



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE PERNAMBUCO  
CONCURSO PÚBLICO PARA PROFESSOR DE ENSINO BÁSICO, TÉCNICO E TECNOLÓGICO  
EDITAL Nº 125/2016-GR

**PROVA ESCRITA PARA O EIXO PROFISSIONAL**

**CONTROLE E PROCESSOS**

**INDUSTRIAIS**

**(OPÇÃO 114)**

**INFORMAÇÕES AO CANDIDATO**

Você está recebendo:

- um Caderno de Provas
- um Cartão-Resposta.

**CADERNO DE PROVAS**

O Caderno de Provas contém, numeradas, 40 (quarenta) questões, sendo 10 (dez) questões de Conhecimentos Pedagógicos e 30 (trinta) de Conhecimentos Específicos, apresentadas no formato de múltipla escolha. Cada questão possui cinco alternativas, das quais **apenas uma** corresponde à resposta correta. Verifique se o seu caderno está completo, inclusive com as TABELAS 4 e 5 EM ANEXO.

**CARTÃO-RESPOSTA**

Na parte superior do Cartão-Resposta, estão impressos: o nome do candidato, o número do documento de identidade e a área de atuação a que concorre. Confira seus dados. Qualquer irregularidade comunique ao fiscal.

Leia atentamente as instruções de preenchimento contidas no Cartão-Resposta.

Em hipótese alguma, dobre, amasse ou rasure o Cartão-Resposta.

Não marque mais de uma resposta para a mesma questão, pois, se assim proceder, esta será anulada.

O Cartão-Resposta não poderá ser substituído.

**OBSERVAÇÕES:**

1. Não caberá aos fiscais dirimir quaisquer dúvidas sobre o conteúdo da Prova Escrita.
2. A Prova Escrita tem duração de 04 (quatro) horas. Por razões de segurança do Concurso, o candidato só poderá deixar o recinto da prova após, no mínimo, uma hora do seu início.
3. Os 03 (três) últimos candidatos deverão permanecer na sala de prova até que todos tenham terminado, podendo dela retirar-se concomitantemente.
4. O Caderno de Provas e o Cartão-Resposta deverão ser devolvidos ao fiscal da sala.

## CONHECIMENTOS PEDAGÓGICOS

01. Estudos sobre o Pensamento Pedagógico Brasileiro nos colocam diante de diferentes tendências pedagógicas que consolidaram o processo educativo no Brasil. Ao longo do tempo, tais tendências estiveram sob influência de acontecimentos diversos, advindos dos campos: econômico, social, cultural e educacional, que apontavam para outros arranjos pedagógicos. Sobre a Tendência Tradicional, é CORRETO afirmar que
- I. tem bases filosóficas no Humanismo Tradicional e toma a Psicologia Inatista como referência.
  - II. tem Johann Friedrich Herbart como seu principal precursor.
  - III. surge, no Brasil, com o advento da República; seus precursores são Johann Friedrich Herbart e John Dewey.
  - IV. sua prática pedagógica é centrada na figura docente, tem nascedouro no catolicismo, foi implantada no Brasil pelos padres jesuítas.
  - V. sua prática pedagógica se caracteriza, sobretudo, pelo reconhecimento das experiências e vivências dos alunos, considerando seus conhecimentos prévios.

Estão CORRETAS, apenas:

- a) II, V e III.
  - b) I, IV e III.
  - c) I, II e IV.
  - d) I, II e III.
  - e) II, III e V.
02. As tendências pedagógicas contribuem para a compreensão e orientação da prática educativa, considerando como critério a posição que cada tendência adota em relação às finalidades sociais da escola. Essas concepções foram organizadas em dois grandes grupos: a pedagogia liberal e a pedagogia progressista.
- Análise as diversas tendências pedagógicas e faça as devidas correspondências, considerando suas respectivas características.
- I. Tendência liberal tradicional.
  - II. Tendência liberal renovada progressivista.
  - III. Tendência liberal renovada não-diretiva.
  - IV. Tendência liberal tecnicista.
  - V. Tendência progressista libertadora.
  - VI. Tendência progressista libertária.
  - VII. Tendência progressista crítico-social dos conteúdos.
- ( ) A principal função social da escola refere-se à apropriação do saber, uma vez que, ao garantir um ensino de qualidade, serve aos interesses populares e consolida o papel transformador da escola.
- ( ) O reconhecimento da autoridade do professor pressupõe uma atitude passiva e receptiva do estudante, especialmente no que se refere aos conhecimentos transmitidos como verdades absolutas.
- ( ) Considera que a educação escolar objetiva organizar o processo de aquisição de habilidades, atitudes e conhecimentos mediante técnicas específicas, com ênfase no uso de tecnologias educacionais.

- ( ) Privilegia métodos de ensino fundamentados em experiências e na solução de problemas, defendendo a premissa “*aprender fazendo*”, sendo papel da escola adequar as necessidades individuais ao meio social.
- ( ) A função da escola reside em promover uma educação que transforme a personalidade dos estudantes em um sentido libertário e autogestionário, sendo a autogestão conteúdo e método, cabendo ao professor o papel de orientador.
- ( ) Voltada para a formação de atitudes, enfatiza mais as questões psicológicas do que as pedagógicas ou sociais, sendo, portanto, centrada no estudante e no estabelecimento de um clima favorável a uma mudança no indivíduo.
- ( ) Estudantes e professores problematizam o cotidiano e, extraíndo conteúdos de aprendizagem, atingem um nível de consciência da realidade a fim de nela atuarem na perspectiva de sua transformação.

A sequência correta dessa caracterização, de cima para baixo, é:

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

03. Considere o texto abaixo:

“O processo didático se explicita pela ação recíproca de três componentes – os conteúdos, o ensino e a aprendizagem – que operam em referência a objetivos que expressam determinadas exigências sociopolíticas e pedagógicas, e sob um conjunto de condições de uma situação didática concreta (fatores sociais circundantes, organização escolar, recursos materiais e didáticos, nível socioeconômico dos alunos, seu nível de preparo e desenvolvimento mental, relações professor-aluno, etc.)”.

LIBÂNIO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

A esse respeito, analise as afirmações a seguir.

- I. A aprendizagem é o resultado da transmissão e da recepção de conhecimentos organizados e executados pelo professor sob determinadas condições técnicas.
- II. O processo de ensino realiza a mediação escolar, articulando objetivos, conteúdos e métodos às condições concretas das situações didáticas.
- III. Os conteúdos, mesmo desvinculados dos objetivos, são suficientes para efetivação do trabalho docente e asseguram a assimilação de habilidades e conhecimentos.
- IV. O ensino é a atividade docente de organização, seleção e explicação dos conteúdos e de organização das atividades de estudo, tendo em vista a aprendizagem ativa dos estudantes.
- IV. Conteúdos, objetivos e métodos constituem uma unidade, não podendo ser considerados isoladamente, sendo o ensino inseparável das condições concretas de cada situação didática.

Estão corretas, apenas:

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

04. Estudos atuais, no campo dos saberes escolares, apontam para a exaustão e a superação da organização curricular fragmentada e descontextualizada, bem como para a perspectiva interdisciplinar como exigência do mundo contemporâneo. Assinale a opção que apresenta características referentes à perspectiva interdisciplinar.

- a) extinção das disciplinas curriculares.
- b) promoção permanente do diálogo entre diferentes campos do saber.
- c) integração de duas ou mais disciplinas curriculares.
- d) sobreposição das disciplinas curriculares.
- e) justaposição de duas ou mais disciplinas curriculares.

05. O Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM – assume, atualmente, as seguintes funções avaliativas: a) avaliação sistêmica, ao subsidiar a formulação de políticas públicas; b) avaliação certificatória, ao aferir conhecimentos para aqueles que estavam fora da escola; c) avaliação classificatória, em relação ao acesso ao ensino superior, ao difundir-se como mecanismo de seleção entre as instituições de ensino superior, articulado agora, também, ao Sistema Unificado de Seleção (SISU). A edição 2016 atingiu mais de oito milhões de inscritos. Costumeiramente são produzidos Relatórios Pedagógicos pelo INEP, após a diagnose dos resultados individuais e globais. Tais documentos revelam os perfis socioeconômicos dos inscritos, além de trazer significativas informações sobre as culturas e as práticas curriculares que regulam e ambientam essa oferta de ensino. Diante do exposto, é correto AFIRMAR que:

- I. os indicadores apontados nos Relatórios Pedagógicos oferecem relevantes subsídios para a reformulação do Ensino Médio no Brasil.
- II. o processo avaliativo demandado pelo exame auxilia as ações de estudantes, pais/mães, professores, pesquisadores, gestores e dirigentes das instituições escolares envolvidas nesse processo, oferecendo subsídios à (re)elaboração do Projeto Político Pedagógico, bem como outras ações de planejamento da instituição escolar.
- III. a avaliação sistêmica, demandada pelo exame, deverá propiciar a criação de um ranking para divulgar a qualidade de ensino das instituições que lecionam Ensino Médio no Brasil.
- IV. o referido processo avaliativo fomenta reflexões acerca das políticas e práticas curriculares que envolvem o Ensino Médio no Brasil, além de oferecer condições para a autoavaliação dos envolvidos no processo de ensino e de aprendizagem.
- V. o referido processo avaliativo atenderá, sobretudo, a sua função precípua que é promover a seleção para o ingresso no Ensino Superior, principalmente nas instituições públicas.

Estão CORRETAS, apenas:

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

06. O Projeto Político Pedagógico de uma escola elegeu a concepção da avaliação formativa-reguladora como uma de suas diretrizes pedagógicas, conforme os pressupostos teóricos recorrentes na literatura pertinente. Os professores, ao materializarem tais pressupostos na sua prática pedagógica, são coerentes ao afirmar que:

- a) a sua prática pedagógica, especialmente no que se refere aos processos avaliativos, pouca ou nenhuma relação tem com as opções política e ideológica presentes na escola, na sala de aula e no sistema educativo.
- b) o papel da escola é preparar para o mundo do trabalho, formando sujeitos competentes, competitivos e consumidores, cabendo à avaliação medir os conhecimentos aprendidos e, a partir dos resultados de testes e provas, decidir pela aprovação ou reprovação.
- c) a sua concepção de avaliação requer uma metodologia que utilize uma diversidade de instrumentos avaliativos com os quais possam mensurar as aprendizagens dos estudantes e a tomada de decisão sobre processos de aprovação e reprovação.
- d) a avaliação pressupõe a opção por uma prática educativa em que é responsabilidade da escola ensinar e do aluno aprender, sendo tarefa da escola quantificar a aprendizagem dos estudantes.
- e) o processo de avaliação da aprendizagem é processual e contínuo, subsidiando e regulando a prática pedagógica do professor desde o planejamento até a execução do ensino, na perspectiva de orientar uma intervenção didática qualitativa e contextualizada.

07. D. Sara reside e trabalha na periferia da região metropolitana de Recife e tem dois filhos. O mais velho terminou o Ensino Fundamental e necessita de uma vaga no Ensino Médio em uma escola pública e gratuita para dar continuidade aos estudos. Depois de percorrer várias escolas no bairro onde mora e em outros bairros próximos, D. Sara não conseguiu vaga no Ensino Médio. Vendo o risco de seu filho ficar sem estudar, D. Sara foi orientada a buscar a garantia do direito social à educação junto ao Poder Público. Para tanto, utilizou como fundamento para sua exigência o que preconiza a Constituição Federal (CF), conforme segue.

- I. O atendimento à educação obrigatória, inclusive do Ensino Médio, é direito subjetivo, cabendo ao Poder Público a obrigatoriedade de ofertá-la para todos.
- II. A Educação Básica é obrigatória e gratuita dos 4 (quatro) aos 17 (dezessete) anos, o que inclui, necessariamente, a oferta do Ensino Médio para todos os cidadãos.
- III. A educação é direito de todos e dever do Estado e da família, mas a Lei prevê apenas a progressiva extensão da obrigatoriedade e gratuidade ao Ensino Médio.
- IV. O não oferecimento ou a oferta irregular do Ensino Médio importam a responsabilização da autoridade competente, que é obrigada a providenciar o atendimento.
- IV. O Ensino Médio, como etapa final da Educação Básica, prescinde da obrigatoriedade e da gratuidade, não havendo na Constituição Federal qualquer dispositivo que respalde sua oferta nesses termos.

Estão corretas, apenas:

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

08. A atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB, sob o número 9.394/96, também conhecida como Lei Darcy Ribeiro, define as diretrizes gerais da educação brasileira. Por meio do TÍTULO IV, DA ORGANIZAÇÃO DA EDUCAÇÃO NACIONAL, trata, especificamente no art. 13, de incumbências docentes, dentre as quais, destacam-se três:

- I. participar da elaboração da proposta pedagógica do estabelecimento de ensino.
- II. fomentar seu próprio desenvolvimento profissional, permanentemente.
- III. fomentar e promover a articulação entre a escola e a comunidade em geral.
- IV. cumprir os dias letivos e as horas-aula estabelecidas, além de participar integralmente dos períodos dedicados ao planejamento, à avaliação e ao desenvolvimento profissional.
- V. colaborar com as atividades de articulação da escola com as famílias e a comunidade.

Estão CORRETAS, apenas:

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

09. Um gestor de uma escola pública, ao passar pelo pátio, observou um grupo significativo de estudantes debatendo e criticando as condições de estudo e de ensino, além da necessária melhoria da alimentação fornecida. Diante desse cenário, o gestor determinou o fim da reunião e proibiu futuras manifestações.

De acordo com a Lei 8.069, de 13 de julho de 1990, que dispõe sobre a Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), o gestor deveria:

- a) informar aos estudantes que não será permitido a utilização do tempo pedagógico de aula em reuniões estudantis que pouco ou nada contribuirá para a melhoria das condições da escola.
- b) identificar os estudantes e comunicar aos pais a participação desses discentes no movimento, solicitando a tomada de providências para que não ocorram futuras manifestações.
- c) estimular os estudantes a exercerem o direito de organização e participação no Grêmios Estudantil, de forma a sistematizar o diálogo com a gestão sobre suas reivindicações.
- d) lembrar aos professores que, como responsáveis pelo cumprimento da carga horária, compete a eles a gestão da sala de aula, não devendo permitir a saída de estudantes para reuniões.
- e) advertir os estudantes de que a escola não constitui fórum adequado às suas reivindicações, devendo os mesmos se dirigirem à Secretaria de Educação, único órgão capaz de atendê-las.

10. A Resolução CNE/CEB nº 06, de 20 de setembro de 2012, e o Parecer CNE/CEB nº 11, de 09 de maio de 2012, definem Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Para efeitos dessas Diretrizes, a oferta da educação técnica de nível médio deve ser desenvolvida nas formas articulada e subsequente ao Ensino Médio.

Analise os casos a seguir e identifique as formas de oferta correspondentes.

- I. Paulo terminou o Ensino Médio e, sentindo necessidade de ingressar no mundo do trabalho, resolveu fazer o curso Técnico em Saneamento, com duração de 2 (dois) anos.
- II. Maria, estudante do Curso Técnico em Edificações, iniciou seus estudos no primeiro semestre de 2016, com previsão de término no segundo semestre de 2019, quando receberá o certificado de sua habilitação profissional e, ao mesmo tempo, de conclusão do Ensino Médio.
- III. Fátima resolveu dar prosseguimento a seus estudos, investindo na sua qualificação profissional em um Curso Técnico em Eventos.
- IV. João é um estudante matriculado no Curso Técnico de Nível Médio em Turismo de um *Campus* do IFPE e, ao mesmo tempo, em horários e dias compatíveis, cursa o Ensino Médio em uma escola pública estadual com a qual o IFPE possui convênio.

As formas de oferta são, respectivamente:

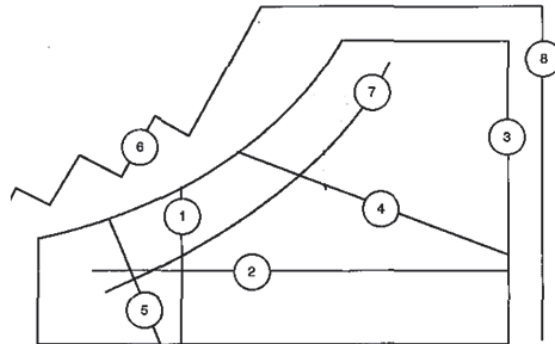
- a) Subsequente/ Articulada concomitante/ Articulada integrada com Educação de Jovens e Adultos/ Articulada integrada.
- b) Articulada integrada/ Sequencial/ Integrada ao Ensino Médio no âmbito do PROEJA/ Articulada concomitante.
- c) Articulada concomitante/ Subsequente/ Articulada integrada/ Integrada ao Ensino Médio no âmbito do PROEJA.
- d) Subsequente/ Articulada integrada/ Articulada integrada com Educação de Jovens e Adultos/ Articulada concomitante.
- e) Sequencial/ Subsequente/ Articulada concomitante/ Articulada integrada com Educação de Jovens e Adultos.

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

11. Em um ciclo de refrigeração ideal, composto por um compressor mecânico, um evaporador, um condensador e uma válvula de expansão, a potência consumida pelo compressor é de 40 kW, dissipando 160 kW de taxa de calor pelo condensador. A taxa de calor extraída pelo evaporador e o coeficiente de desempenho do ciclo são, respectivamente:
  - a) 200 kW e 3,5.
  - b) 120 kW e 3,0.
  - c) 120 kW e 2,5.
  - d) 160 kW e 3,5.
  - e) 160 kW e 4,0.
12. No contexto do ciclo frigorífico de compressão de vapor de refrigerante, analise as assertivas que seguem. Depois, assinale dentre estas alternativas a única que é correta.
  - a) Na chama oxiacetilênica neutra, a proporção entre os gases oxigênio e acetileno é de 1:1, isto é, é utilizada nessa chama neutra a mesma quantidade, em volume, de acetileno e de oxigênio.
  - b) Se muito refrigerante for fornecido ao evaporador, o superaquecimento será alto.
  - c) Nos *freezers*, quando o tubo capilar está obstruído, uma quantidade excessiva de refrigerante é enviada ao evaporador.
  - d) Os compressores de palhetas apresentam maior ruído em relação aos compressores alternativos.
  - e) A válvula reguladora de pressão do cárter do compressor frigorífico deve ser localizada na linha de líquido do sistema frigorífico, logo antes da válvula de expansão termostática.



13. A figura a seguir representa uma carta psicrométrica em que aparecem várias informações sobre as propriedades termodinâmicas da mistura do ar-vapor. Essa carta é constituída das seguintes partes: Linha do volume específico; Linha das escalas de entalpia; Linha da umidade relativa; Linha da razão de calor sensível; Linha da temperatura de bulbo úmido; Linha da temperatura de bulbo seco; Linha da umidade específica; Linha da escala de umidade específica.



Fonte: CREDER, 2004

Segundo as informações acima citadas, a correta ordem dessas propriedades termodinâmicas representadas na carta psicrométrica é:

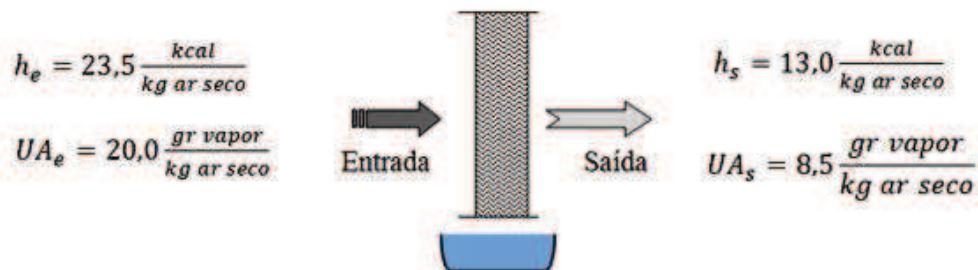
- 1 - linha da temperatura de bulbo seco, 2 - linha da umidade específica, 3 - linha da escala de umidade específica, 4 - linha da temperatura de bulbo úmido, 5 - linha do volume específico, 6 - linha das escalas de entalpia, 7 - linha da umidade relativa e 8 - linha da razão de calor sensível.
  - 1 - linha da umidade específica, 2 - linha da temperatura de bulbo seco, 3 - linha da escala de umidade específica, 4 - linha da temperatura de bulbo úmido, 5 - linha do volume específico, 6 - linha das escalas de entalpia, 7 - linha da umidade relativa e 8 - linha da razão de calor sensível.
  - 1 - linha da escala de umidade específica, 2 - linha da temperatura de bulbo úmido, 3 - linha da temperatura de bulbo seco, 4 - linha da umidade específica, 5 - linha do volume específico, 6 - linha das escalas de entalpia, 7 - linha da umidade relativa e 8 - linha da razão de calor sensível.
  - 1 - linha da temperatura de bulbo seco, 2 - linha da umidade específica, 3 - linha da escala de umidade específica, 4 - linha das escalas de entalpia, 5 - linha da umidade relativa, 6 - linha da razão de calor sensível, 7 - linha da temperatura de bulbo úmido e 8 - linha do volume específico.
  - 1 - linha da temperatura de bulbo seco, 2 - linha da umidade específica, 3 - linha da escala de umidade específica, 4 - linha do volume específico, 5 - linha da temperatura de bulbo úmido, 6 - linha das escalas de entalpia, 7 - linha da umidade relativa e 8 - linha da razão de calor sensível.
14. Num freezer do tipo horizontal, alguns componentes são requeridos para sua fabricação. Considerando os componentes necessários para a produção desse tipo de freezer, julgue as afirmações a seguir como Verdadeiras (V) ou Falsas (F):
- ( ) Gabinete envoltório em aço.
  - ( ) Bomba hidráulica.
  - ( ) Duto de insuflamento do ar.
  - ( ) Botão de controle de temperatura.
  - ( ) Condensador envoltório.



A seqüência correta, de cima para baixo, é:

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

15. A figura a seguir mostra a serpentina de um sistema de ar condicionado, em que são especificadas as condições psicrométricas do ar de entrada e do de saída dessa serpentina. A quantidade de calor total removida em valor absoluto expresso em kcal/kg ar seco e a quantidade de umidade condensada em gr vapor/kg ar seco, pela serpentina desse sistema são, respectivamente:



- a) 36,5 kcal/kg ar seco e 11,5 gr vapor/kg ar seco.
  - b) 10,5 kcal/kg ar seco e 28,5 gr vapor/kg ar seco.
  - c) 10,5 kcal/kg ar seco e 11,5 gr vapor/kg ar seco.
  - d) 36,5 kcal/kg ar seco e 28,5 gr vapor/kg ar seco.
  - e) 10,5 kcal/kg ar seco e 10,0 gr vapor/kg ar seco.
16. Em sistemas de distribuição de ar insuflado para os processos de climatização, a seleção de um difusor linear ou grelha envolve requisitos das condições de trabalho dos critérios de seleção e da análise de dados de desempenho. Esses difusores ou grelhas devem ser selecionados e dimensionados de acordo com algumas características, tais como:

- I. Requisito de volume de ar.
- II. Requisito de alcance.
- III. Requisito de pressão.
- IV. Requisito de ruído.
- V. Requisito de altura e dimensão do local.

Está(ão) correto(s), apenas:

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

17. No contexto do ciclo frigorífico de compressão de vapor de refrigerante, analise as afirmações que seguem. Depois, assinale dentre estas alternativas a única que é correta.
- a) Separadores de óleo não são empregados para sistemas de *rack* paralelo destinados a expositores de supermercados.
  - b) A válvula gaveta é válvula de bloqueio cuja função é isolar um determinado componente ou uma determinada região da instalação frigorífica.
  - c) No compressor frigorífico do tipo hermético, não ocorre o contato do vapor do fluido refrigerante com o enrolamento do motor elétrico do compressor.
  - d) Nos condensadores evaporativos, a serpentina de condensação é resfriada por vapor de refrigerante do sistema.
  - e) Caso o filtro secador da linha de líquido fique obstruído, o evaporador será alimentado com excesso de refrigerante.

18. Em um sistema de água gelada, chiller, o circuito secundário de água é bombeado com uma vazão volumétrica de  $3 \text{ m}^3/\text{h}$ , e o diâmetro da tubulação apresenta um valor de  $1/8 \text{ m}$ . O projetista encarregado do sistema de ar condicionado de água gelada precisa determinar o valor da velocidade média de escoamento em  $\text{m/h}$ , considerando que o regime de escoamento é permanente, laminar e sem atrito. Segundo as informações fornecidas, o valor da velocidade é:

Dado: (valor de  $\pi$  pode ser considerado de 3. A massa específica da água é de  $1.000 \text{ kg/m}^3$ ).

- a) 64  $\text{m/h}$ .
  - b) 32  $\text{m/h}$ .
  - c) 16  $\text{m/h}$ .
  - d) 8  $\text{m/h}$ .
  - e) 66  $\text{m/h}$ .
19. Em relação ao superaquecimento e sub-resfriamento em sistemas de ar condicionado, julgue as afirmações a seguir como Verdadeiras (V) ou Falsas (F):

- ( ) O superaquecimento é a diferença entre a temperatura efetiva do fluido refrigerante (gás) que sai do evaporador e a temperatura de evaporação do fluido refrigerante na serpentina do evaporador.
- ( ) O sub-resfriamento é a diferença entre o ponto de ebulição do fluido refrigerante no condensador e a efetiva temperatura do fluido refrigerante na saída do condensador.
- ( ) A temperatura de bulbo seco externa (temperatura do ar externo) pode ser utilizada como informação na determinação do superaquecimento ou sub-resfriamento.
- ( ) A vazão do fluido refrigerante pode ser utilizada como informação na determinação do superaquecimento ou sub-resfriamento.
- ( ) No caso, quando o sub-resfriamento aumenta muito, líquido pode voltar para o compressor e causar danos e falhas catastróficas.

A sequência correta, de cima para baixo, é:

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

20. Em relação aos problemas com os compressores dos sistemas de ar condicionado, as principais causas na queima de motores desses sistemas são:

- I. Baixa tensão na linha.
- II. Isolamento inadequado das tubulações entre a linha do condensador e evaporador.
- III. Pressão de descarga elevada.
- IV. Presença de umidade no equipamento.
- V. Perda de fluido refrigerante.

Segundo os itens citados, estão corretos, apenas:

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

21. O significado da sigla PMOC, referente aos ambientes climatizados de uso coletivo é:

- a) Plano de Comportamento, Manutenção e Otimização.
- b) Plano de Manutenção, Operação e Controle.
- c) Plano de Manutenção, Otimização e Correção.
- d) Plano de Otimização, Condicionamento de ar e Manutenção.
- e) Plano de Operação, Climatização do ar e Operação.

22. Considere o diagrama pressão *versus* entalpia ilustrado a seguir, associado a um ciclo de compressão de vapor de refrigerante:

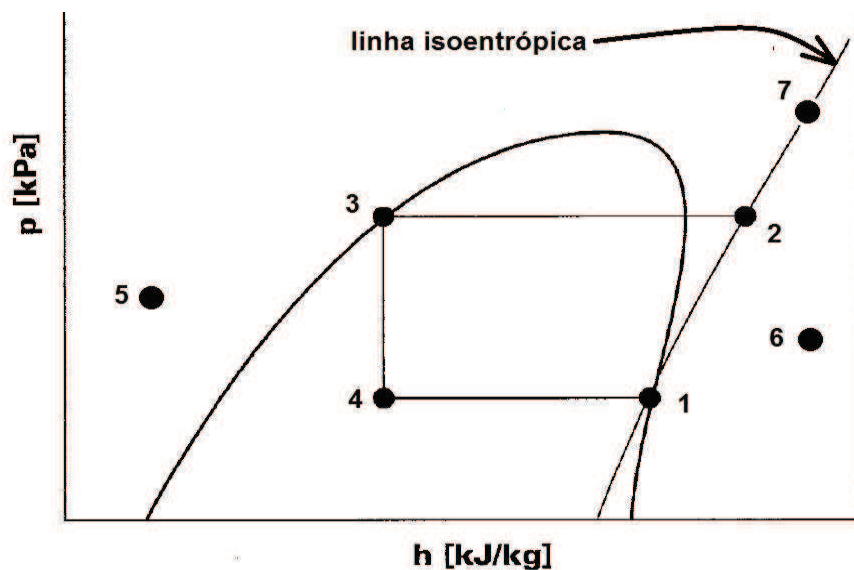


Diagrama pressão *versus* entalpia.

Fonte: Adaptado de Stoecker, W.F.; JABARDO, J.M.S.. **Refrigeração Industrial**. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2002, página 41.

No contexto do ciclo frigorífico de compressão de vapor de refrigerante e do diagrama pressão *versus* entalpia fornecido, analise as afirmativas que seguem. Depois, assinale dentre estas alternativas a única que é correta.

- a) A entropia do ponto 7 é superior àquela do ponto 1.
- b) No ponto 6, tem-se líquido subresfriado.
- c) No ponto 3, tem-se vapor superaquecido.
- d) No ponto 4, tem-se mistura bifásica de refrigerante.
- e) No ponto 5, tem-se vapor superaquecido.

23. Em um ciclo ideal de refrigeração por compressão a vapor, constituído pelo compressor, evaporador, condensador e dispositivo de expansão, na entrada no compressor e na saída do condensador, seus estados termodinâmicos podem ser considerados, respectivamente como:

- a) vapor e líquido saturado.
- b) líquido e vapor saturado.
- c) vapor superaquecido e líquido saturado.
- d) vapor saturado e líquido sub-resfriado.
- e) mistura de vapor/líquido e vapor saturado.

24. No processo de soldagem por Brasagem oxiacetilênica, existem três tipos básicos de chama. Julgue as afirmações a seguir como Verdadeiras (V) ou Falsas (F):

- ( ) Chama neutra
- ( ) Chama estática
- ( ) Chama redutora ou carburante
- ( ) Chama dinâmica
- ( ) Chama oxidante

A sequência correta, de cima para baixo, é:

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

25. No diagnóstico de defeitos de um ar condicionado do Tipo *self-contained*, quando a unidade trabalha continuamente, mas não refrigera, a falta de fluido refrigerante representa um sintoma e causa provável do mau desempenho desse sistema. Qual seria uma possível medida corretiva para esse defeito?

- a) Verificar o nível de fluido refrigerante líquido e/ou vazamentos no sistema.
- b) Verificar o ajuste do diferencial do termostato e reajuste.
- c) Nivelar todos os lados na máquina.
- d) Remover todos os parafusos de transporte e as cintas de aço.
- e) Ajustar a suspensão da unidade até que a vibração cesse.

26. Um trocador de calor em contracorrente, como mostra a FIGURA 1, é utilizado como trocador intermediário num sistema de refrigeração de múltiplo estágio em cascata. As condições termodinâmicas dos diferentes pontos de entrada e saída do trocador de calor são indicadas na TABELA 1. A vazão mássica do fluido refrigerante R22 é de 2 kg/s e a área total de troca de calor do trocador intermediário é de 1,0 m<sup>2</sup>. (Considerar:  $\ln(2,8) \approx 1$ ). Para a entalpia de entrada do refrigerante R134a no estado superaquecido, utilizar o valor que se encontra na TABELA 1. O trocador de calor está completamente isolado do ambiente. As propriedades termodinâmicas do fluido refrigerante R134a, utilizar valores da TABELA 2. Propriedades termodinâmicas do fluido refrigerante R22, utilizar valores da TABELA 3.

Tabela 1

1	Mistura (Líquido +vapor)	T = -20 °C	
2	Vapor saturado	T = -20 °C	
3	Vapor superaquecido	T = 8 °C	h = 407,7 kJ/kg
4	Líquido saturado	T = -10 °C	

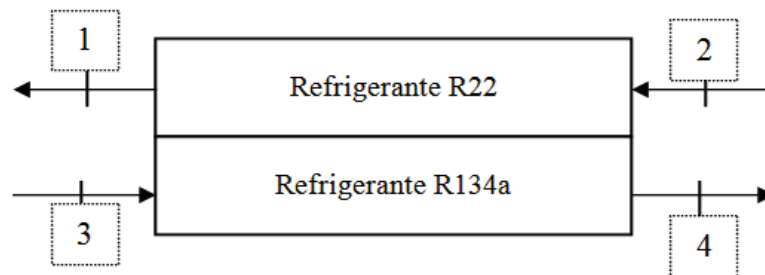


Figura 1

Tabela 2

Propriedades termodinâmicas do refrigerante R134a			
		Entalpia (h)	
T (°C)	P (MPa)	Líquido saturado (kJ/kg)	Vapor saturado (kJ/kg)
-15	0,1650	180,2	389,2
-10	0,2017	186,7	392,3
-5	0,2445	193,3	395,3
0	0,2940	200,0	398,4

Tabela 3

Propriedades termodinâmicas do refrigerante R22			
		Entalpia (h)	
T (°C)	P (MPa)	Líquido saturado (kJ/kg)	Vapor saturado (kJ/kg)
-20	0,2448	21,1	242,1
-15	0,2957	27,3	244,1
-10	0,3543	33,0	246,1
-5	0,4213	38,8	248,1

A vazão mássica do fluido refrigerante R134a em kg/s e o coeficiente global de transferência de calor em kW/m<sup>2</sup>-K do trocador intermediário são, respectivamente:

- 3,0 kg/s e 49,11 kW/m<sup>2</sup>-K.
- 4,0 kg/s e 24,55 kW/m<sup>2</sup>-K.
- 1,5 kg/s e 49,11 kW/m<sup>2</sup>-K.
- 1,0 kg/s e 24,55 kW/m<sup>2</sup>-K.
- 2,0 kg/s e 24,55 kW/m<sup>2</sup>-K.

27. Uma câmara frigorífica é qualquer espaço de armazenagem que tenha suas condições internas controladas por meio de um sistema de refrigeração. Julgue os seguintes critérios envolvidos no projeto de uma câmara frigorífica como Verdadeiros (V) ou Falsos (F):

- ( ) Capacidade de armazenamento.
- ( ) Instalações para receber e despachar os produtos a serem armazenados.
- ( ) Sistemas de bombeamento de água.
- ( ) Renovação do ar externo.
- ( ) Espaço interior bem dimensionado para a operação.

A seqüência correta, de cima para baixo, é:

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

28. No contexto do ciclo frigorífico de compressão de vapor de refrigerante, analise as afirmações que seguem e assinale a alternativa correta.

- a) Nas misturas azeotrópicas de refrigerantes, durante a mudança de fase, à pressão constante, a temperatura varia.
- b) A diferença entre as pressões de descarga e de admissão em um compressor frigorífico não tem influência na carga mecânica, que atua sobre os mancais e o virabrequim do compressor.
- c) Nas instalações de refrigeração com refrigerante amônia, somente compressores herméticos devem ser empregados.
- d) As válvulas de expansão termostáticas internamente equalizadas são usadas em evaporadores pequenos de único circuito.
- e) Deve-se utilizar o cobre, o latão ou outras ligas de cobre com o refrigerante amônia.

29. Uma empresa possui uma instalação frigorífica com refrigerante R22, que serve a uma câmara de congelados de 303 kW de capacidade frigorífica, cujo evaporador opera à temperatura de evaporação de  $-19\text{ }^{\circ}\text{C}$ . O refrigerante serve também a uma câmara de resfriados de 217 kW de capacidade frigorífica, dotada de um evaporador que opera à temperatura de  $2,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ . A temperatura de condensação do ciclo em duplo estágio é de  $+28\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

O diagrama pressão *versus* entalpia da instalação mencionada é ilustrado pela figura que segue:

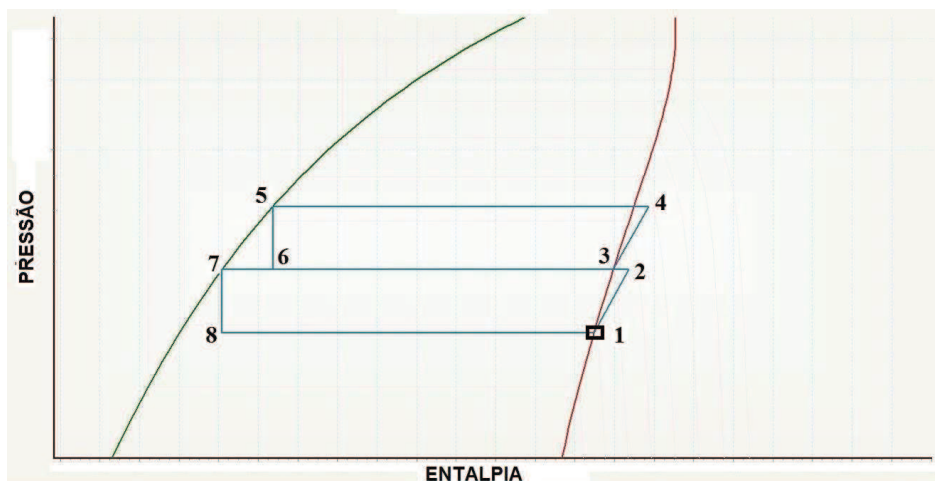


Diagrama pressão *versus* entalpia de ciclo duplo estágio de R22.

Tem-se:

Entalpia no ponto 2 do diagrama pressão *versus* entalpia = 431,4 kJ/kg

Um trecho da tabela termodinâmica do refrigerante R22 é fornecido em ANEXO (ver TABELA 5).

Com referência às condições assim definidas, analise as assertivas que seguem e assinale a única alternativa correta.

- a) A entalpia no ponto 8 do diagrama pressão *versus* entalpia ilustrado é inferior a 2,45 kilojoules por kilograma.
  - b) A vazão mássica na aspiração do compressor de alta pressão é de 7,33 kilogramas por segundo.
  - c) O efeito refrigerante do evaporador da câmara de congelados é de 61,72 kilojoules por kilograma.
  - d) A vazão mássica no evaporador de congelados é de 1.553 gramas por segundo.
  - e) A entalpia no ponto 5 do diagrama pressão *versus* entalpia ilustrado é de 395,8 kilojoules por kilograma.
30. No contexto do ciclo frigorífico de compressão de vapor de refrigerante, analise as assertivas que seguem. Depois, assinale dentre estas alternativas a única que é correta.

- a) Antes de se fazer a carga de refrigerante em um sistema frigorífico, deve-se adicionar ar atmosférico nas tubulações do sistema, em quantidades especificadas por cada fabricante.
- b) Comparado a um compressor alternativo, o compressor *scroll* apresenta grande variação de torque com conseqüente diminuição da vida útil e aumento de vibração no equipamento.
- c) No ciclo real de refrigeração por compressão de vapor de refrigerante, a pressão do fluido refrigerante na entrada da unidade evaporadora é maior do que a pressão do refrigerante na saída da unidade evaporadora.
- d) Nos sistemas de *rack* paralelo para supermercados, somente um compressor frigorífico está presente.
- e) No caso de o óleo do compressor frigorífico estar diluído em uma grande quantidade de refrigerante, haverá a condensação desse óleo nos mancais do compressor.

31. Considere uma instalação frigorífica com refrigerante amônia que opera nas seguintes condições:

Pressão absoluta de evaporação = 166100 Pa

Pressão absoluta de condensação = 857800 Pa

Valor absoluto do superaquecimento na linha de sucção do compressor = 7 °C

Um trecho da tabela termodinâmica do refrigerante R717 (amônia) é fornecido em ANEXO (ver TABELA 4).

Denote por (N), em graus Celsius, o valor da temperatura na linha de sucção do compressor.

Considerando as condições assim definidas, analise as assertivas que seguem. Depois, assinale dentre estas alternativas a única que é correta.

- a) N = -16
- b) N = +43
- c) N = +3
- d) N = -23
- e) N = -20



32. Em um duto de refrigeração, um fluido hipotético desloca-se à velocidade de dois metros por segundo. A vazão do fluido mencionado no duto em consideração é de três mil litros por segundo. Denote por (N), em centímetros quadrados, a área da seção transversal do escoamento desse fluido. Nas condições assim definidas, analise as afirmativas que seguem. Depois, assinale dentre estas alternativas a única que é correta.

- a)  $N = 160$
- b)  $N = 21000$
- c)  $N = 34000$
- d)  $N = 330$
- e)  $N = 15000$

33. Em relação à umidade ou água e os fluidos refrigerantes. A umidade ou água deve ser mantida fora dos sistemas de refrigeração, já que pode ocasionar alguns problemas no sistema. Em relação a esses problemas, julgue as afirmações a seguir como Verdadeiras (V) ou Falsas (F):

- ( ) Sempre que baixas temperaturas são produzidas, a água ou umidade pode congelar.
- ( ) Se o congelamento da umidade ou água ocorrer no dispositivo de expansão, o fluxo de fluido refrigerante é restringido ou bloqueado.
- ( ) O sistema de refrigeração terá uma máxima eficiência.
- ( ) A umidade ou água pode corroer partes internas no sistema de refrigeração.
- ( ) A umidade ou água aumentará a capacidade frigorífica do sistema de refrigeração.

A sequência correta, de cima para baixo, é:

- a) F, V, F, V e F.
- b) V, V, V, V e V.
- c) V, V, V, V e F.
- d) V, V, F, Fe F.
- e) V, V, F, V e F.

34. A mensuração do superaquecimento e do subresfriamento em um sistema frigorífico é importante para verificar o balanceamento frigorífico do sistema. Um trecho da tabela termodinâmica do refrigerante R717 (amônia) é fornecido em ANEXO (ver TABELA 4). Nesse contexto, considere um ciclo de compressão de vapor de refrigerante R717 (amônia), com os seguintes dados:

Pressão absoluta de evaporação = 207,6 kPa

Pressão absoluta de condensação = 830,7 kPa

Temperatura do refrigerante na admissão do compressor = -11 °C

Temperatura do refrigerante na admissão da válvula de expansão termostática = +14 °C

Denote por (A), em Kelvin, o valor absoluto do superaquecimento do sistema considerado.

Denote por (B), em Kelvin, o valor absoluto do subresfriamento do sistema considerado.

Defina-se (N) como segue:  $N = A \times B$ , em que (x) denota sinal de multiplicação, com (N) em (Kelvin x Kelvin).

Considerando as condições definidas, analise as assertivas que seguem e assinale a única correta dentre elas.

- a)  $N = 5$
- b)  $N = 154$
- c)  $N = 7$
- d)  $N = 35$
- e)  $N = 53$

35. No contexto do ciclo frigorífico de compressão de vapor de refrigerante, analise as assertivas que seguem. Depois, assinale a única que é correta.

- a) O bulbo térmico de uma válvula de expansão termostática é montado após a válvula de expansão termostática e antes da entrada do evaporador, portanto o bulbo fica localizado na linha de líquido.
- b) Os compressores frigoríficos do tipo hermético não são utilizados em refrigeradores domésticos.
- c) Se uma quantidade insuficiente de refrigerante estiver sendo fornecida ao evaporador, o superaquecimento será alto.
- d) A pressão do fluido refrigerante aumenta após passar pela válvula de expansão termostática.
- e) O compressor frigorífico do tipo *scroll* é um compressor centrífugo.

36. As perdas de carga que ocorrem em um sistema de refrigeração são importantes na determinação do tipo de válvula de expansão que será usada e no dimensionamento do sistema como um todo. Nesse contexto, considere o diagrama a seguir, representativo de um ciclo de compressão de vapor de refrigerante.

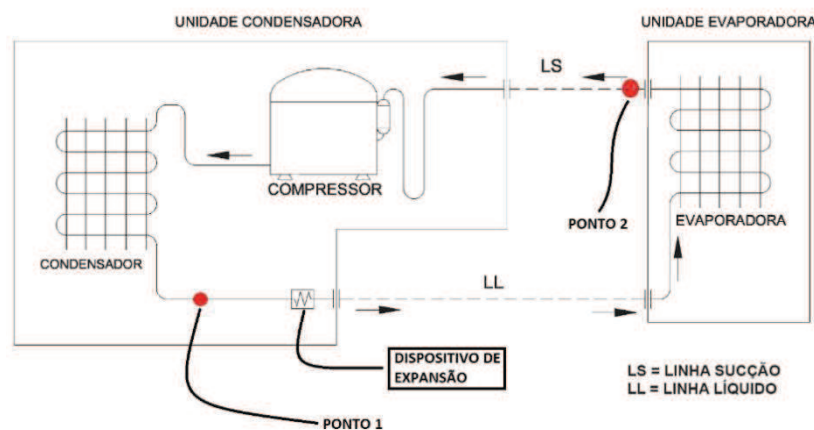


Diagrama frigorífico.

Fonte: Adaptado de Carrier. **Manual de instalação, operação e manutenção**. Rio Grande do Sul: Springer Carrier.

Os dados são os seguintes:

Pressão absoluta no ponto 1 = 1167 kPa

Perda de carga no dispositivo de expansão = 821 kPa

Pressão absoluta no ponto 2 = 257 kPa

Denote por (D), em kPa, o valor absoluto da perda de carga na evaporadora desse sistema.

Considerando as condições assim definidas, assinale a única alternativa correta dentre as que seguem:

- a)  $D = 46$
- b)  $D = 910$
- c)  $D = 821$
- d)  $D = 101$
- e)  $D = 89$

37. No contexto do ciclo frigorífico de compressão de vapor de refrigerante, analise as assertivas que seguem. Depois, assinale dentre estas alternativas a única que é correta.

- a) Os resfriadores de líquido ou *chillers* dispensam a necessidade de instalação de aquecedores de cárter em seus compressores.
- b) A presença de ar atmosférico no condensador de um sistema frigorífico dotado de tubo capilar causa uma diferença maior entre a temperatura de condensação e a temperatura na qual o líquido deixa o condensador.
- c) A umidade no refrigerante e no óleo do compressor frigorífico causa a deposição de cobre no virabrequim e nas válvulas de descarga dos compressores, o que melhora o desempenho geral do sistema.
- d) Na chama oxiacetilênica, a chama carburante é aquela na qual a quantidade de oxigênio é maior que a de acetileno.
- e) O valor adequado do superaquecimento do fluido refrigerante na linha de sucção do compressor frigorífico permite que uma quantidade correta de fluido refrigerante no estado líquido possa inundar o compressor, para a boa lubrificação dessa peça.

38. No contexto do ciclo frigorífico de compressão de vapor de refrigerante, analise as assertivas que seguem. Um trecho das tabelas termodinâmicas dos refrigerantes R717 (amônia) e R22 é fornecido em ANEXO (ver TABELAS 4 e 5).

Depois, assinale dentre estas alternativas a única que é correta.

- a) O refrigerante R22 é líquido saturado à pressão de 0,26 MPa e à temperatura de 1,0 °C.
- b) O refrigerante R717 (amônia) é líquido subresfriado à pressão de 190100 Pa e à temperatura de -25 °C.
- c) O refrigerante amônia é vapor superaquecido à pressão de 728,8 kPa e à temperatura de 2,5 °C.
- d) O refrigerante R22 é vapor saturado à pressão de 1,101 MPa e à temperatura de 37 °C.
- e) O refrigerante amônia é líquido saturado à pressão de 914 kPa e à temperatura de 15 °C.

39. Considere o diagrama pressão *versus* entalpia ilustrado a seguir, associado a um ciclo de compressão de vapor de refrigerante R22. Um trecho da tabela termodinâmica do refrigerante R22 é fornecido em ANEXO (ver TABELA 5).

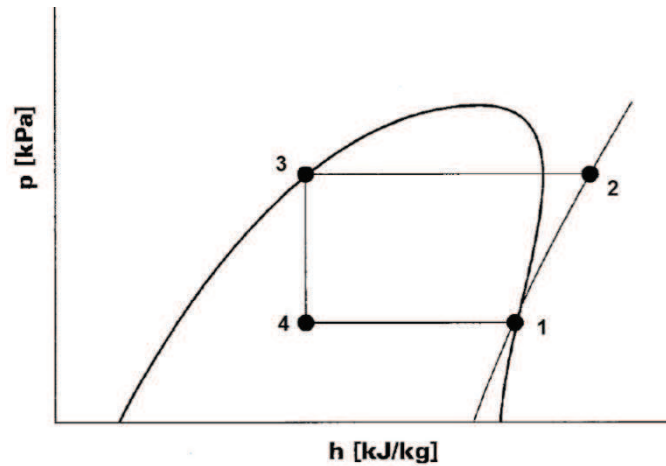


Diagrama pressão *versus* entalpia.

Fonte: Adaptado de Stoecker, W.F.; JABARDO, J.M.S.. **Refrigeração Industrial**. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2002, página 41.

Os dados são como segue:

Temperatura de evaporação =  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$

Temperatura de condensação =  $+27\text{ }^{\circ}\text{C}$

Capacidade de refrigeração =  $34,0\text{ kW}$

Denote a vazão mássica de refrigerante no ciclo mencionado por (N), em gramas por segundo.

No contexto do ciclo frigorífico de compressão de vapor de refrigerante assim detalhado, analise as assertivas que seguem. Depois, assinale dentre estas alternativas a única que é correta.

- a)  $N = 181,1$
- b)  $N = 397,5$
- c)  $N = 206,4$
- d)  $N = 232,8$
- e)  $N = 164,7$

40. No contexto do ciclo frigorífico de compressão de vapor de refrigerante, analise as afirmativas que seguem. Depois, assinale dentre estas alternativas a única que é correta.

- a) O compressor frigorífico do tipo parafuso é um compressor de deslocamento positivo.
- b) Na chama oxiacetilênica, a chama oxidante possui excesso de acetileno em relação ao oxigênio.
- c) Nos compressores frigoríficos do tipo semi-hermético, não é possível a remoção do cabeçote para acesso às válvulas e aos pistões.
- d) É esperado que a perda de carga seja grande em uma válvula de bloqueio que esteja completamente aberta.
- e) O compressor frigorífico do tipo alternativo é um compressor centrífugo.

## ANEXO – TABELAS TERMODINÂMICAS

**TABELA 4 - Propriedades termodinâmias do refrigerante R717 (amônia) saturado**

T [°C]	p [kPa]	v <sub>l</sub> [l/kg]	v <sub>v</sub> [l/kg]	h <sub>l</sub> [kJ/kg]	h <sub>lv</sub> [kJ/kg]	h <sub>v</sub> [kJ/kg]	s <sub>l</sub> [kJ/kg·K]	s <sub>v</sub> [kJ/kg·K]
-25	151,5	1,489	771,7	86,01	1344,7	1430,7	0,5641	5,9828
-24	158,6	1,492	739	90,51	1341,6	1432,1	0,5821	5,9668
-23	166,1	1,495	707,9	95,01	1338,5	1433,5	0,6001	5,9509
-22	173,8	1,498	678,4	99,52	1335,4	1434,9	0,6180	5,9352
-21	181,8	1,501	650,4	104,03	1332,3	1436,3	0,6359	5,9196
-20	190,1	1,503	623,7	108,55	1329,1	1437,7	0,6538	5,9041
-19	198,7	1,506	598,4	113,07	1326,0	1439,0	0,6715	5,8888
-18	207,6	1,509	574,2	117,60	1322,8	1440,4	0,6893	5,8736
-17	216,8	1,512	551,3	122,13	1319,6	1441,7	0,7069	5,8586
-16	226,3	1,515	529,4	126,67	1316,4	1443,1	0,7246	5,8437
15	728,8	1,619	174,5	270,09	1206,3	1476,4	1,2481	5,4342
16	753,3	1,623	169,1	274,81	1202,3	1477,2	1,2643	5,4224
17	778,5	1,627	163,8	279,54	1198,4	1477,9	1,2805	5,4106
18	804,2	1,631	158,7	284,28	1194,4	1478,7	1,2967	5,3989
19	830,7	1,635	153,8	289,03	1190,4	1479,4	1,3128	5,3873
20	857,8	1,639	149,1	293,78	1186,4	1480,1	1,3289	5,3757
21	885,5	1,643	144,6	298,54	1182,3	1480,8	1,3449	5,3642
22	914	1,647	140,2	303,31	1178,2	1481,5	1,3610	5,3527
23	943,1	1,651	136	308,09	1174,1	1482,2	1,3770	5,3413
24	972,9	1,655	132	312,88	1169,9	1482,8	1,3929	5,3300

Fonte: Trecho da tabela termodinâmica da amônia. Adaptado de Stoecker, W.F.; JABARDO, J.M.S.. **Refrigeração Industrial**. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2002.

**TABELA 5 - Propriedades termodinâmias do refrigerante R22 saturado**

T [°C]	p [kPa]	v <sub>l</sub> [l/kg]	v <sub>v</sub> [l/kg]	h <sub>l</sub> [kJ/kg]	h <sub>lv</sub> [kJ/kg]	h <sub>v</sub> [kJ/kg]	s <sub>l</sub> [kJ/kg·K]	s <sub>v</sub> [kJ/kg·K]
-20	244,7	0,7409	92,84	177,1	220,3	397,5	0,9139	1,7842
-19	254,3	0,7426	89,53	178,3	219,6	397,9	0,9182	1,7824
-18	264,2	0,7443	86,35	179,4	218,9	398,3	0,9226	1,7806
1	513,8	0,7804	45,68	201,2	204,6	405,7	1,0042	1,7504
2	530,7	0,7825	44,27	202,4	203,7	406,1	1,0085	1,7489
3	547,9	0,7846	42,92	203,5	202,9	406,4	1,0127	1,7475
27	1101	0,8432	21,42	232,8	181,0	413,8	1,1129	1,7158
28	1131	0,8461	20,84	234,1	179,9	414,1	1,1170	1,7145
29	1161	0,8490	20,28	235,4	178,9	414,3	1,1212	1,7133

Fonte: Trecho da tabela termodinâmica do R22. Adaptado de Stoecker, W.F.; JABARDO, J.M.S.. **Refrigeração Industrial**. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2002.