

ÍNDICE

Introdução	02
Terminologia	05
Simbologia	19
Processos	61
Consumíveis	83
Metalurgia	95
Controle de Deformações	104
Metais de Base	117
Ensaio Mecânicos	120
Ensaio Não Destrutivos	124
Qualificações	131
Instrumental e Técnicas de Medidas	139
Documentos Técnicos	153
Proteção	161
Gabarito	165



APOSTILA TEÓRICA

INTRODUÇÃO

1 – Um Inspetor de Soldagem Nível 1 foi indicado para participar de uma qualificação de um procedimento de soldagem. Das alternativas apresentadas abaixo, marque a única que realmente representa a sua atuação.

- (a) Interpretar os requisitos da norma técnica, no que se refere à soldagem, que conduzirá a qualificação;
- (b) Analisar os resultados dos ensaios não destrutivos realizados durante a qualificação;
- (c) Acompanhar a execução das peças de teste;
- (d) Aprovar a qualificação ao final de todo o processo;
- (e) Testemunhar a execução do ensaio mecânico de tração.

2 – Durante a soldagem de uma junta de um determinado equipamento, qual das alternativas abaixo não condiz com a atuação de um Inspetor de Soldagem Nível 2.

- (a) Verificar a atuação dos soldadores na execução dos serviços;
- (b) Verificar se a Especificação de Procedimento de Soldagem, que está sendo utilizada, está adequada ao serviço que se encontra em execução;
- (c) Verificar se o soldador, que está executando a soldagem, está qualificado para a realização do serviço;
- (d) Emitir laudo do ensaio não destrutivo Líquido Penetrante executado na face do chanfro antes do início da soldagem;
- (e) Verificar se os equipamentos de soldagem utilizados estão de acordo com o especificado.

3 – Após a finalização da soldagem de uma junta de topo, um Inspetor de Soldagem Nível 1 foi chamado para acompanhar a realização de um tratamento térmico. Assinale a única atividade que não condiz com a sua atuação.

- (a) Verificar se a execução do tratamento térmico está sendo conduzido de acordo com os procedimentos de tratamento térmico e as instruções de fabricação e /ou execução;
- (b) Permitir que o tratamento térmico seja realizado após a soldagem, independentemente do resultado dos ensaios não destrutivos;
- (c) Verificar se os ensaios não destrutivos realizados após o tratamento térmico foram realizados por profissionais qualificados.
- (d) O Inspetor de Soldagem Nível 1 não pode verificar se o tratamento térmico está sendo executado de acordo com as normas e especificações técnicas, tendo em vista que esta atividade só pode ser realizada por um Inspetor de Soldagem Nível 2.
- (e) Não é obrigatória a presença do Inspetor de Soldagem Nível 1 durante a realização do tratamento térmico.

4 – Dentre as muitas atividades existentes durante a qualificação de um procedimento de soldagem, assinale a única atividade que um Inspetor de Soldagem Nível 2 não pode realizar.

- (a) Realizar os dois ensaios de tração transversal;
- (b) Testemunhar a execução do ensaio de impacto;
- (c) Avaliar os resultados de todos os ensaios mecânicos em comparação com os critérios estabelecidos pelas normas técnicas;
- (d) Emitir laudo do ensaio macrográfico realizado;
- (e) Testemunhar as condições de preparação dos corpos-de-prova.



APOSTILA TEÓRICA

5 – Correlacionando a atuação do Inspetor de Soldagem Nível 2 com os ensaios mecânicos que fazem parte da qualificação de um procedimento de soldagem, marque a alternativa incorreta.

- (a) O Nível 2 pode testemunhar a execução do ensaio de dobramento;
- (b) O Nível 2 está autorizado a determinar o ensaio de dureza por meio de medidores portáteis;
- (c) O Nível 2 pode emitir laudos dos corpos-de-prova referentes aos ensaios macrográficos;
- (d) O Nível 2 pode testemunhar as condições de preparação de todos os corpos-de-prova confeccionados para a qualificação em questão;
- (e) O Nível 2 pode testemunhar a execução do ensaio de tração.

6 – Quando se refere aos temas “Consumíveis de Soldagem” e “Material de Base”, indique qual das alternativas abaixo é de responsabilidade única do Inspetor de Soldagem Nível 2:

- (a) Contatar o Setor de Vendas do fabricante do material de base (aço) para solicitar o material de base necessitado;
- (b) Através da comparação entre marcações e documentos aplicáveis, checar se o material de base comprado foi exatamente o especificado;
- (c) Verificar se os consumíveis de soldagem estão sendo corretamente armazenados, conforme recomendação do fabricante ou outros documentos aplicáveis;
- (d) Verificar se os consumíveis de soldagem recebidos na fábrica estão corretos, comparando entre os certificados de qualidade dos consumíveis e os requisitos das normas e especificações técnicas dos produtos;
- (e) Verificar se, dependendo do teor da umidade relativa do ar, haverá a necessidade de aumentar o tempo de ressecagem dos eletrodos revestidos básicos, conforme estabelecido no catálogo do revendedor do consumível.

7 – Em relação ao Termo de Conduta e Ética que regem o Sistema Nacional de Qualificação e Certificação de Inspetores de Soldagem, marque a alternativa incorreta.

- (a) Caso um dos itens que constam no Termo de Conduta e Ética não seja respeitado, a penalidade que será imposta ao Inspetor de Soldagem é a revogação de sua certificação;
- (b) O Certificado obtido pelo Inspetor de Soldagem só será válido se o profissional atender os critérios exigidos pela Norma NBR 14842;
- (c) Em nenhuma hipótese, tanto os Inspetores de Soldagem quanto os Empregadores, não podem se valer de certificados ou do logotipo do sistema, para fins considerados fraudulentos;
- (d) O Inspetor de Soldagem Nível 2 pode assinar e atuar em qualquer Norma(s) Principal(is) de Qualificação, desde que ele comprove, em carteira, que tenha 15 anos, no mínimo, de experiência profissional na área da Soldagem;
- (e) O certificado atesta que o Inspetor de Soldagem demonstrou nível de competência aceitável através dos exames de qualificação realizados no CEQUAL.

8 – Em relação à validade do Certificado obtido pelo Inspetor de Soldagem após sua aprovação, marque a única alternativa incorreta.

- (a) O mesmo só é válido quando todas as taxas tenham sido pagas pelo Inspetor;
- (b) A única assinatura que deve constar no certificado é a do próprio Inspetor;
- (c) O período de validade do certificado se encontra registrado no verso do documento;
- (d) O papel do certificado deve estar timbrado com o logotipo do sistema;



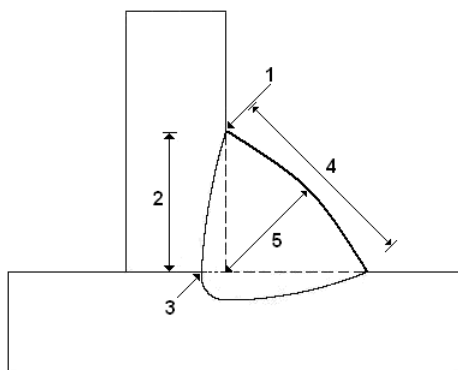
APOSTILA TEÓRICA

- (e) O Inspetor deve comprovar aptidão física e acuidade visual, de acordo com os critérios estabelecidos pela Norma NBR 14842.



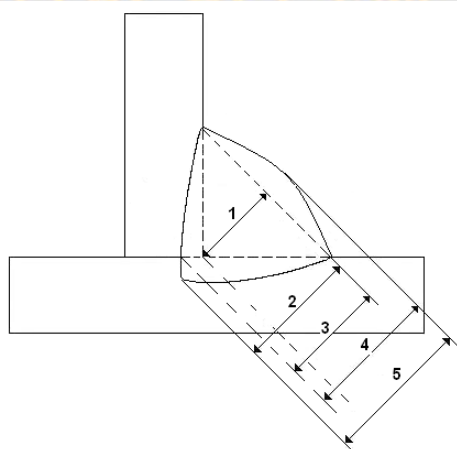
TERMINOLOGIA

1 – Para a junta de ângulo mostrada a seguir, indique a alternativa correta.



- a) 1- Face da Solda; 2- Garganta da solda; 4- Margem da Solda; 5- Perna da Solda.
- b) 1- Margem da Solda; 2- Perna da Solda; 4- Face da Solda; 5- Garganta da Solda.
- c) 1- Margem da Solda; 2- Garganta da Solda; 3- Face da Solda; 5- Perna da Solda.
- d) 1- Face da Solda; 2- Perna da Solda; 4- Margem da Solda; 5- Garganta da Solda.
- e) 2- Perna da Solda; 3- Margem da Solda; 4- Face da Solda; 5- Garganta da Solda.

2 – Analisando a junta de ângulo (solda em ângulo convexa) mostrada a seguir, pode-se observar vários tipos de gargantas de solda. Marque a alternativa que indique a seguinte sequência: Garganta Teórica, Garganta Efetiva e Garganta Real.





APOSTILA TEÓRICA

- (a) 1- Garganta Teórica; 2- Garganta Efetiva; 5- Garganta Real.
- (b) 2- Garganta Teórica; 4- Garganta Efetiva; 5- Garganta Real.
- (c) 1- Garganta Efetiva; 2- Garganta Real; 3- Garganta Teórica.
- (d) 1- Garganta Efetiva; 2- Garganta Teórica; 4- Garganta Real.
- (e) 1- Garganta Teórica; 3- Garganta Efetiva; 4- Garganta Real

3 – Das discontinuidades apresentadas abaixo, indique aquela que nunca pode ser encontrada na raiz da solda:

- (a) Sobreposição;
- (b) Trinca;
- (c) Falta de fusão;
- (d) Falta de penetração;
- (e) Penetração excessiva;

4 – Das discontinuidades apresentadas abaixo, marque aquela que só é encontrada em juntas de topo.

- (a) Convexidade excessiva;
- (b) Desalinhamento;
- (c) Deformação angular;
- (d) Solda em ângulo assimétrica;
- (e) Concavidade excessiva.

5 – Dos tipos de juntas apresentadas abaixo, assinale aquela que não está associada a uma solda de ângulo.

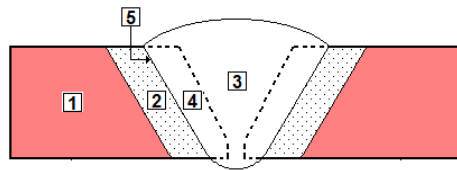
- (a) Junta em quina;
- (b) Junta de ângulo em T;
- (c) Junta em L;
- (d) Junta sobreposta;
- (e) Junta de aresta.

6 – Das diferentes juntas formadas entre os componentes a serem soldados, marque a definição correta.

- (a) Junta de aresta: junta formada por dois componentes a soldar, de tal maneira que suas superfícies sobrepõem-se.
- (b) Junta de Ângulo: junta em que, numa seção transversal, os componentes a soldar apresentam-se sob forma de um ângulo;
- (c) Junta Dissimilar: junta soldada, cuja composição química do metal de base dos componentes não difere significativamente entre si;
- (d) Junta Sobreposta: Junta entre as extremidades de dois ou mais membros paralelos ou parcialmente paralelos;
- (e) Junta de Topo: junta entre dois ou mais membros, devendo todos eles se encontrarem no mesmo plano.

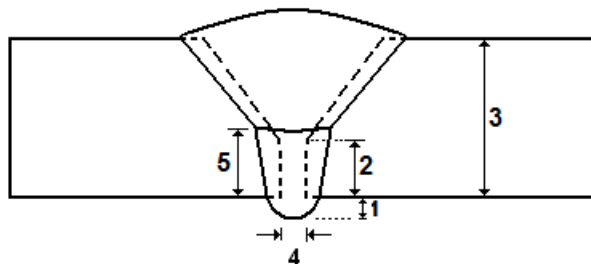
APOSTILA TEÓRICA

7 – Observando a junta soldada apresentada no croqui a seguir, identifique as diferentes regiões e zonas existentes



- a) 1- Metal Base; 2- ZTA; 3- Zona de Fusão; 4- Zona Fundida; 5- Zona de Ligação.
 b) 1- Metal Base; 2- ZTA; 3- Zona Fundida; 4- Zona de Fusão; 5- Zona de Ligação.
 c) 1- Zona de Fusão; 2- Metal Base; 3- ZTA; 4- Zona de Ligação ; 5- Zona Fundida.
 d) 1- Metal Base; 2- Zona Fundida; 3- Zona de Ligação; 4- ZTA; 5- Zona de Fusão.
 e) 1- Metal Base; 2- ZTA; 3- Zona de Ligação; 4- Zona Fundida; 5- Zona de Fusão.

8 – Observando a junta soldada apresentada no croqui a seguir, identifique os diferentes termos técnicos.



- a) 1- Metal Depositado da Raiz; 2- Abertura da Raiz; 3- Penetração da Junta; 5- Penetração da Raiz.
 b) 1- Penetração da Raiz; 3- Penetração da Junta; 4- Abertura da Raiz; 5- Metal Depositado da Raiz.
 c) 2- Penetração da Raiz; 3- Penetração da Junta; 4- Abertura da Raiz; 5- Metal Depositado da Raiz.
 d) 1- Penetração da Raiz; 2- Penetração da Junta; 3- Metal Depositado da Raiz; 4- Abertura da Raiz.
 e) 1- Metal Depositado da Raiz; 2- Penetração da Raiz; 3- Penetração da Junta; 4- Abertura da Raiz.

9– Qual o único tipo de trinca que não pode ser encontrada na ZTA (zona termicamente afetada) de uma junta soldada.

- (a) Trinca de cratera;
 (b) Trinca na margem;
 (c) Trinca sob cordão;
 (d) Trinca ramificada;
 (e) Trinca na raiz.



APOSTILA TEÓRICA

10– Dos diferentes tipos de trinca, assinale qual delas só pode ser localizada no metal de base.

- (a) Trinca irradiante;
- (b) Trinca de cratera;
- (c) Trinca longitudinal;
- (d) Trinca estrela;
- (e) Trinca interlamelar.

11– Em relação ao conceito de defeitos e descontinuidades, assinale a alternativa incorreta.

- (a) Nem toda descontinuidade pode ser considerada um defeito;
- (b) Cada norma técnica estabelece seus próprios critérios de aceitação em relação a uma determinada descontinuidade;
- (c) Descontinuidade é a interrupção das estruturas típicas de uma peça no que se refere à homogeneidade de características metalúrgicas, mecânicas e físicas;
- (d) Ao se deparar com uma determinada descontinuidade na região da junta soldada, o Inspetor de Soldagem necessita solicitar imediatamente o seu reparo;
- (e) A descontinuidade só deve ser considerada defeito quando, por sua natureza, dimensão ou efeito acumulativo, tornar a peça inaceitável por não satisfazer os requisitos mínimos da norma técnica aplicável.

12 – Das definições apresentadas abaixo, relativas às descontinuidade encontradas na região de juntas soldadas, assinale a alternativa correta.

- (a) Deformação angular: distorção angular em relação à configuração de projeto, típica das juntas de ângulo.
- (b) Mordedura: reentrância na raiz da solda, podendo se localizar na parte central (situada ao longo do centro do cordão) e lateral (situada nas laterais do cordão);
- (c) Poros: vazios isolados, não arredondados com a maior dimensão paralela ao eixo da solda;
- (d) Deposição insuficiente: solda em ângulo cujas pernas são significativamente desiguais em desacordo com a configuração de projeto;
- (e) Reforço excessivo: excesso de metal da zona fundida sobreposto ao metal de base, na margem da solda, sem estar fundido ao metal de base.

13 – Em relação aos diferentes tipos de consumíveis de soldagem, assinale a alternativa correta.

- (a) Vareta de solda: tipo de metal de adição utilizado para soldagem ou brasagem, sobre o qual é aplicado um revestimento do tipo “neutro”;
- (b) Eletrodo nu: metal de adição consistindo de um metal não ligado (puro), produzido apenas sob a forma de arame;
- (c) Eletrodo revestido: consumível consistindo de uma alma de eletrodo, sobre a qual um revestimento é aplicado. Este revestimento tem apenas duas funções: formar uma atmosfera protetora e abrir o arco elétrico;
- (d) Eletrodo tubular: (também chamado de Arame Tubular) é um metal de adição consistindo de um tubo metálico oco, cujo uso de um gás de proteção externo é essencial para a sua aplicação;



APOSTILA TEÓRICA

- (e) Fluxo: composto mineral granular, cujo objetivo é proteger a poça de fusão, purificar a zona fundida, modificar a composição química do metal de solda, influenciando suas propriedades mecânicas.

14 – Das alternativas apresentadas abaixo, assinale a resposta correta.

- (a) Eficiência de Deposição: é a relação entre o peso do consumível de soldagem e o peso do metal depositado, expressa em %/g;
- (b) Taxa de Deposição: é o peso do consumível utilizado durante a soldagem por unidade de tempo;
- (c) Eficiência de Junta: é a relação entre o valor da resistência do metal depositado e a resistência do metal de solda, expressa em %;
- (d) Velocidade de Avanço: é a velocidade da poça de fusão durante a soldagem;
- (e) Velocidade de Alimentação de Arame: é medida levando em consideração o peso do arame consumido em um determinado tempo, expressa em (kg/h).

15 – Das alternativas apresentadas abaixo, assinale a resposta incorreta.

- (a) Metal de Base: metal puro ou liga metálica a ser soldada, cortada ou brasada;
- (b) Metal de Solda: porção do metal de base que foi fundido durante a soldagem;
- (c) Metal Depositado: metal de adição que foi depositado durante a operação de soldagem;
- (d) Metal de Adição: metal puro ou liga metálica a ser adicionada para a fabricação de uma junta soldada ou brasada;
- (e) Metal de Solda: porção da junta soldada que foi completamente fundida durante a soldagem.

16 – Quanto ao furo usado em uma solda do tipo Tampão, cuja função é permitir que duas chapas sobrepostas ou em forma de “T” possam ser soldadas, marque a alternativa incorreta.

- (a) As paredes do furo podem ser paralelas ou não;
- (b) O furo pode ser parcialmente ou totalmente preenchido por solda;
- (c) O furo tem que ser totalmente preenchido por solda;
- (d) O furo pode ser do tipo “circular”;
- (e) O furo pode ser do tipo “alongado”.

17 – Das alternativas apresentadas abaixo, assinale a resposta correta.

- (a) Solda Autógena: solda produzida por fusão, quando se faz necessária a aplicação de pressão diretamente na junta durante a soldagem;
- (b) Solda de Topo: solda executada em uma junta de topo, à exceção daquelas juntas que apresentam chanfros que necessitam ser confeccionados por usinagem, a saber: chanfro em “J”, em “Duplo J”, em “U”, e em “Duplo U”;
- (c) Solda de Selagem: solda executada exclusivamente em junta de topo, cuja sanidade deve ser avaliada por ensaio radiográfico ou ultra-som;
- (d) Solda em Ângulo: solda de seção transversal aproximadamente triangular que une duas superfícies em ângulo, em uma junta em “T”, em junta em quina e em uma junta sobreposta;

(e) Solda de Aresta: solda executada em uma junta sobreposta;

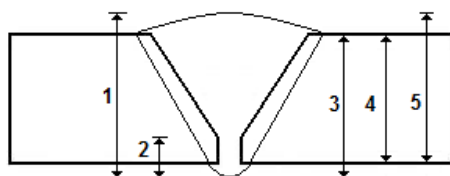
18 – Das alternativas apresentadas abaixo, assinale a resposta correta.

- (a) Solda Heterogênea: Solda cuja composição química da zona fundida difere significativamente da do(s) metal(is) de base, no que se refere aos elementos de liga;
- (b) Solda Autógena: solda produzida unicamente pelo calor gerado por um arco elétrico, não sendo necessária a aplicação de pressão diretamente na junta durante a soldagem;
- (c) Solda Homogênea: solda cuja composição química da Zona Termicamente Afetada é muito próxima a do metal de base ;
- (d) Solda Provisória: também chamada de “Amanteigamento”, tem a finalidade de fazer uma ponte metalúrgica na soldagem de diferentes metais de base;
- (e) Soldagem: processo utilizado para unir apenas materiais metálicos por meio de solda, como também pela técnica de brasagem.

19 – .Quanto à definição do termo “Solda de Costura”, marque a alternativa incorreta.

- (a) É uma solda contínua executada em cima de membros sobrepostos;
- (b) É uma solda contínua executada entre membros sobrepostos;
- (c) A solda pode ser realizada pelo processo manual com eletrodo revestido;
- (d) A solda pode ser realizada pelo processo GMAW (MIG/MAG);
- (e) A solda pode ser realizada pelo processo por pontos (resistência elétrica).

20 – No croqui da junta de topo abaixo, indique qual dos números apresentados representa a definição de “Dimensão da solda em chanfro”.



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

21 – Analisando os diferentes tipos de zonas existentes em uma junta soldada, assinale a alternativa correta.

- (a) A região correspondente à Zona Fundida está inscrita dentro do metal depositado;
- (b) A Zona de Ligação separa a Zona Fundida da Zona Termicamente Afetada;

APOSTILA TEÓRICA

- (c) Pode-se afirmar que a Zona Termicamente Afetada e a Zona de Fusão são as mesmas regiões;
- (d) Apesar da região da Zona Termicamente Afetada se localizar no metal de base, pode-se afirmar que a sua composição foi significativamente modificada pelas altas temperaturas do arco elétrico;
- (e) A microestrutura encontrada na ZTA é a mesma do que aquela encontrada no metal de base.

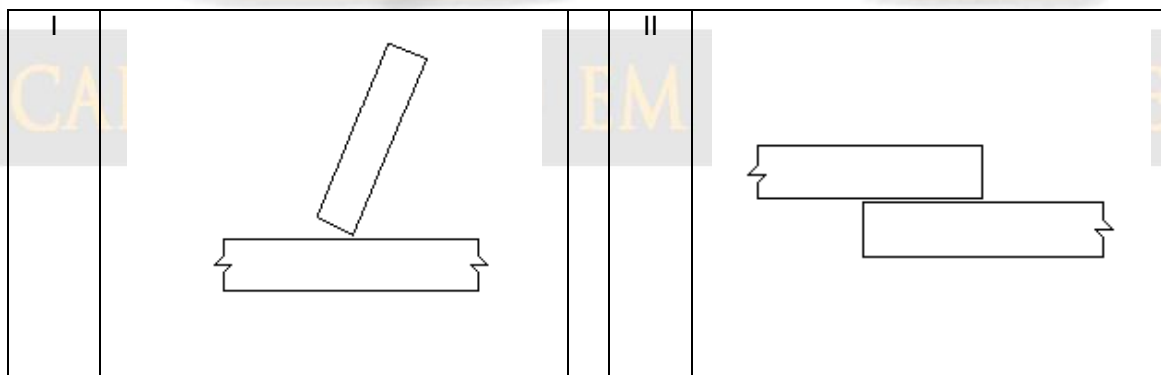
22 – Dos diferentes tipos de “Faces” existentes na soldagem, indique a alternativa correta.

- (a) Face do chanfro: parte da face do chanfro adjacente à raiz da junta;
- (b) Face da Solda: superfície exposta da solda, pelo lado oposto por onde a solda foi executada.
- (c) Face de Fusão: superfície de um componente localizado no interior do chanfro;
- (d) Face da Raiz: porção da junta a ser soldada onde os membros estão o mais próximo possível entre si;
- (e) Face da Solda: superfície exposta da solda, pelo lado por onde a solda foi executada.

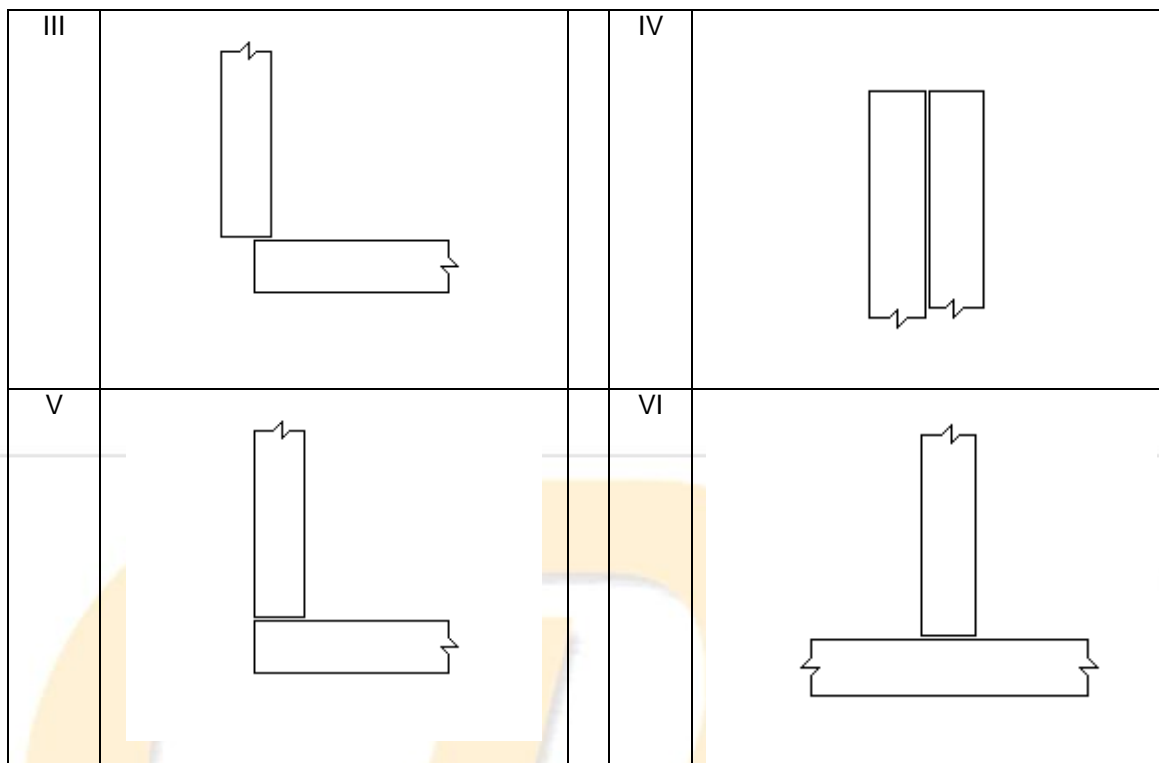
23 – Das definições para os termos “Soldagem Manual, Soldagem Semi-automática e Soldagem Automática”, assinale a alternativa incorreta.

- (a) Soldagem Manual: processo no qual toda a operação é executada e controlada manualmente;
- (b) Soldagem Semi-automática: soldagem a arco com equipamento que controla somente o avanço do metal de adição. O avanço da soldagem é controlado manualmente;
- (c) Soldagem Automática: processo no qual toda a operação é executada e controlada automaticamente sem a interveniência do operador;
- (d) Pode-se afirmar que o processo TIG Mecanizado é um exemplo de soldagem manual e que os processos GMAW (MIG/MAG) e FCAW (Arame tubular) são exemplos de soldagem semi-automática;
- (e) A Soldagem Manual e a Soldagem Semi-automática são executadas por “Soldadores”, enquanto a Soldagem Automática é executada por “Operadores de Soldagem”.

24 – Em relação aos 6 croquis apresentando diferentes tipos de juntas, indique qual alternativa está correta.

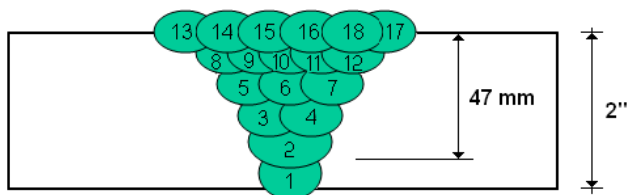


APOSTILA TEÓRICA



- (a) As juntas I, III, IV e V são classificadas como “Juntas de Ângulo”;
 (b) As juntas II e IV são denominadas, respectivamente, “Junta de Aresta” e “Junta Sobreposta”;
 (c) As juntas III e V são denominadas, respectivamente, “Junta em Quina” e “Junta em L”;
 (d) As juntas I e VI são denominadas, respectivamente, “Junta de Ângulo em T” e “Junta de Ângulo em Ângulo”
 (e) As juntas II e IV são classificadas como “Juntas de Topo”.

25 – Das definições dos termos “Passe de Revenimento”, “Camada”, “Passes” e “Dimensões”, analise o croqui abaixo e assinale a alternativa correta.

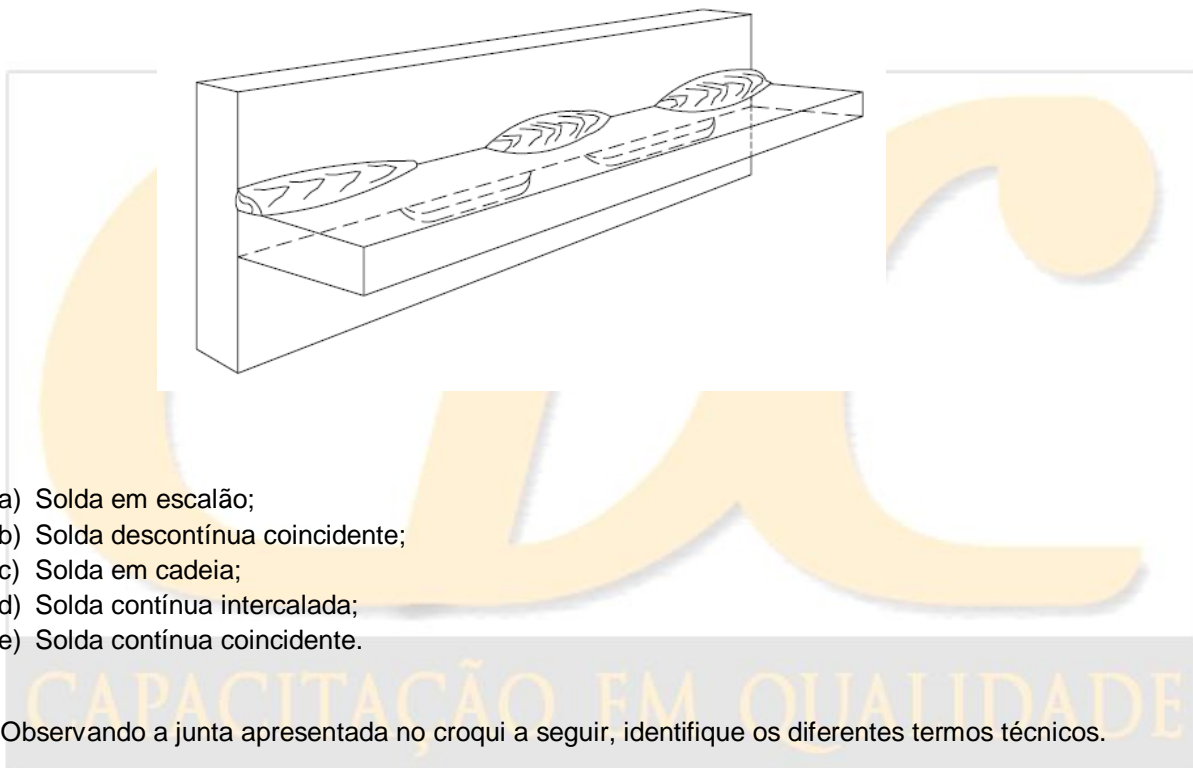


- (a) Nº do passe de revenimento: 14 Nº de camadas: 6
 Nº total de passes: 17 Dimensão do passe de raiz (mm): 47
 (b) Nº do passe de revenimento: 18 Nº de camadas: 5

APOSTILA TEÓRICA

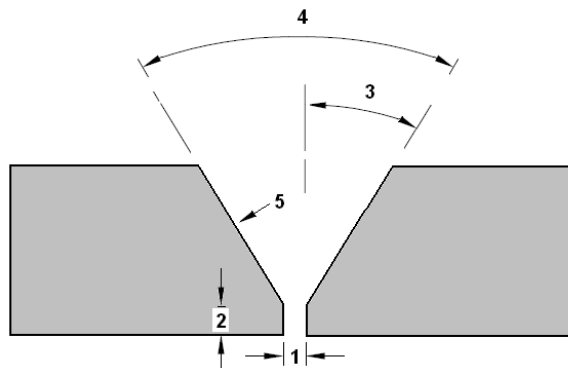
	Nº total de passes: 18	Dimensão do passe de raiz (mm): 3,8
(c)	Nº do passe de revenimento: 18	Nº de camadas: 6
	Nº total de passes: 18	Dimensão do passe de raiz (mm): 3,0
(d)	Nº do passe de revenimento: 14	Nº de camadas: 5
	Nº total de passes: 17	Dimensão do passe de raiz (mm): 3,0
(e)	Nº do passe de revenimento: 18	Nº de camadas: 6
	Nº total de passes: 18	Dimensão do passe de raiz (mm): 3,8

26 – Analisando o croqui abaixo, identifique o tipo de solda apresentado.



- (a) Solda em escalo;
- (b) Solda descontínua coincidente;
- (c) Solda em cadeia;
- (d) Solda contínua intercalada;
- (e) Solda contínua coincidente.

27 – Observando a junta apresentada no croqui a seguir, identifique os diferentes termos técnicos.



APOSTILA TEÓRICA

- | | |
|-------------------------|----------------------|
| (a) Abertura da raiz: 1 | Face da raiz: 2 |
| Ângulo do Bisel: 4 | Ângulo do Chanfro: 5 |
| (b) Abertura da raiz: 1 | Face da raiz: 2 |
| Ângulo do Bisel: 3 | Ângulo do Chanfro: 4 |
| (c) Abertura da raiz: 2 | Face da raiz: 1 |
| Ângulo do Bisel: 5 | Ângulo do Chanfro: 4 |
| (d) Abertura da raiz: 2 | Face da raiz: 5 |
| Ângulo do Bisel: 3 | Ângulo do Chanfro: 4 |
| (e) Abertura da raiz: 1 | Face da raiz: 2 |
| Ângulo do Bisel: 5 | Ângulo do Chanfro: 3 |

28 – Observando os diferentes tipos de trincas encontrados no croqui abaixo, marque qual trinca não está presente.



- Trinca longitudinal;
- Trinca interlamelar;
- Trinca na raiz;
- Trinca ramificada
- Trinca irradiante.

29 – Analisando as definições dos termos “Passe de Solda”, “Passe Estreito”, “Passe Oscilante” e “Passe de Revenimento”, assinale a alternativa correta.

- Passe de solda: produto da fusão de um consumível de soldagem. Desta forma, pode-se afirmar que um cordão de solda em uma junta soldada poderá ter mais de um passe de solda;
- Passe estreito: depósito efetuado seguindo o eixo da solda sem qualquer movimento lateral;
- Passe oscilante: depósito efetuado com movimento lateral (oscilação transversal) em relação ao eixo da solda;
- Passe de revenimento: é o passe empregado quando o aço, que está sendo soldado, sofreu um tratamento térmico do tipo “têmpera” durante a sua fabricação;



APOSTILA TEÓRICA

- (e) Pelas definições de passo estreito e passo oscilante, pode-se concluir que o estreito introduz mais energia térmica na junta que está sendo soldada do que o segundo.

30 – Analisando os diferentes tipos de correntes e polaridades usados na soldagem a arco, marque a alternativa correta.

- (a) Polaridade Direta: tipo de ligação para soldagem com corrente contínua, onde os elétrons deslocam-se do eletrodo para a peça;
- (b) Polaridade Inversa: tipo de ligação para soldagem com corrente alternada, onde os elétrons deslocam-se da peça para o eletrodo;
- (c) Polaridade Direta: tipo de ligação para soldagem com corrente alternada, onde os elétrons deslocam-se da peça para o eletrodo;
- (d) Polaridade Inversa: tipo de ligação para soldagem com corrente contínua, onde os elétrons deslocam-se do eletrodo para a peça;
- (e) Polaridade Inversa: é a polaridade ideal a ser adotada na soldagem de aços, quando se emprega um transformador como fonte de energia.

31 – Quanto às posições e progressões de soldagem, marque a definição incorreta.

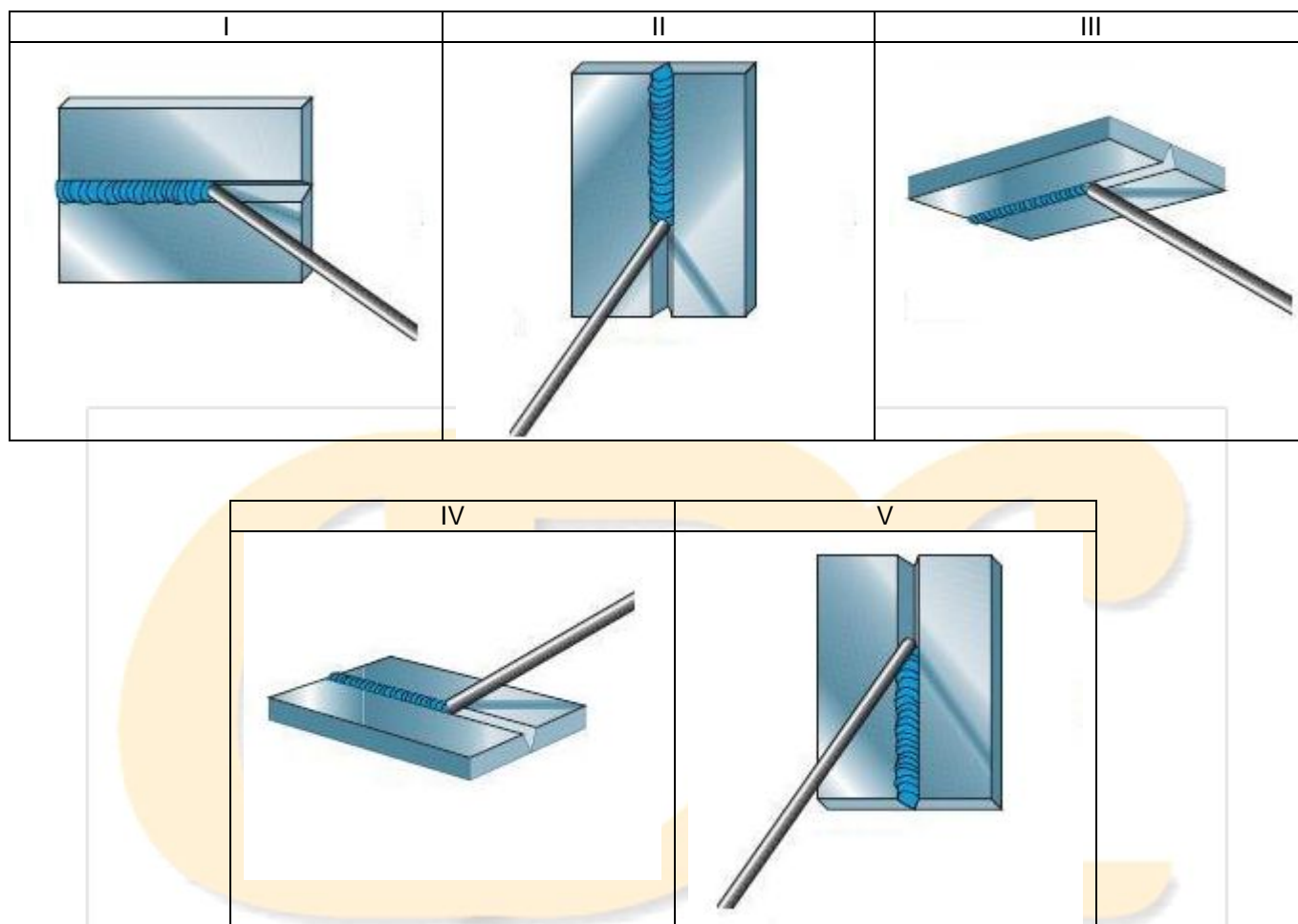
- (a) Posição Sobre-cabeça: posição na qual executa-se a soldagem pelo lado inferior da junta;
- (b) Posição Vertical, progressão Ascendente: posição na qual o eixo da solda encontra-se aproximadamente no plano vertical, sendo a solda executada no sentido: inferior - superior;
- (c) Posição Horizontal: posição na qual o eixo da solda está em um plano aproximadamente horizontal e a face da solda está em um plano aproximadamente vertical;
- (d) Posição Plana: posição na qual a face da solda encontra-se em um plano aproximadamente horizontal e o seu eixo encontra-se em um plano aproximadamente vertical;
- (e) Posição Vertical, progressão Ascendente: posição na qual o eixo da solda encontra-se aproximadamente no plano vertical, sendo a solda executada no sentido: superior - inferior;

32 – Das alternativas apresentadas a seguir, marque aquela que não é um Consumível de Soldagem.

- (a) Arame tubular;
- (b) Gás de proteção;
- (c) Arame sólido;
- (d) Eletrodo de tungstênio;
- (e) Fluxo para o processo arco submerso.

33 – Dos diferentes tipos de posições de soldagem apresentados nos croquis a seguir, assinale a alternativa incorreta

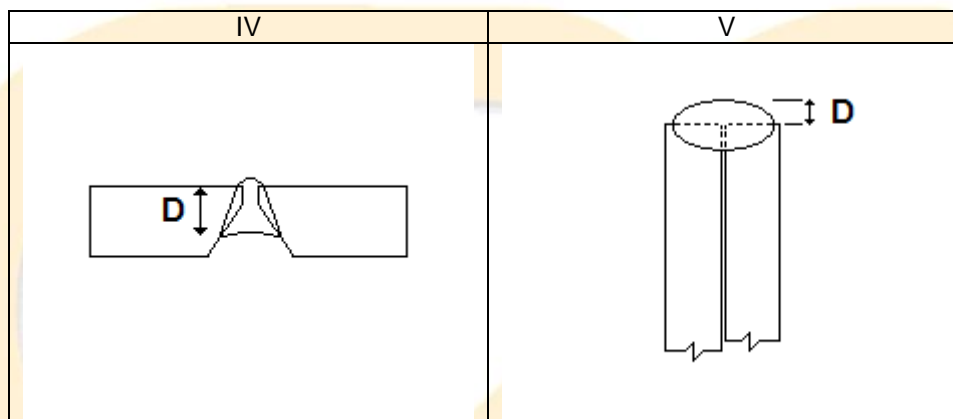
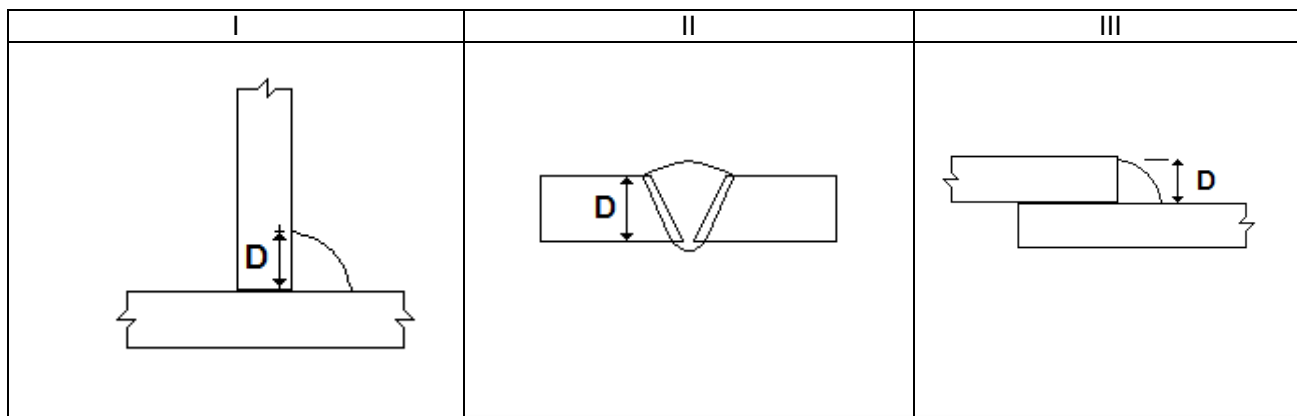
APOSTILA TEÓRICA



- (a) Croqui I – Posição Horizontal;
 (b) Croquis II e V – Posição Vertical, progressões Ascendente e Descendente, respectivamente;
 (c) Croqui III – Posição Sobre-cabeça;
 (d) Croqui IV – Posição Plana;
 (e) Croquis II e V – Posição Vertical, progressões Descendente e Ascendente, respectivamente;

34 – Analisando a definição do termo “Dimensão da solda”, em função dos seus diferentes tipos, marque a alternativa incorreta.

APOSTILA TEÓRICA



- (a) Croqui I;
 (b) Croqui II;
 (c) Croqui III;
 (d) Croqui IV;
 (e) Croqui V.

35 – Em relação aos tipos de gases utilizados na soldagem, marque a alternativa incorreta. .

- (a) Gás inerte é todo aquele que não reage quimicamente com o metal de base ou metal de adição em fusão;
 (b) Os gases oxidantes e redutores são tipos de gases ativos;
 (c) Os gases oxidantes são aqueles gases que reagem quimicamente com o metal de solda ainda no estado líquido, como por exemplo: Argônio e Hélio;
 (d) Atmosfera Protetora é o envoltório de gás que circunda a parte a ser soldada, com a finalidade de proteger a poça de fusão;
 (e) Atmosfera Reativa é uma atmosfera tipicamente ativa, que, em elevadas temperaturas, reduz óxidos ao seu estado metálico.

36 – Das definições apresentadas abaixo, assinale a alternativa correta.

- (a) Margem da solda: junção entre a face da solda e o metal de solda;
- (b) Corpo de prova: amostra retirada e identificada da chapa ou tubo de teste, quando se objetiva conhecer as propriedades mecânicas, entre outras propriedades da junta soldada;
- (c) Escória: resíduo metálico proveniente da fusão do fluxo ou revestimento e também de impurezas provenientes do metal de adição;
- (d) Abertura da raiz: máxima distância que separa os componentes a serem unidos por soldagem ou processos afins.
- (e) Solda: união localizada de metais, produzido pelo aquecimento dos mesmos a uma temperatura adequada, com ou sem aplicação de pressão, havendo a obrigatoriedade de se empregar um metal de adição.



APOSTILA TEÓRICA

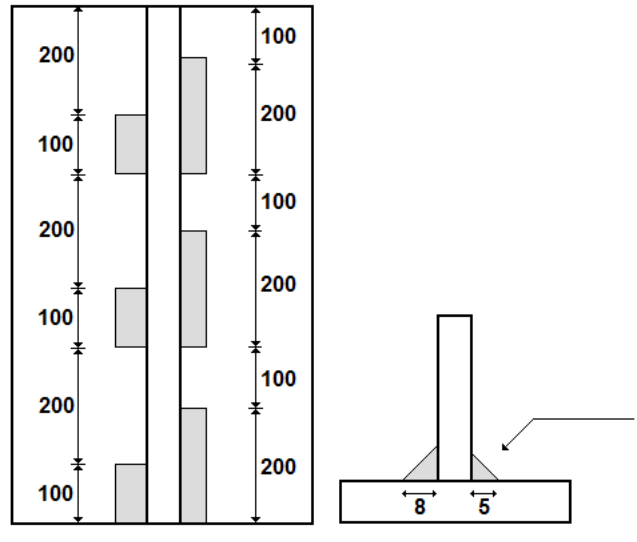
SIMBOLOGIA

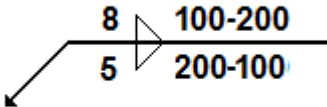
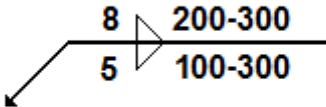
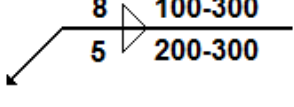
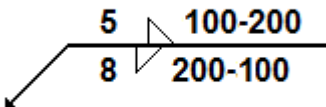
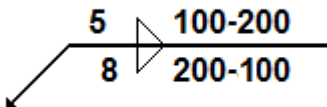
1 – Quanto às convenções estabelecidas pela norma AWS A2.4 (Símbolos para Soldagem e END), identifique a alternativa incorreta.

- (f) Quando a linha de chamada é “quebrada”, isto significa que a mesma aponta para um membro específico da junta que deve ser chanfrado;
- (g) Referências tais como: número da EPS, indicação de processo de soldagem, quando se necessita fazer alguma observação importante, entre outras, todas essas informações devem ficar na cauda da seta;
- (h) Todos os símbolos localizados abaixo da linha de referência correspondem a uma solda realizada no mesmo lado que a seta aponta;
- (i) Todos os símbolos localizados acima da linha de referência correspondem a uma solda realizada no lado oposto ao que a seta aponta;
- (j) Os símbolos de solda em ângulo, soldas em chanfro “em meio V”, “em V”, “em J”, entre outros, são sempre indicados com uma perna perpendicular à linha de referência à direita do símbolo.

APOSTILA TEÓRICA

2 – De acordo com o croqui apresentado a seguir, identifique a simbologia correta.

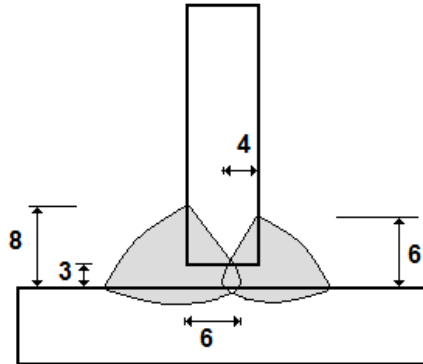


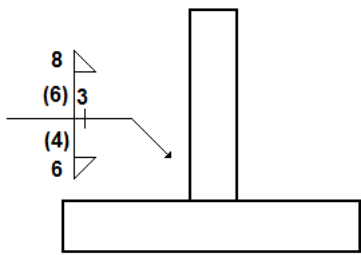
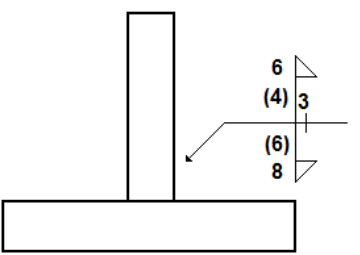
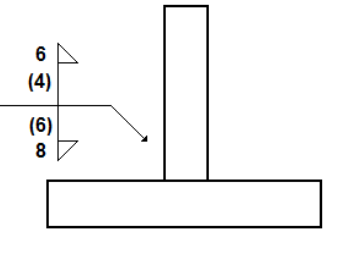
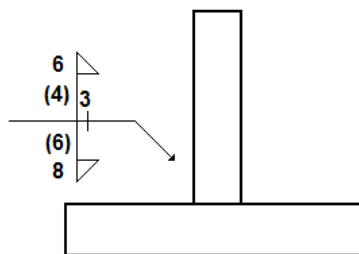
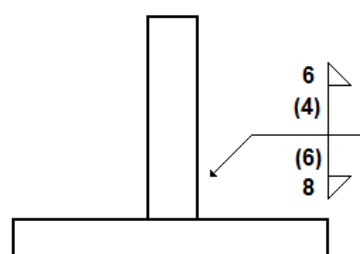
A	B	C
		
D	E	
		

- (a) A
- (b) B
- (c) C
- (d) D
- (e) E

APOSTILA TEÓRICA

3 – De acordo com o croqui apresentado a seguir, identifique a simbologia correta.

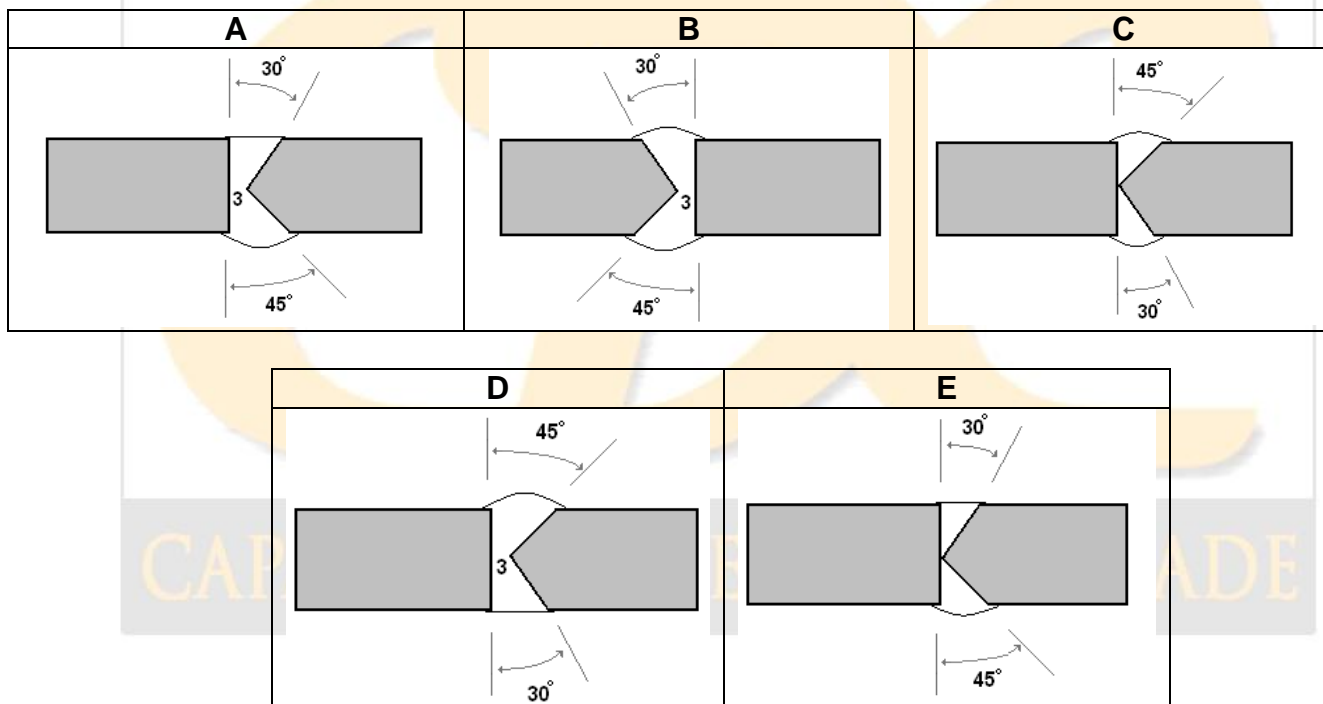
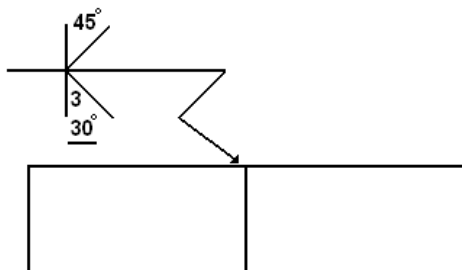


A	B	C
		
D	E	
		

- (a) A
- (b) B
- (c) C
- (d) D
- (e) E

APOSTILA TEÓRICA

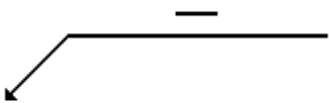

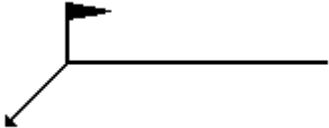
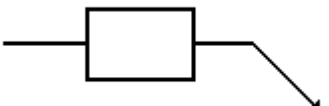
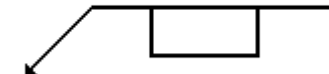
4 – De acordo com a simbologia apresentada a seguir, identifique o croqui da junta correspondente.



- (a) A
- (b) B
- (c) C
- (d) D
- (e) E

APOSTILA TEÓRICA

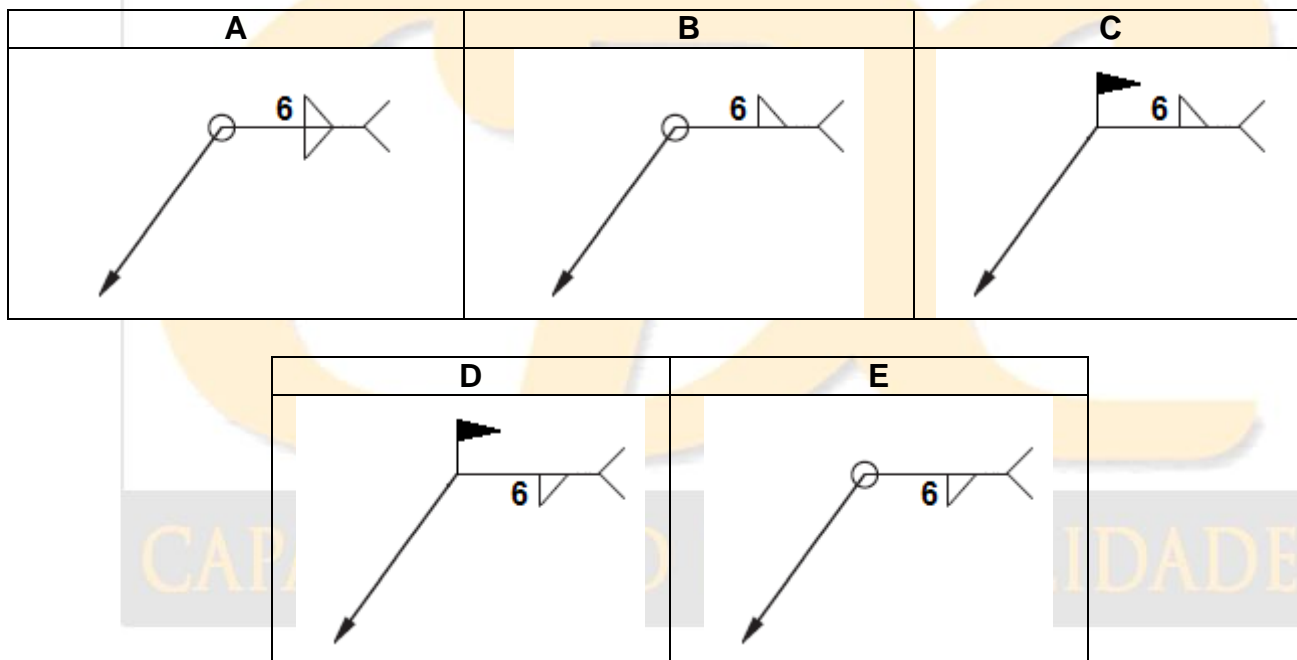
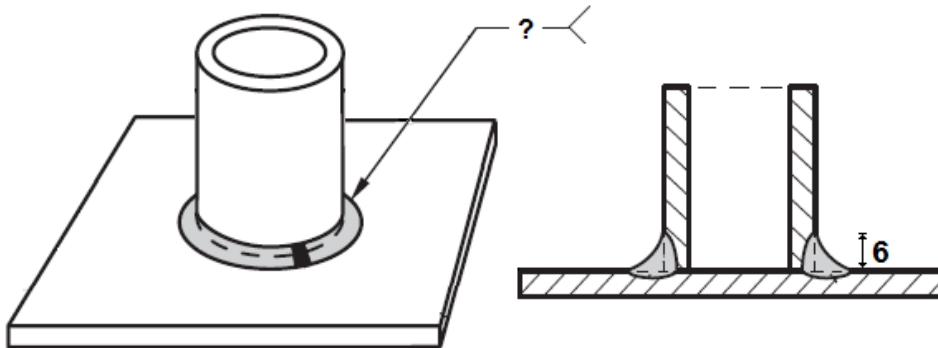
5 – Dos diferentes tipos de Símbolos Suplementares criados pela norma AWS A2.4, identifique a alternativa incorreta.

	Símbolo	Significado
A		Solda com perfil convexo
B		Solda em todo contorno
C		Solda no campo
D		Espaçador
E		Cobre-junta

- (a) A
- (b) B
- (c) C
- (d) D
- (e) E

APOSTILA TEÓRICA

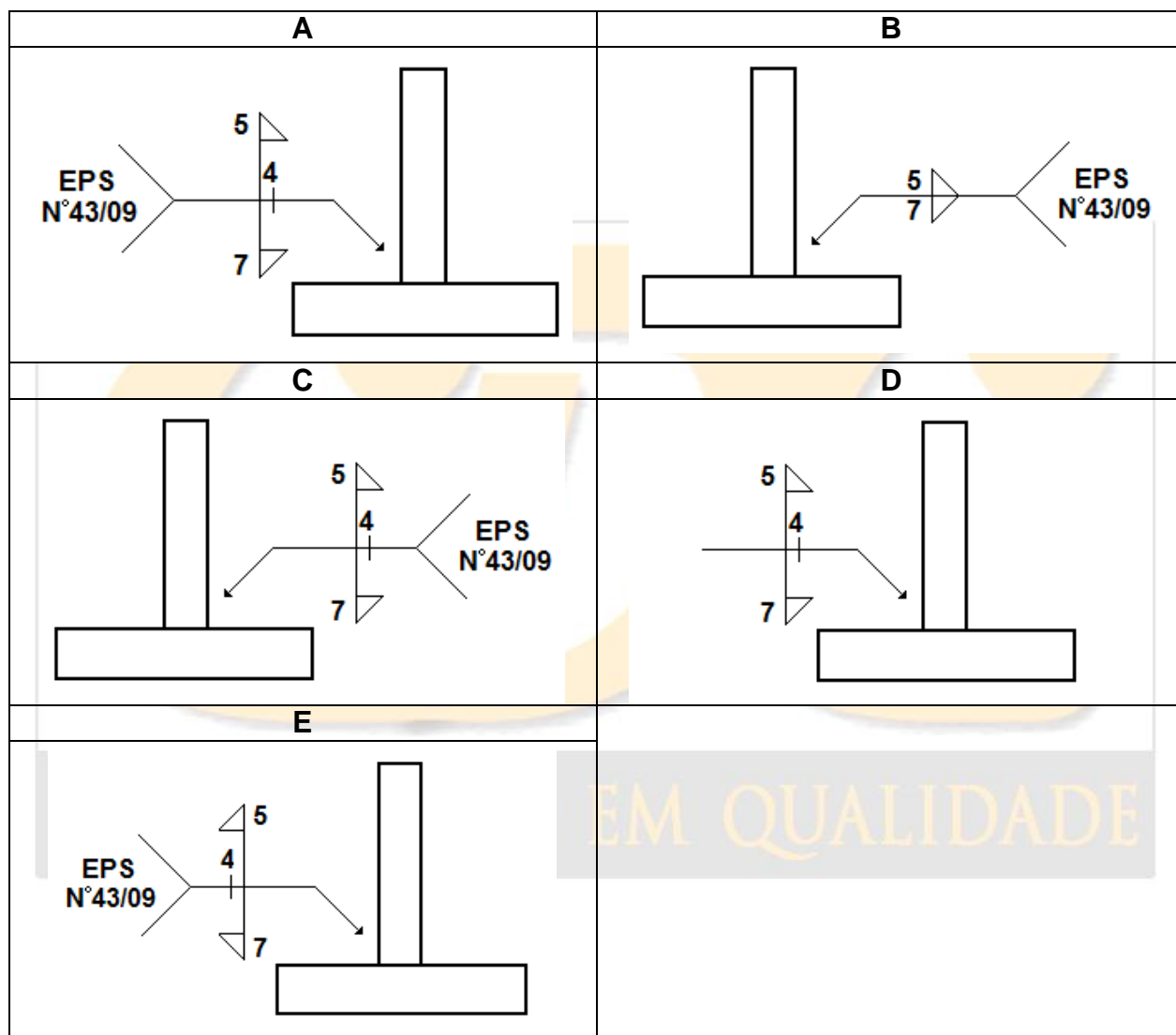
6 – De acordo com o croqui apresentado a seguir, identifique a simbologia correta..



- (a) A
- (b) B
- (c) C
- (d) D
- (e) E

APOSTILA TEÓRICA

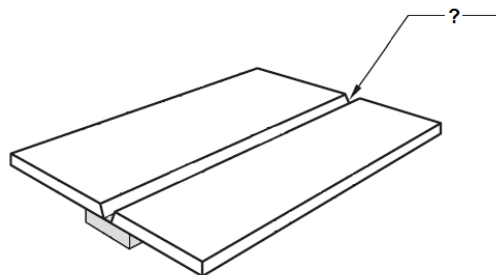
7 – Com as informações fornecidas no texto seguinte, marque a simbologia correspondente.
 “Soldagem de uma junta de ângulo na posição horizontal, utilizando a EPS N° 43/09, sabendo-se que a solda em ângulo do lado esquerdo tem uma perna de solda igual a 7 mm e a solda de ângulo do lado direito tem uma perna igual a 5 mm. Os membros devem estar afastados um do outro 4 mm”.

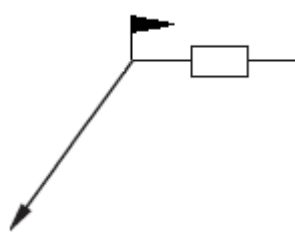
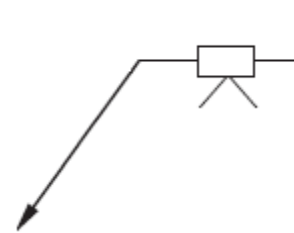
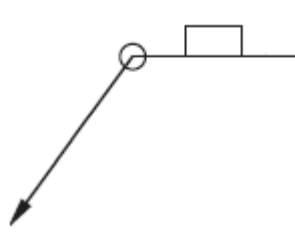
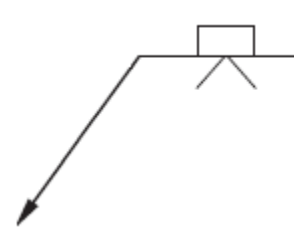
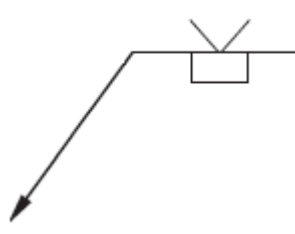


- (a) A
- (b) B
- (c) C
- (d) D
- (e) E

APOSTILA TEÓRICA

8 – De acordo com o croqui apresentado a seguir, identifique a simbologia correta..

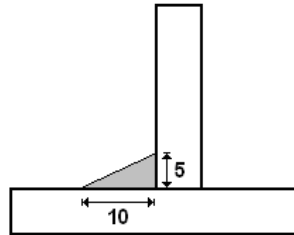


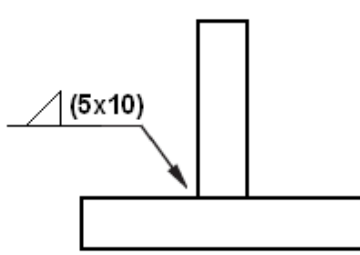
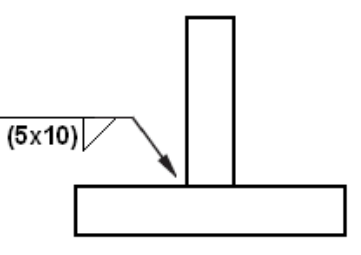
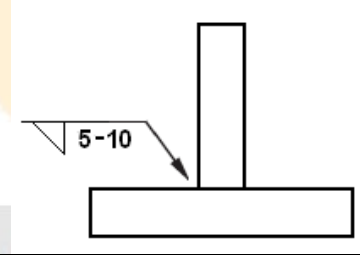
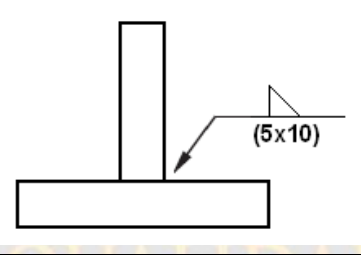
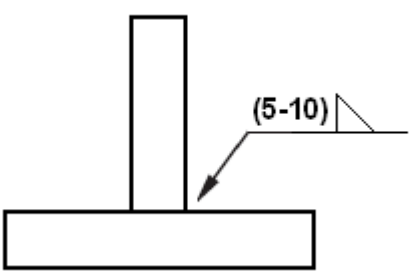
A	B
	
C	D
	
E	
	

- (a) A
- (b) B
- (c) C
- (d) D
- (e) E

APOSTILA TEÓRICA

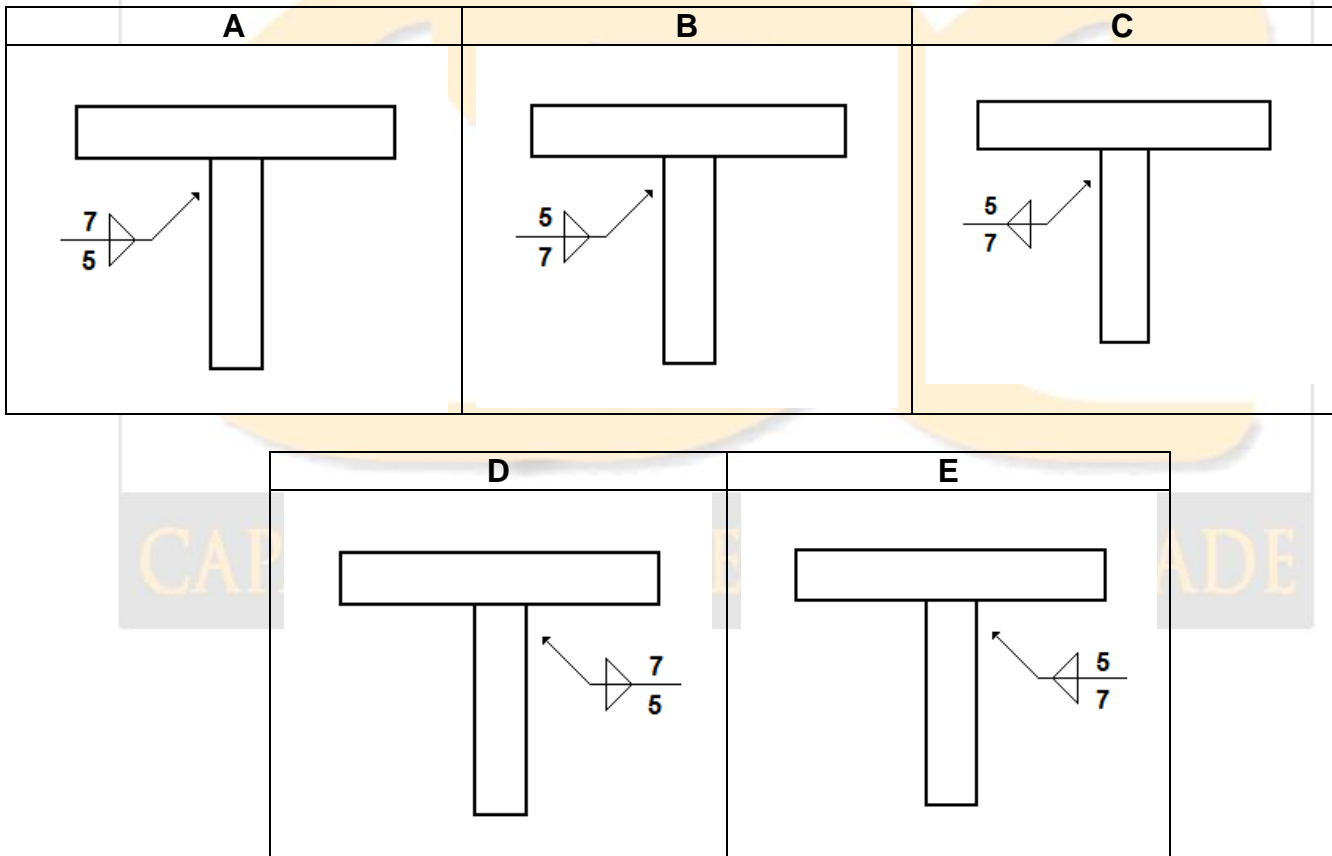
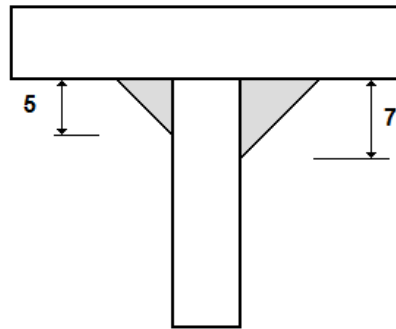
9 – De acordo com a junta de ângulo contendo soldas de pernas desiguais, identifique a simbologia correta.



A	B
	
C	D
	
E	
	<ul style="list-style-type: none"> (a) A (b) B (c) C (d) D (e) E

APOSTILA TEÓRICA

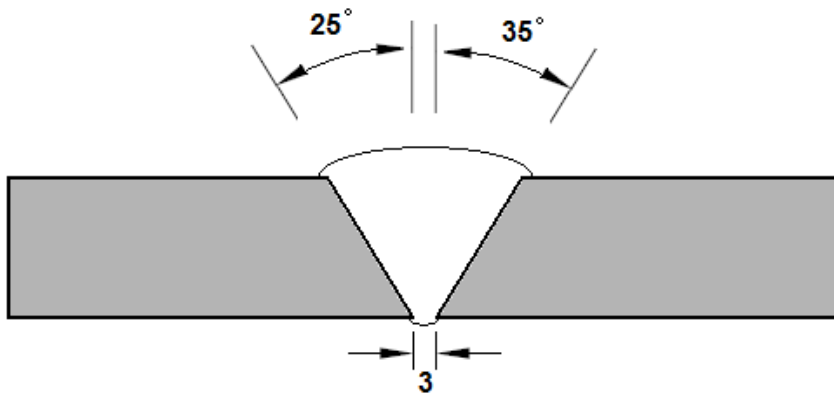
10 – De acordo com a junta de ângulo apresentada a seguir identifique a simbologia correta.

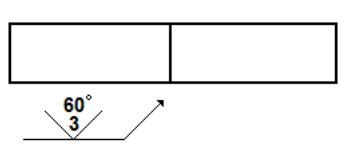
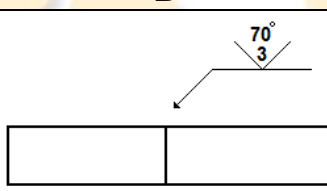
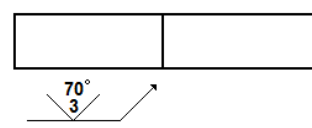
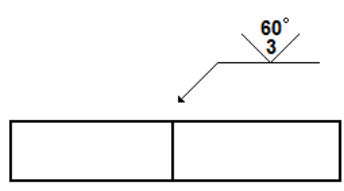
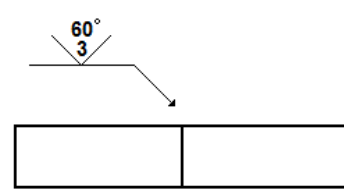


- (a) A
- (b) B
- (c) C
- (d) D
- (e) E

APOSTILA TEÓRICA

11 – De acordo com a junta de topo apresentada a seguir, identifique a simbologia correta.

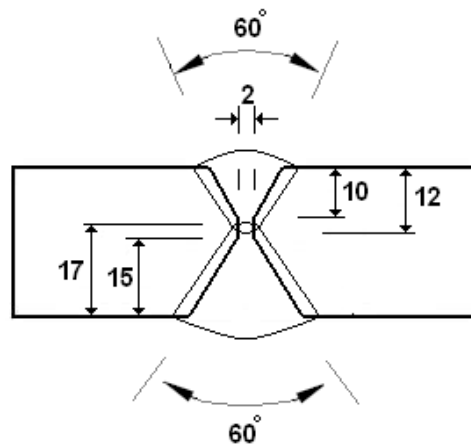


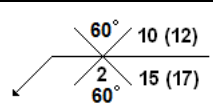
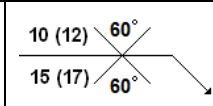
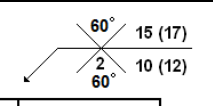
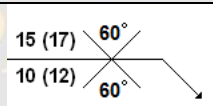
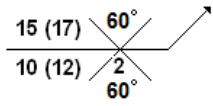
A	B	C	
			
<th style="width: 50%; text-align: center;">D</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">E</th>		D	E
			

- (a) A
- (b) B
- (c) C
- (d) D
- (e) E

APOSTILA TEÓRICA

12 – De acordo com a junta de topo apresentada a seguir, identifique a simbologia correta.

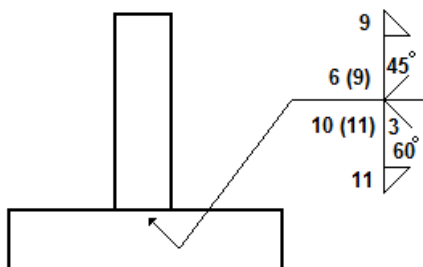


A	B	C	D	E
 <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; margin: 10px auto;"></div>	 <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; margin: 10px auto;"></div>	 <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; margin: 10px auto;"></div>	 <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; margin: 10px auto;"></div>	<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; margin: 10px auto;"></div> 

- (a) A
- (b) B
- (c) C
- (d) D
- (e) E

APOSTILA TEÓRICA

13 – De acordo com o croqui da junta de ângulo e a simbologia apresentados a seguir, informe o valor da face da raiz do membro chanfrado.



- (a) 2 mm
- (b) 3 mm
- (c) 4 mm
- (d) 5 mm
- (e) 0 mm

14 – Qual seria a simbologia correta para a situação descrita a seguir:

Necessita-se soldar uma junta de topo, solda em chanfro, chanfro em “V”, ângulo do chanfro igual 60° , abertura de raiz igual a 3 mm, posição de soldagem sobre-cabeça.

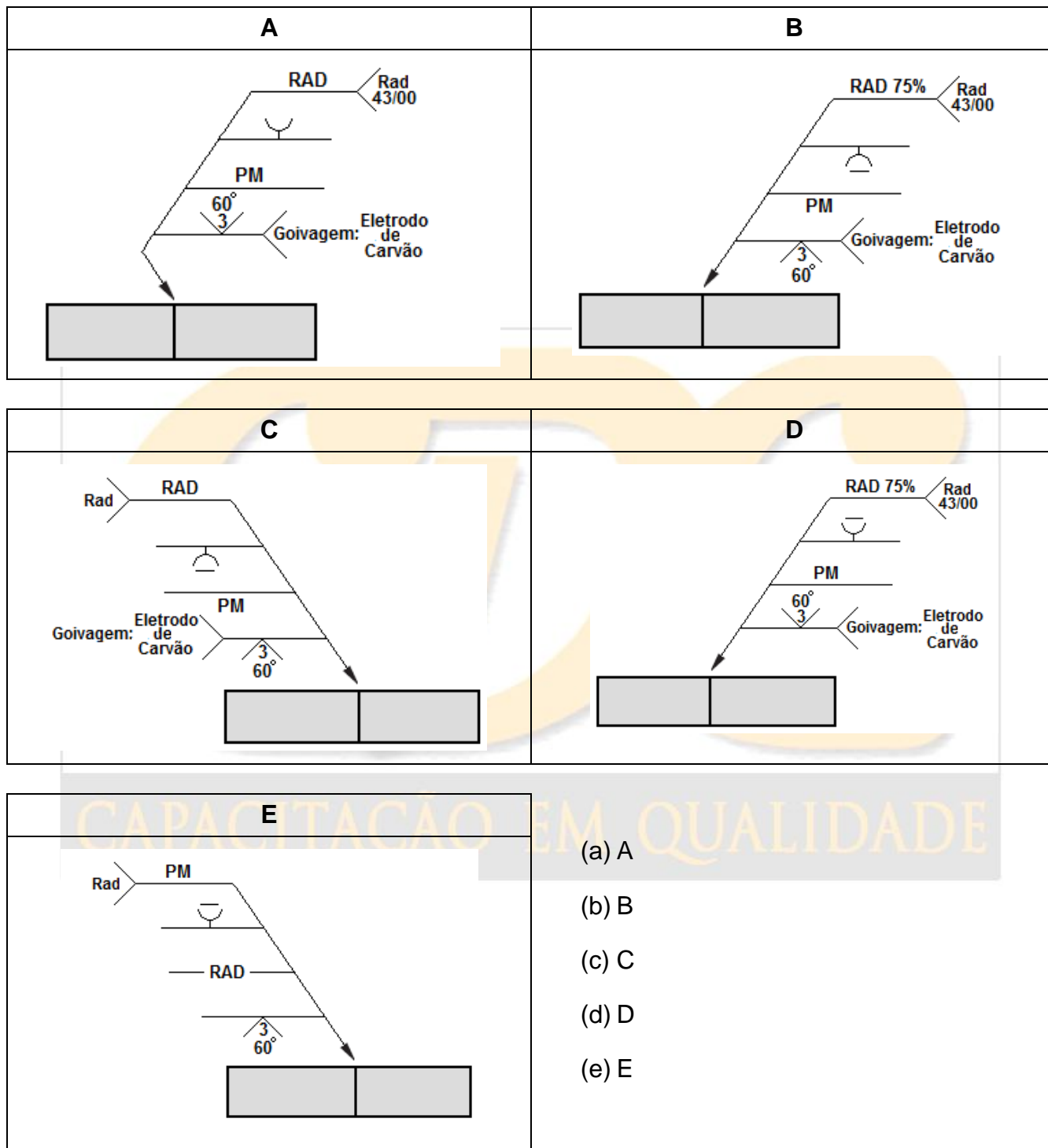
Após esta soldagem, deve ser realizada uma goivagem pelo lado oposto da solda empregando o processo “eletrodo de carvão”.

Solicita-se que, em seguida, seja realizada uma inspeção usando a técnica “Partícula Magnética” para detecção de falhas na região da raiz da solda..

O chanfro, resultante da goivagem, deve ser preenchido, devendo o reforço desta solda ser nivelado com a superfície da chapa.

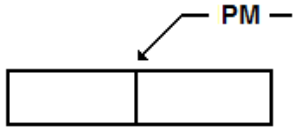
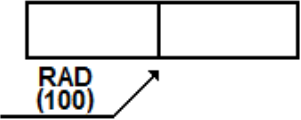
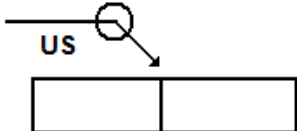
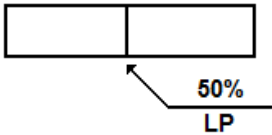
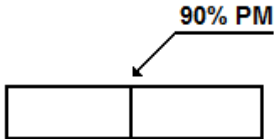
Concluindo a soldagem, um ensaio radiográfico deve ser realizado pelo lado superior da obra, devendo cobrir 75% de toda a junta, empregando o procedimento Rad043/00 para a realização deste ensaio.

APOSTILA TEÓRICA



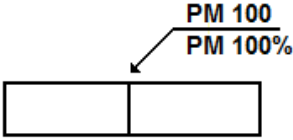
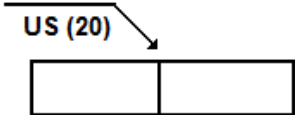
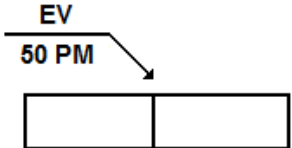
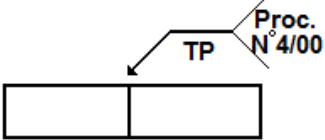

APOSTILA TEÓRICA

15 – Analisando as simbologias referentes aos Ensaio Não Destrutivos, identifique a alternativa correta.

A	B
	
<ul style="list-style-type: none"> • Ensaio por Partícula Magnética a ser realizado pelo lado da seta; 	<ul style="list-style-type: none"> • Ensaio Radiográfico, empregando filme com comprimento igual a 100 mm;
C	D
	
<ul style="list-style-type: none"> • Ensaio por Ultrassom a ser realizado pelo lado oposto ao da seta, em todo o contorno da peça; 	<ul style="list-style-type: none"> • Ensaio de Líquido Penetrante a ser realizado do lado da seta, em 50% da extensão soldada;
E	
	<p>(a) A</p> <p>(b) B</p> <p>(c) C</p> <p>(d) D</p> <p>(e) E</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Ensaio por Partícula Magnética a ser realizado pelo lado oposto ao da seta; em 90% da extensão soldada; 	

APOSTILA TEÓRICA

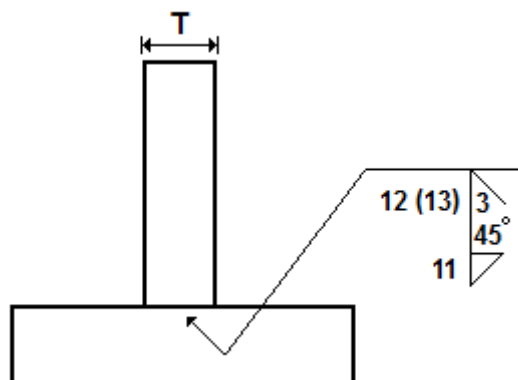
16 – Analisando as simbologias referentes aos Ensaios Não Destrutivos, identifique a alternativa correta.

A	B
	
<p>- Ensaio por Partícula Magnética em ambos os lados da peça: do lado oposto à seta, deve ser realizado ensaio em 100% da extensão soldada; do lado onde está indicando a seta, deve ser realizado o teste em 100mm da extensão soldada</p>	<p>- Ensaio por Ultrassom a ser realizado pelo do lado da seta, em 20% da extensão soldada;</p>
C	D
	
<p>- Ensaio Visual a ser realizado do lado da seta em toda extensão soldada e Ensaio de Partícula Magnética a ser realizado do lado oposta à seta em 50% da extensão soldada ;</p>	<p>- Ensaio de Teste por Pontos a ser realizado do lado da seta, devendo ser usado o procedimento de No. 4/00 para a realização da tarefa.</p>
E	<p>(a) A</p> <p>(b) B</p> <p>(c) C</p> <p>(d) D</p> <p>(e) E</p>
 <p>- Ensaio por Ultrassom realizado em ambos</p>	

APOSTILA TEÓRICA

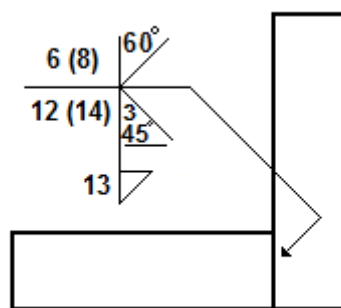
os lados da seta. O ensaio tem que ser realizado no interior do Setor de Fabricação.

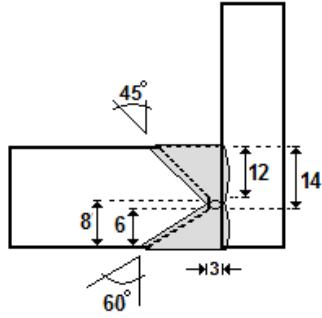
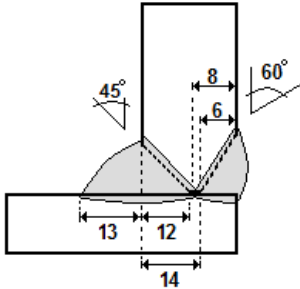
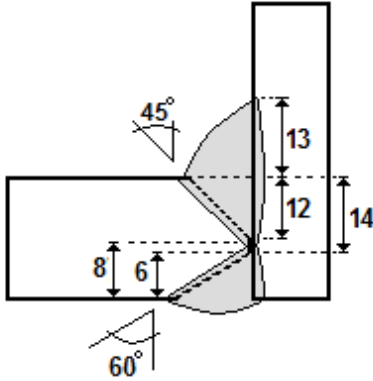
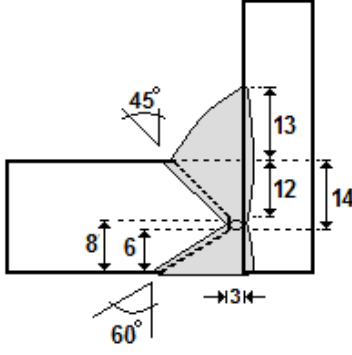
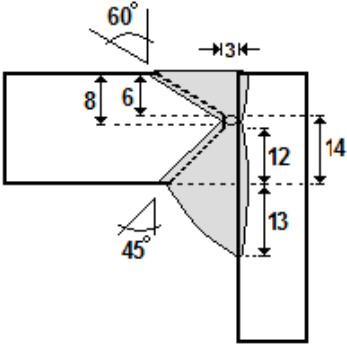
17 – De acordo com a simbologia apresentada a seguir, informe a espessura (T) da peça localizada no plano vertical.



- (a) T = 10 mm
- (b) T = 11 mm
- (c) T = 12 mm
- (d) T = 13 mm
- (e) T = 25 mm

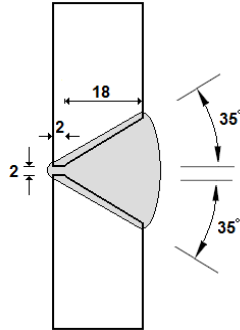
18 – De acordo com a simbologia apresentada a seguir, informe a junta soldada apresentada a seguir.

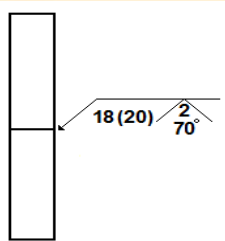
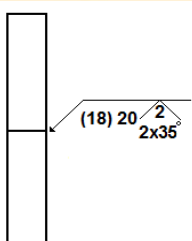
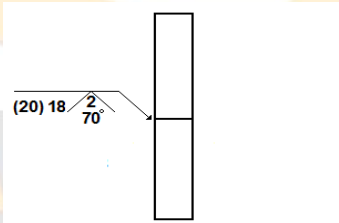
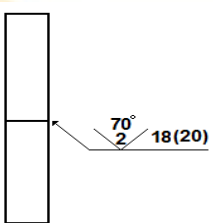
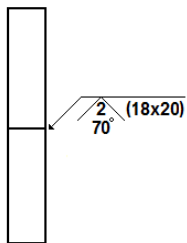


A	B
	
C	D
	
E	
	<ul style="list-style-type: none"> (a) A (b) B (c) C (d) D (e) E

APOSTILA TEÓRICA

19 – De acordo com a simbologia apresentada a seguir, informe a junta soldada apresentada a seguir.

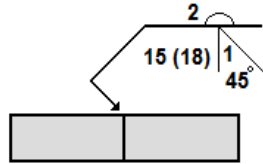


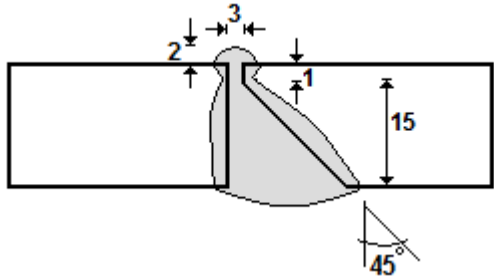
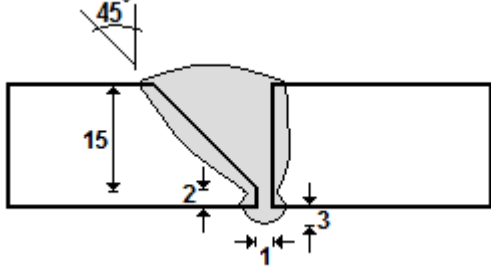
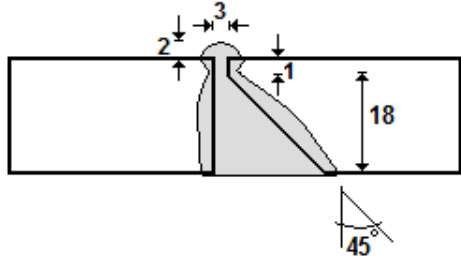
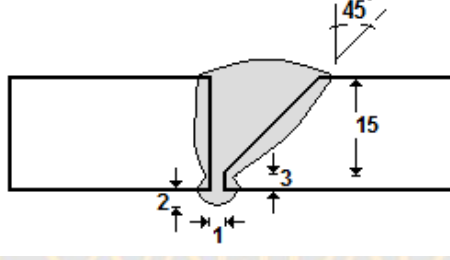
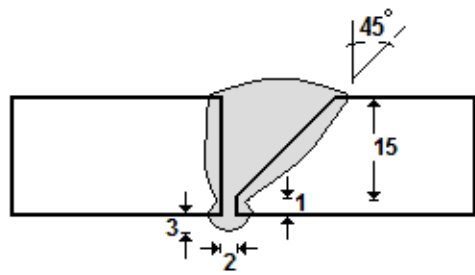
A	B
	
C	D
	
E	
	

(a) A
(b) B
(c) C
(d) D
(e) E

APOSTILA TEÓRICA

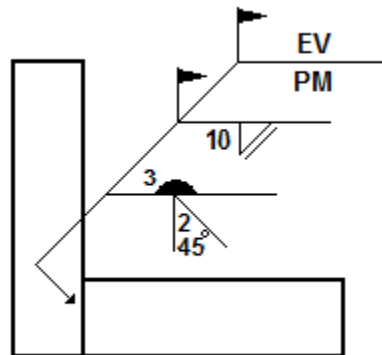
20 – De acordo com a simbologia apresentada a seguir, identifique a junta soldada apresentada a seguir.



<p style="text-align: center;">A</p> 	<p style="text-align: center;">B</p> 
<p style="text-align: center;">C</p> 	<p style="text-align: center;">D</p> 
<p style="text-align: center;">E</p> 	<p>(a) A</p> <p>(b) B</p> <p>(c) C</p> <p>(d) D</p> <p>(e) E</p>

APOSTILA TEÓRICA

21 – De acordo com a simbologia apresentada a seguir, identifique as operações que devem ser realizadas, na sequência correta.

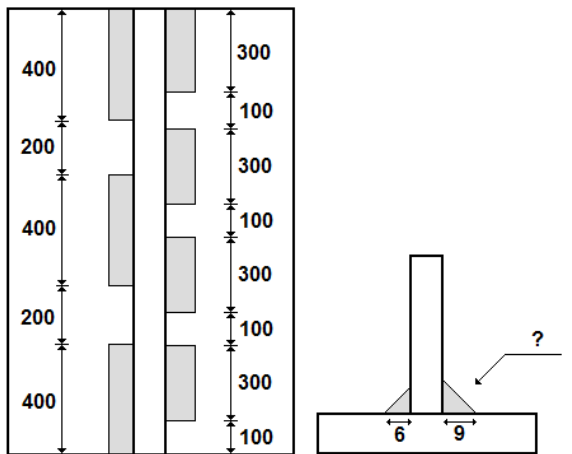


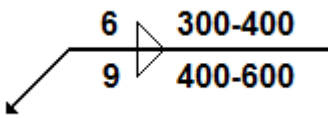
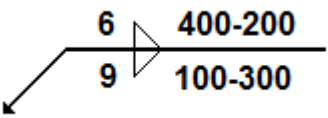
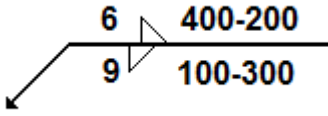
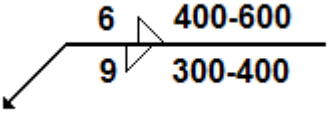
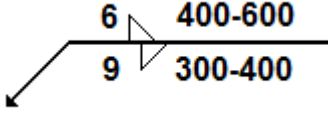
- (a)
- Biselar o componente indicado pela seta com um ângulo de 45° . Montar as peças, de acordo com o croqui apresentado, deixando uma abertura de raiz igual a 3 mm.
 - Soldar o chanfro “em meio V”, na posição plana. Esta soldagem deverá ser feita na Oficina.
 - A solda, feita por um único lado, deve ter uma penetração (projeção do lado oposto) de 2 mm;
 - Posteriormente, com a obra enviada para o campo, uma solda em ângulo deve ser feita na posição plana, com uma perna de solda igual a 10 mm. Após a soldagem, o reforço da face da solda deve ser removido.
 - Ainda no campo, realizar um ensaio por Partícula Magnética na solda em ângulo;
 - Também no campo, realizar um ensaio Visual na face da raiz encontrada no lado oposto ao indicado pela seta.
- (b)
- Biselar o componente indicado pela seta com um ângulo de 60° . Montar as peças, de acordo com o croqui apresentado, deixando uma abertura de raiz igual a 3 mm.
 - Soldar o chanfro em V, pelo lado oposto onde indicada pela seta, ou seja, posição sobre-cabeça. Esta soldagem deverá ser feita na Oficina.
 - Posteriormente, com a obra enviada para o campo, uma solda em ângulo deve ser feita na posição horizontal, com uma perna de solda igual a 10 mm.
 - Ainda no campo, realizar um ensaio por Partícula Magnética na solda em ângulo;
 - Também no campo, realizar um ensaio Visual na face da raiz encontrada no lado oposto ao indicado pela seta.

- (c)
- i. Biselar o componente indicado pela seta com um ângulo de 45°. Montar as peças, de acordo com o croqui apresentado, deixando uma abertura de raiz igual a 2 mm.
 - ii. Soldar o chanfro “em meio V”, posição plana. Esta soldagem deverá ser feita na Oficina. A solda, feita por um único lado, deve ter uma penetração (projeção do lado oposto) de 3 mm
 - iii. Posteriormente, com a obra enviada para o campo, uma solda em ângulo deve ser feita na posição horizontal, com uma perna de solda igual a 10 mm. Após a soldagem, o reforço da face da solda deve ser removido.
 - iv. Ainda no campo, realizar um ensaio por Partícula Magnética na solda em ângulo;
 - v. Também no campo, realizar um ensaio Visual na face da raiz encontrada no lado oposto ao indicado pela seta.
- (d)
- i. Após biselar o componente indicado pela seta (ângulo de 45°), um ensaio de PM deve ser realizado na região cortada.
 - ii. Soldar o chanfro “em meio V” na posição plana. Esta soldagem deverá ser feita na Oficina.
 - iii. Ainda na Oficina, uma solda em ângulo deve ser realizada na posição horizontal, com uma perna de solda igual a 10 mm. Após a soldagem, o reforço da face da solda deve ser removido.
 - iv. Posteriormente, com a obra enviada para o campo, realizar um ensaio por Partícula Magnética tanto na solda em ângulo, quanto na região soldada localizada no outro lado da peça;
- (e)
- i. Biselar o componente indicado pela seta com um ângulo de 45°. Montar as peças, de acordo com o croqui apresentado, deixando uma abertura de raiz igual a 2 mm..
 - ii. Soldar o chanfro “em V”. A junta deverá ser soldada na posição sobre-cabeça Esta soldagem deverá ser feita na Oficina.
 - iii. Ainda na Oficina, uma solda em ângulo deve ser realizada na posição horizontal, com uma perna de solda igual a 10 mm. Após a soldagem, o reforço da face da solda deve ser removido.
 - iv. Posteriormente, com a obra enviada para o campo, realizar ensaios Visual e por Partícula Magnética nos dois lados da junta soldada;

APOSTILA TEÓRICA

22 – De acordo com o croqui apresentado a seguir, identifique a simbologia correta.

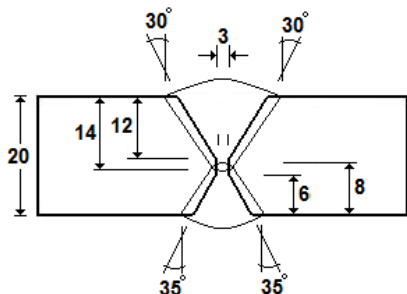


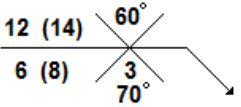
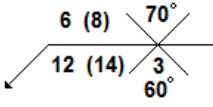
A	B
	
C	D
	
E	
	

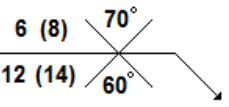
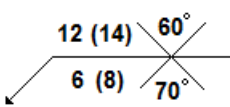
- (a) A
- (b) B
- (c) C
- (d) D
- (e) E

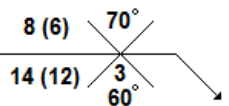
APOSTILA TEÓRICA

23 – De acordo com a junta de topo apresentada a seguir, identifique a simbologia correta..



<p>A</p>  <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 20px; margin-top: 10px;"></div>	<p>B</p>  <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 20px; margin-top: 10px;"></div>
---	---

<p>C</p>  <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 20px; margin-top: 10px;"></div>	<p>D</p>  <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 20px; margin-top: 10px;"></div>
---	---

<p>E</p>  <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 20px; margin-top: 10px;"></div>

- (a) A
- (b) B
- (c) C
- (d) D
- (e) E**

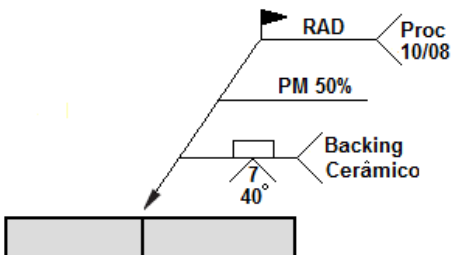
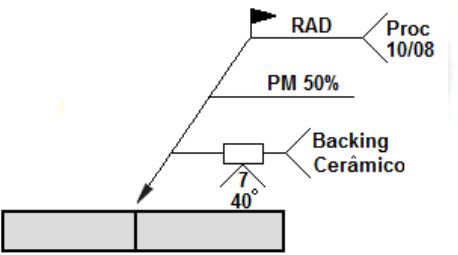
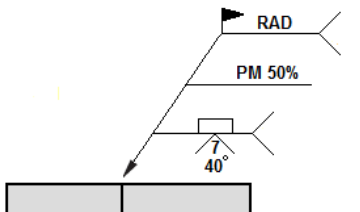
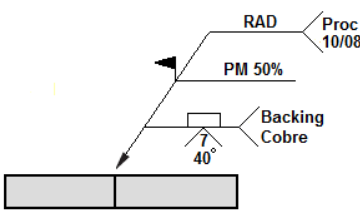
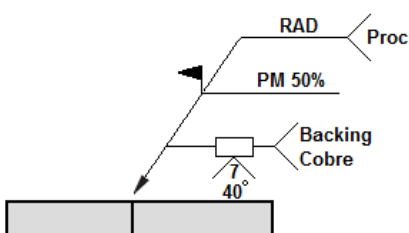
APOSTILA TEÓRICA

24 - Qual seria a simbologia correta para a situação descrita a seguir:

Necessita-se soldar uma junta de topo, utilizando a técnica unilateral com backing de cerâmica. Chanfro em “V”, ângulo do bisel igual a 40° , abertura de raiz igual a 7 mm, posição de soldagem plana.

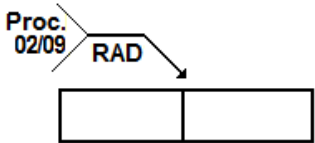
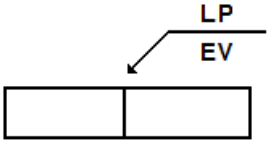
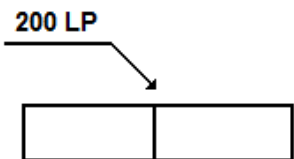
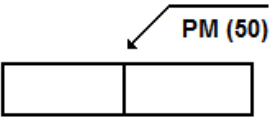
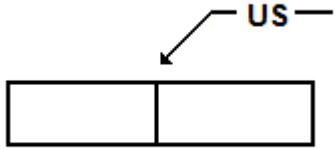
Solicita-se que, em seguida à soldagem, seja realizada uma inspeção usando a técnica “Partícula Magnética” em uma extensão equivalente a 50% do comprimento da junta para a detecção de falhas na região da raiz da solda..

Após o envio da peça, onde se encontra esta junta, para o campo, deve-se realizar um ensaio radiográfico, executado pelo lado da raiz da solda, empregando o procedimento n^o. 10/08.

<p style="text-align: center;">A</p> 	<p style="text-align: center;">B</p> 
<p style="text-align: center;">C</p> 	<p style="text-align: center;">D</p> 
<p style="text-align: center;">E</p> 	<p>(a) A</p> <p>(b) B</p> <p>(c) C</p> <p>(d) D</p> <p>(e) E</p>

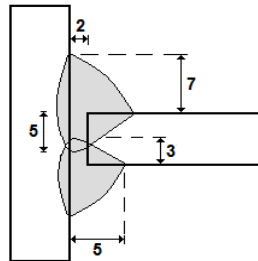
APOSTILA TEÓRICA

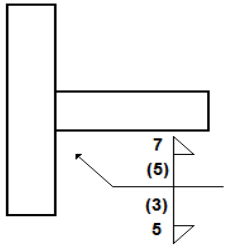
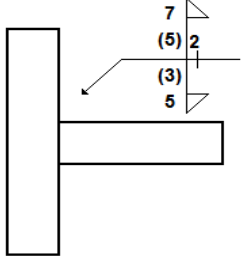
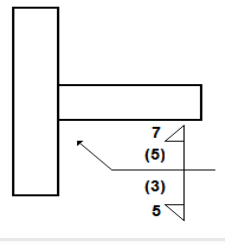
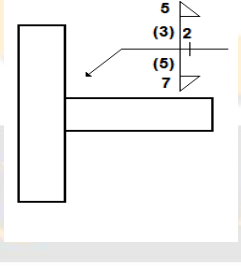
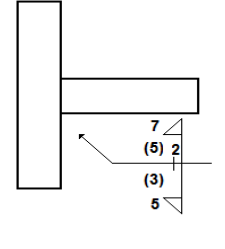
25 – Analisando as simbologias referentes aos Ensaio Não Destrutivos, identifique a alternativa correta.

<p>A</p> 	<p>B</p> 
<p>- Ensaio de Radiográfico, com fonte posicionada no lado oposto à seta, devendo ser usado o procedimento de No. 02/09 para a realização da tarefa.</p>	<p>- Ensaio Visual a ser realizado do lado indicado pela seta em toda extensão soldada e Ensaio de Líquido Penetrante a ser realizado do lado oposta à seta em toda extensão soldada.</p>
<p>C</p> 	<p>D</p> 
<p>- Ensaio por Partícula Magnética Ultrassom a ser realizado pelo do lado oposto ao da seta, em 200 mm da extensão soldada;</p>	<p>- Ensaio por Partícula Magnética a ser realizado pelo lado indicado pela seta, em 50% da extensão soldada;</p>
<p>E</p> 	<p>(a) A</p> <p>(b) B</p> <p>(c) C</p> <p>(d) D</p> <p>(e) E</p>
<p>- Ensaio por Ultrassom realizado em ambos os lados da seta. O ensaio deverá ser realizado no campo.</p>	

APOSTILA TEÓRICA

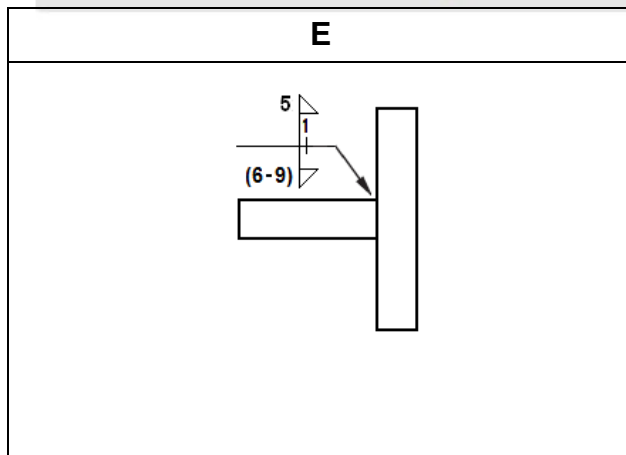
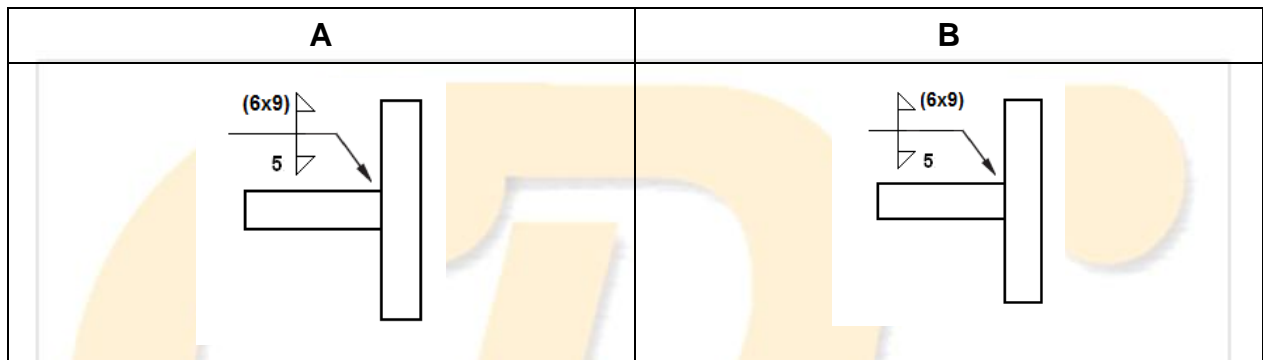
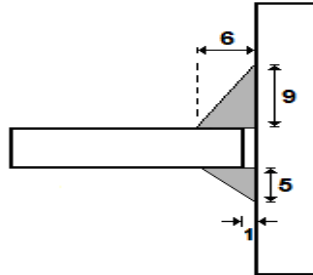
26 – De acordo com o croqui apresentado a seguir, identifique a simbologia correta.



A	B
	
C	D
	
E	
	<ul style="list-style-type: none"> (a) A (b) B (c) C (d) D (e) E

APOSTILA TEÓRICA

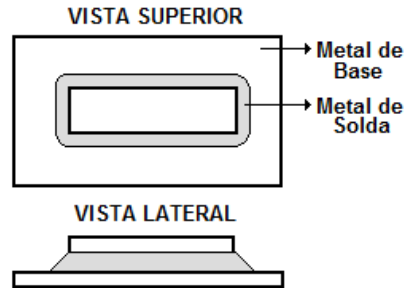
27 – De acordo com a junta de ângulo, identifique a simbologia correta.

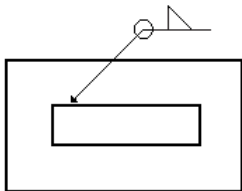
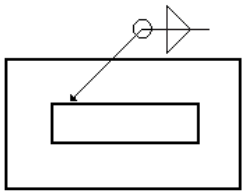
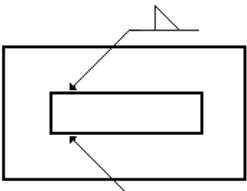
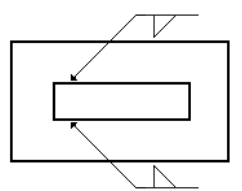
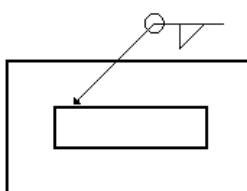


- (a) A
- (b) B
- (c) C
- (d) D
- (e) E

APOSTILA TEÓRICA

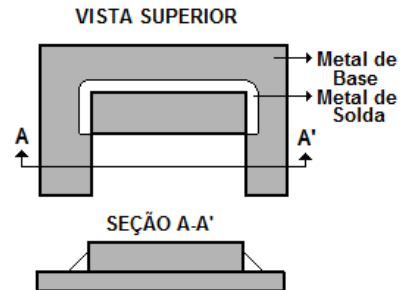
28 – De acordo com a peça soldada apresentada no croqui abaixo, identifique a simbologia correta.

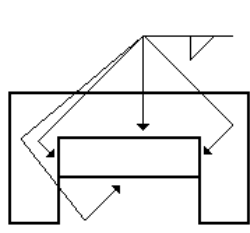
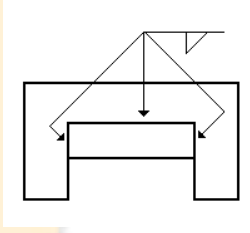
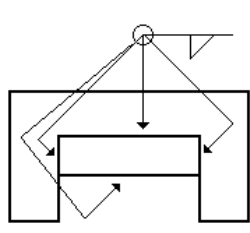
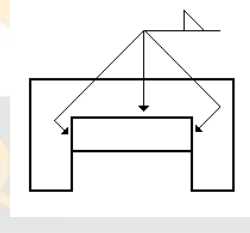
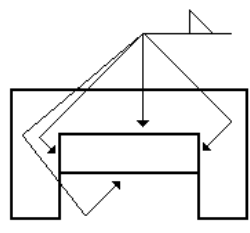


<p>A</p> 	<p>B</p> 
<p>C</p> 	<p>D</p> 
<p>E</p> 	<p>(a) A</p> <p>(b) B</p> <p>(c) C</p> <p>(d) D</p> <p>(e) E</p>

APOSTILA TEÓRICA

29 – De acordo com a peça soldada apresentada no croqui abaixo, identifique a simbologia correta.

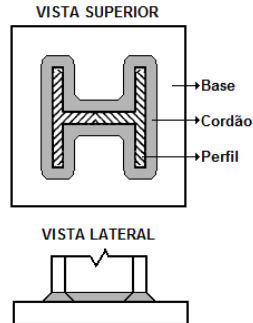


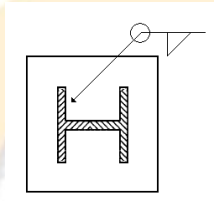
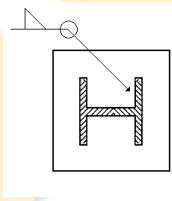
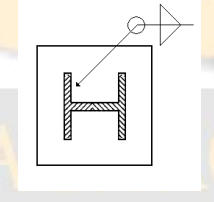
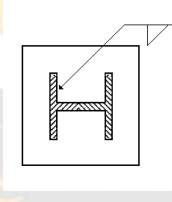
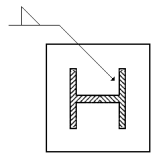
A	B
	
C	D
	
E	
	

- (a) A
- (b) B
- (c) C
- (d) D
- (e) E**

APOSTILA TEÓRICA

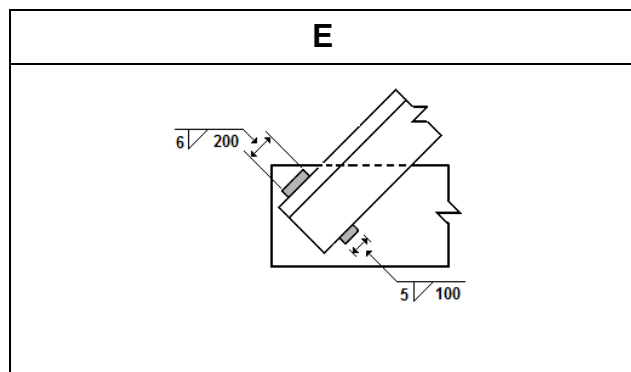
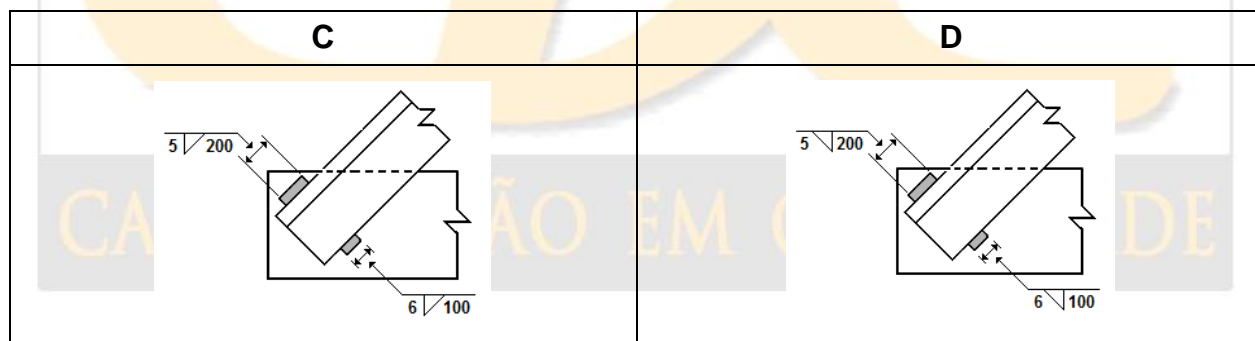
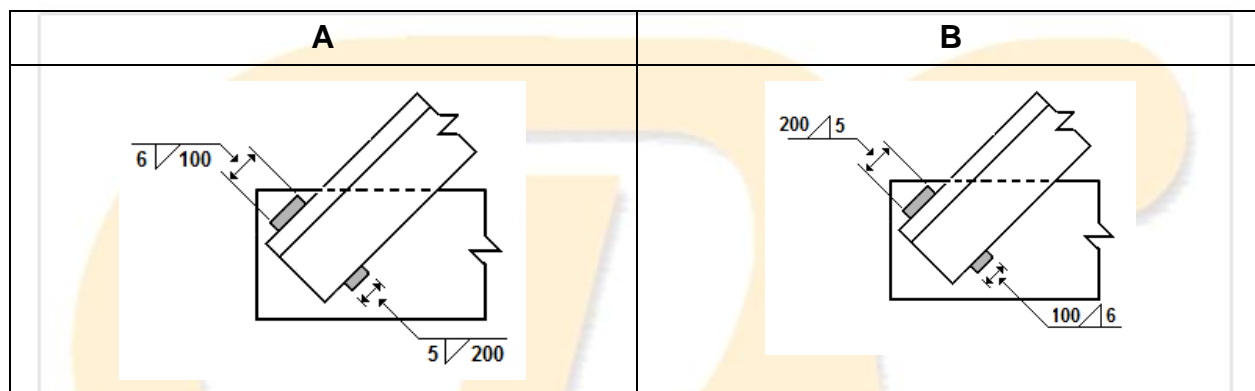
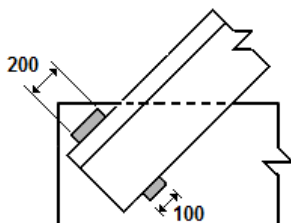
30 – De acordo com a peça soldada apresentada no croqui abaixo (viga do tipo I soldada em uma base metálica), identifique a simbologia correta.



A	B
	
C	D
	
E	
	<p>(a) A</p> <p>(b) B</p> <p>(c) C</p> <p>(d) D</p> <p>(e) E</p>

APOSTILA TEÓRICA

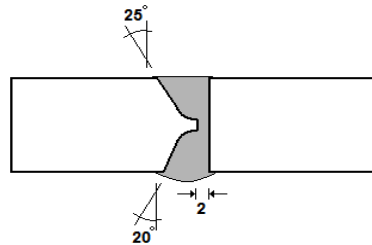
31 – De acordo com a peça soldada apresentada no croqui abaixo (cantoneira posicionada à 45° de uma chapa de aço) e sabendo que a solda de ângulo localizada à esquerda tem uma perna de solda igual a 5 mm e que a solda da direita tem uma perna igual a 6 mm, identifique a simbologia correta.

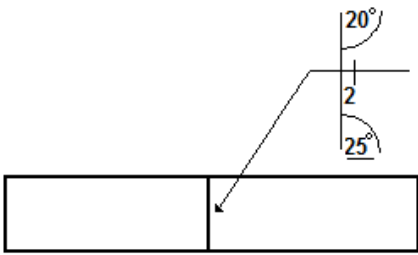
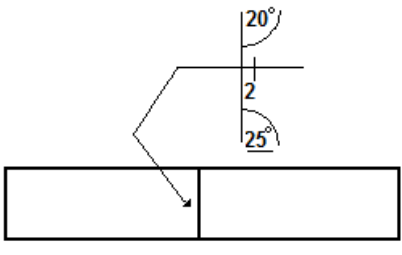
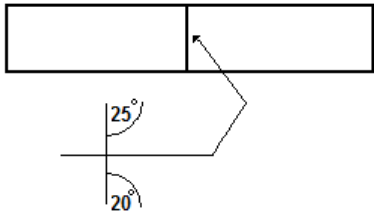
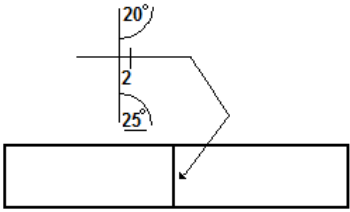
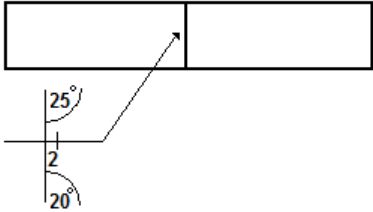


- (a) A
- (b) B
- (c) C
- (d) D
- (e) E**

APOSTILA TEÓRICA

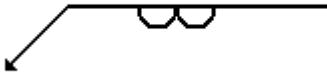
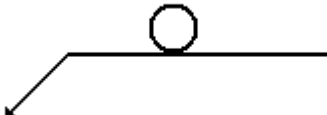
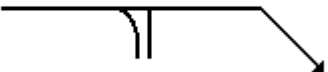
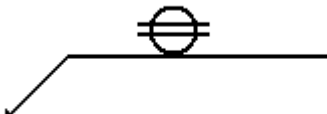
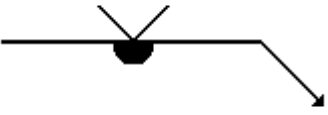
32 – De acordo com a junta de topo apresentada no croqui a seguir, identifique a simbologia correta



	B
	
C	D
	
E	
	

- (a) A
- (b) B
- (c) C
- (d) D
- (e) E

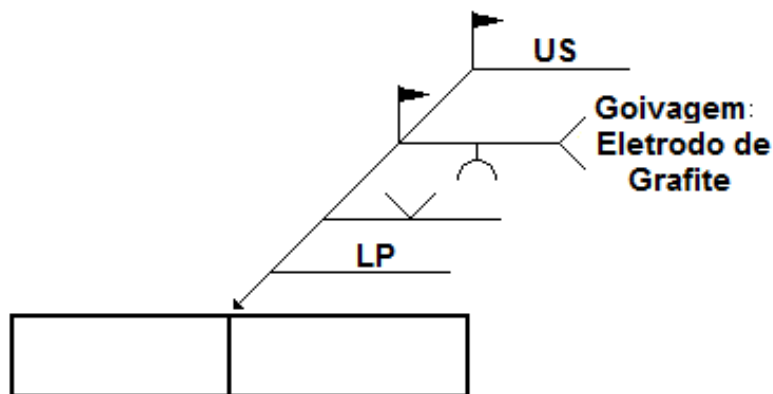
33 – Dos diferentes tipos de Símbolos Suplementares criados pela norma AWS A2.4, identifique a alternativa incorreta.

	Símbolo	Significado
A		Solda de revestimento
B		Solda em todo o contorno
C		Solda de fechamento ou aresta
D		Solda de costura
E		Solda com projeção

- (a) A
- (b) B
- (c) C
- (d) D
- (e) E

APOSTILA TEÓRICA

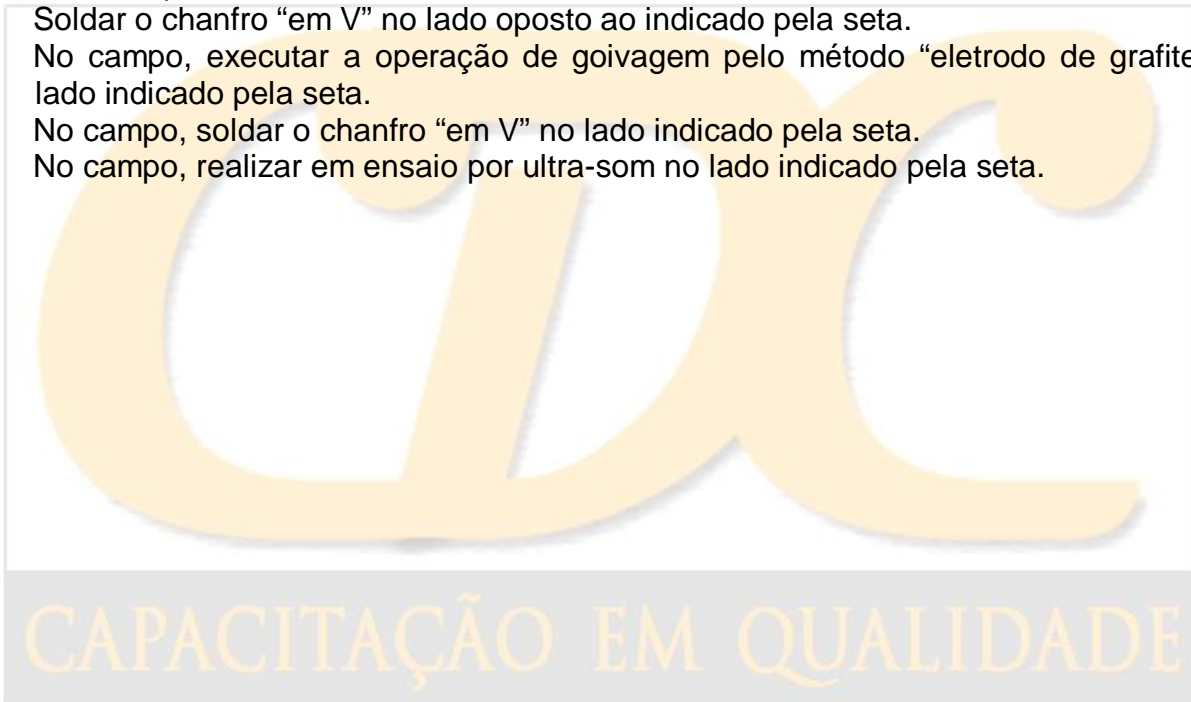
34 – De acordo com a simbologia apresentada a seguir, identifique as operações que devem ser realizadas, na sequência correta.



- (a)
- Realizar o ensaio partícula magnética em toda a extensão da junta no lado oposto ao indicado pela seta.
 - Soldar o chanfro “em V” no lado oposto ao indicado pela seta.
 - Executar a operação de goivagem pelo método “eletrodo de grafite”, no lado indicado pela seta.
 - No campo, soldar o chanfro “em U” no lado indicado pela seta.
 - No campo, realizar em ensaio por ultra-som pelo lado oposto ao indicado pela seta.
- (b)
- Realizar o ensaio líquido penetrante em toda a extensão da junta no lado indicado pela seta.
 - Soldar o chanfro “em V” no lado indicado pela seta.
 - No campo, executar a operação de goivagem pelo método “à gás (maçarico)”, no lado indicado pela seta.
 - No campo, soldar o chanfro “em V” no lado indicado pela seta.
 - No campo, realizar em ensaio por ultra-som pelo lado oposto ao indicado pela seta.
- (c)
- Realizar o ensaio líquido penetrante em toda a extensão da junta no lado oposto ao indicado pela seta.
 - Soldar o chanfro “em V” no lado oposto ao indicado pela seta.
 - No campo, executar a operação de goivagem pelo método “eletrodo de grafite”, no lado indicado pela seta.
 - No campo, soldar o chanfro “em U” no lado indicado pela seta.
 - No campo, realizar em ensaio por ultra-som pelo lado oposto ao indicado pela seta.

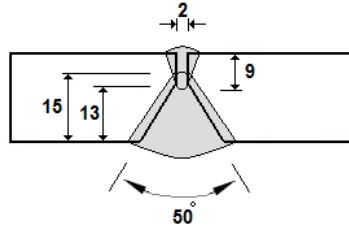
APOSTILA TEÓRICA

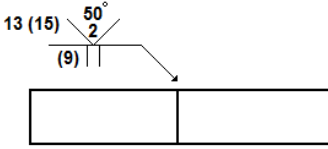
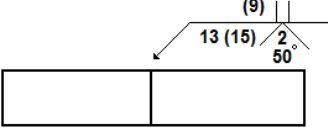
- (d)
- i. Realizar o ensaio líquido penetrante em toda a extensão da junta no lado oposto ao indicado pela seta.
 - ii. Soldar o chanfro “em V” no lado oposto ao indicado pela seta.
 - iii. Executar a operação de goivagem pelo método “eletrodo de grafite”, no lado indicado pela seta.
 - iv. No campo, soldar o chanfro “em U” no lado indicado pela seta.
 - v. No campo, realizar em ensaio por ultra-som no lado indicado pela seta.
- (e)
- i. Realizar o ensaio líquido penetrante em toda a extensão da junta no lado oposto ao indicado pela seta.
 - ii. Soldar o chanfro “em V” no lado oposto ao indicado pela seta.
 - iii. No campo, executar a operação de goivagem pelo método “eletrodo de grafite”, no lado indicado pela seta.
 - iv. No campo, soldar o chanfro “em V” no lado indicado pela seta.
 - v. No campo, realizar em ensaio por ultra-som no lado indicado pela seta.

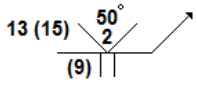
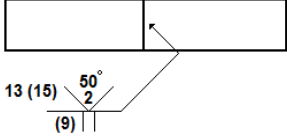


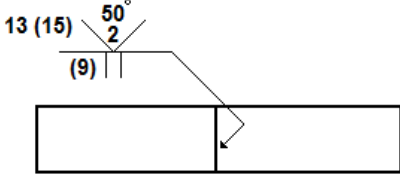
APOSTILA TEÓRICA

35 - De acordo com a junta de topo apresentada no croqui a seguir, identifique a simbologia correta.



A	B
	

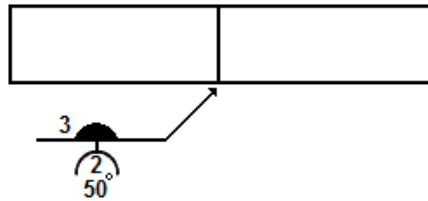
C	D
	

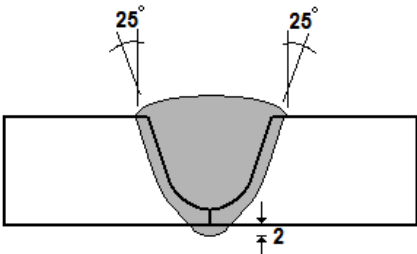
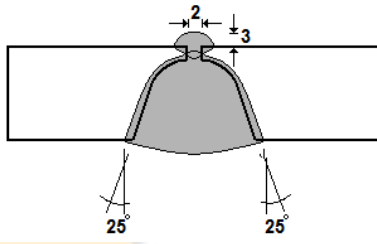
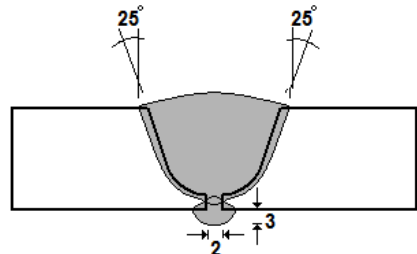
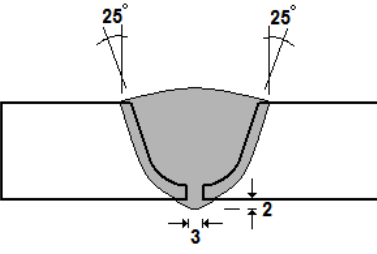
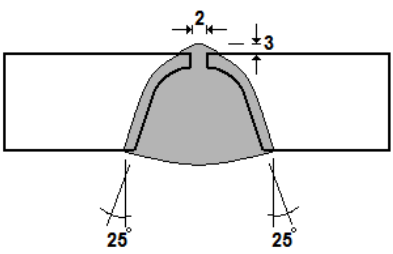
E


- (a) A
- (b) B
- (c) C
- (d) D
- (e) E


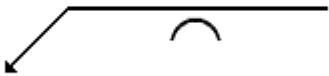
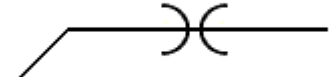
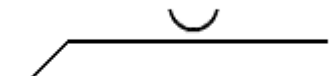
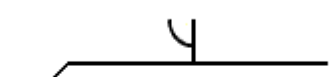
APOSTILA TEÓRICA

36 - De acordo com a simbologia apresentada a seguir, identifique a junta soldada apresentada a seguir.



<p style="text-align: center;">A</p> 	<p style="text-align: center;">B</p> 
<p style="text-align: center;">C</p> 	<p style="text-align: center;">D</p> 
<p style="text-align: center;">E</p> 	<p>(a) A (b) B (c) C (d) D (e) E</p>

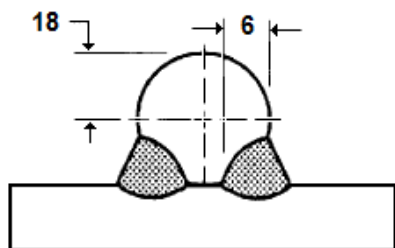
37 – Dos diferentes tipos de Símbolos Suplementares criados pela norma AWS A2.4, identifique a alternativa incorreta.

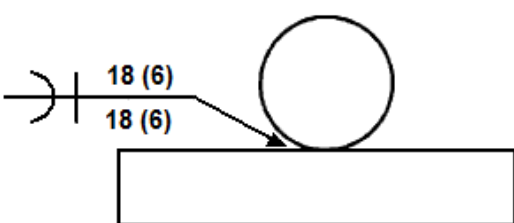
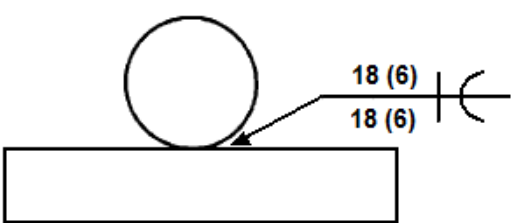
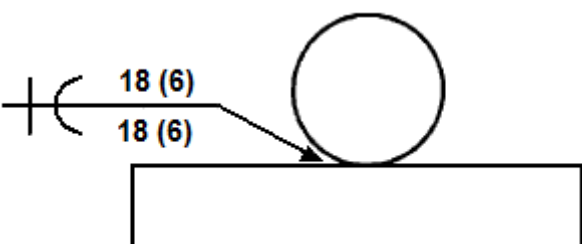
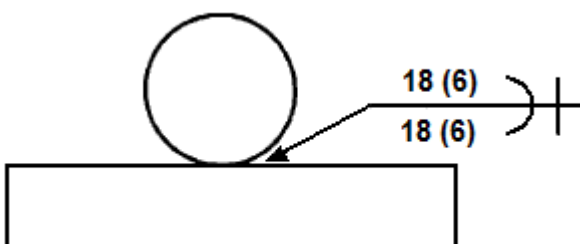
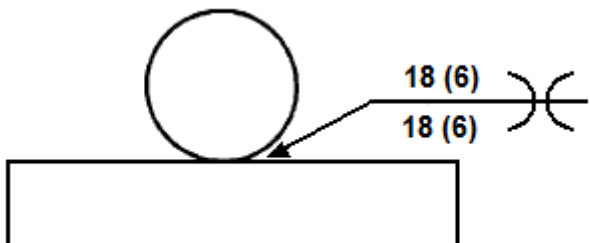
	Símbolo	Significado
A		Chanfro em “U”
B		Solda com perfil côncavo
C		Solda com faces côncavas
D		Solda com perfil convexo
E		Chanfro em “J”

- (a) A
- (b) B
- (c) C
- (d) D
- (e) E

APOSTILA TEÓRICA

38 - De acordo com a junta apresentada no croqui a seguir, identifique a simbologia correta.

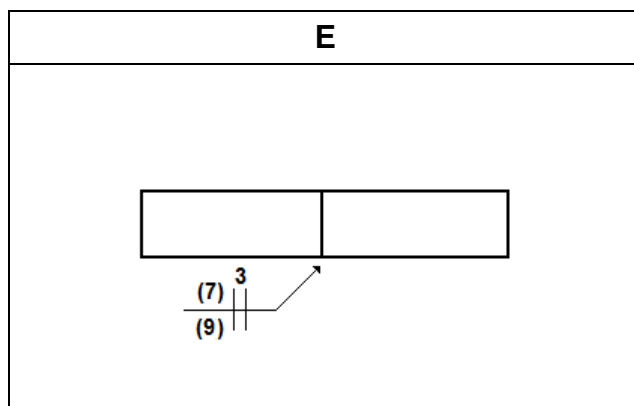
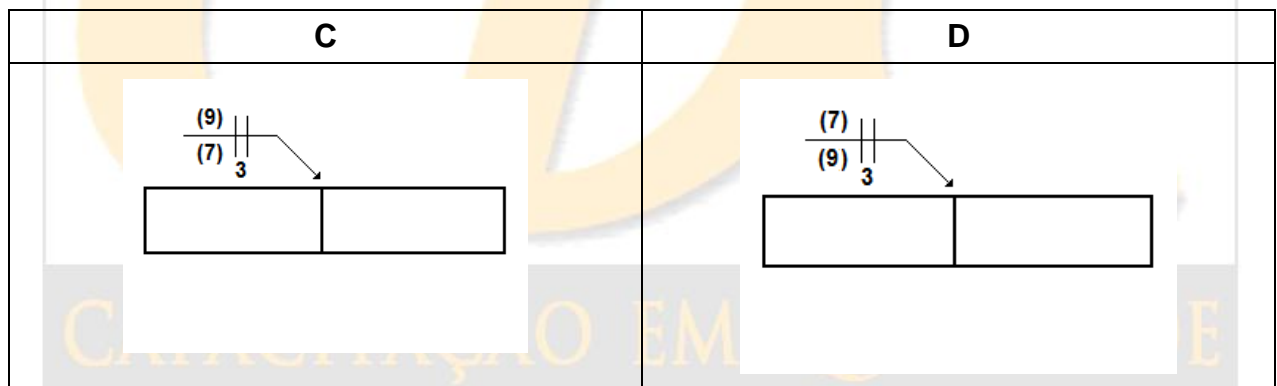
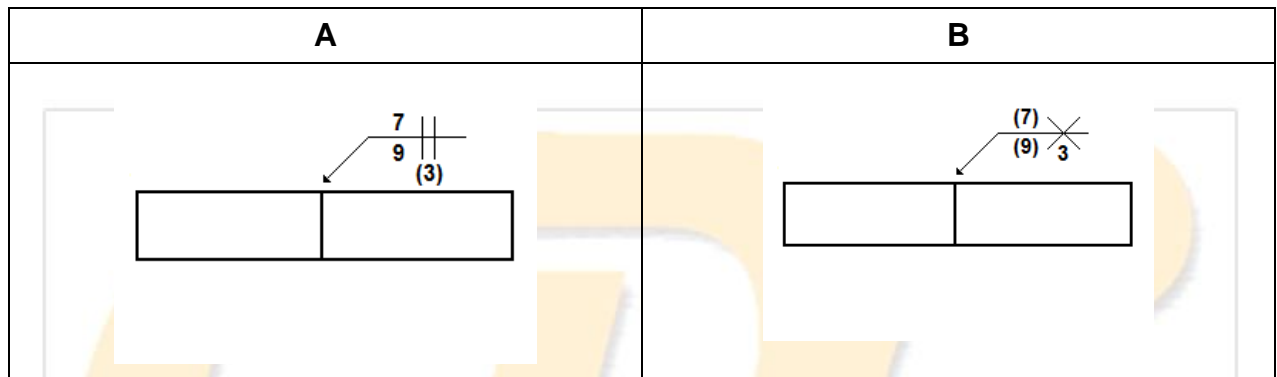
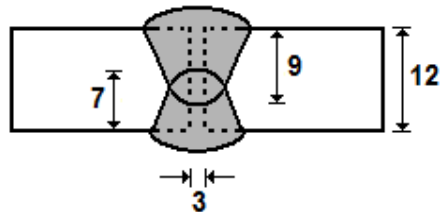


A	B
	
C	D
	
E	
	

- (a) A
- (b) B
- (c) C
- (d) D
- (e) E**

APOSTILA TEÓRICA

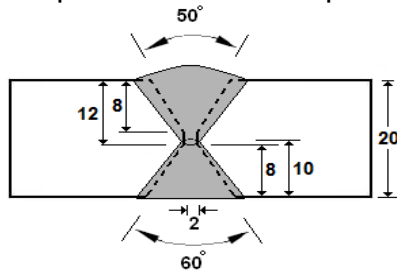
39 - De acordo com a junta apresentada no croqui a seguir, identifique a simbologia correta.

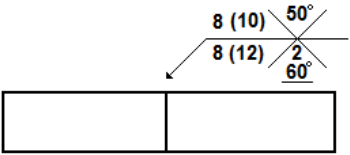
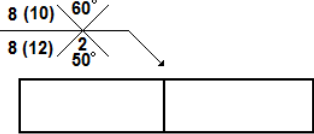


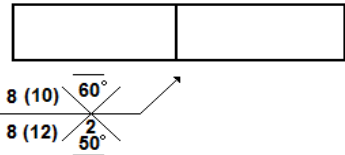
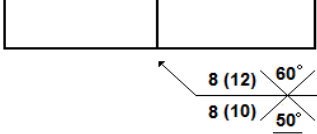
- (a) A
- (b) B
- (c) C
- (d) D
- (e) E

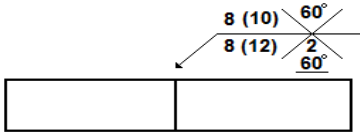
APOSTILA TEÓRICA

40 - De acordo com a junta apresentada no croqui a seguir, identifique a simbologia correta.



A	B
	

C	D
	

E


- (a) A
- (b) B
- (c) C
- (d) D
- (e) E**



APOSTILA TEÓRICA

PROCESSOS DE SOLDAGEM (60)

1 – Das diferentes reações químicas que ocorrem no interior do arco elétrico na soldagem de aços pelo processo GMAW, com o CO₂ usado como gás de proteção, marque qual das alternativas apresentadas a seguir não acontece naquela região.

- (a) CO₂ → CO + ½O₂
- (b) FeO + C → FeO + CO
- (c) CaF₂ + CO₂ → F₂ + CaCO₂
- (d) 2FeO + Si → 2Fe + SiO₂
- (e) FeO + Mn → Fe + MnO

2 – Quanto às características elétricas relativas ao processo de soldagem manual com eletrodo revestido, identifique a alternativa correta.

- (a) Este processo permite apenas do uso das seguintes fontes de energia: transformador e gerador;
- (b) Em relação aos tipos de corrente possíveis de serem usadas neste processo, a corrente elétrica do tipo contínua, com o eletrodo ligado no pólo negativo da fonte, não é possível ser utilizada;
- (c) É proibido o uso da polaridade direta neste processo;
- (d) Apesar de alguns eletrodos revestidos só poderem ser usados com um determinado tipo de corrente, este processo permite o emprego de qualquer corrente e polaridade;
- (e) Eletrodos revestidos, quando empregados com corrente alternada, produzem os cordões de solda com as maiores penetrações, se comparados com os cordões fabricados com corrente contínua, estando o consumível ligado ao pólo positivo.

3 – Em relação aos equipamentos de soldagem utilizados no processo de soldagem manual com eletrodo revestido, assinale a alternativa incorreta.

- (a) Os cabos de soldagem devem ser mantidos desenrolados durante a soldagem, visto que este fato pode gerar um campo magnético com uma determinada magnitude, que por sua vez poderá defletir o arco elétrico durante a soldagem, produzindo uma grande quantidade de descontinuidades na junta soldada;
- (b) A conexão do grampo, tanto com a extremidade do cabo-terra, quanto a sua fixação com a obra, deve estar muito bem firme, visto que qualquer falha numa das partes tornará o arco elétrico instável, podendo gerar diferentes tipos de descontinuidades na junta soldada;
- (c) Uma das desvantagens deste processo é a limitação de suas fontes de energia em só poderem ser alimentadas por corrente elétrica e tensão provenientes de uma rede elétrica externa.
- (d) Os dispositivos que compõem o porta-eletrodo devem ser muito bem conservados, visto que avarias, além de diminuírem sua vida útil, podem também causar acidentes ao soldador, assim como gerar instabilidades no arco elétrico, que, por sua vez, poderá produzir descontinuidades na junta soldada.
- (e) Os cabos devem ser flexíveis para permitir fácil manipulação e consistem de vários fios de cobre enrolados juntos e protegidos por um revestimento isolante e flexível (normalmente borracha sintética).



APOSTILA TEÓRICA

4 – Analisando o processo de soldagem manual com eletrodo revestido, assinale a alternativa incorreta.

- (a) Pode ser usado numa ampla variedade de configurações de juntas encontradas na soldagem industrial;
- (b) Processo que permite o soldador regular os valores de corrente elétrica e tensão do arco (voltagem), de acordo com a espessura do metal de base, do diâmetro do consumível, entre outros fatores;
- (c) Processo que permite soldar em todas as posições;
- (d) Pode ser usado numa ampla variedade de combinações de metal de base e metal de adição;
- (e) Este processo é muito usado na indústria, devido à simplicidade de sua fonte de energia, à qualidade das soldas e do baixo custo dos equipamentos de soldagem e dos consumíveis.

5 – Analisando os processos de soldagem listados a seguir, identifique aquele que está fora do conjunto.

- (a) Processo Manual com Eletrodo Revestido (SMAW);
- (b) Processo Oxi-gás (FOW);
- (c) Processo MIG/MAG (GMAW);
- (d) Processo TIG (GTAW)
- (e) Processo com Arame Tubular (FCAW).

6 – No que diz respeito ao processo de soldagem manual com eletrodo revestido, quais das alternativas apresentadas, a seguir, não pode ser controlada pelo soldador?

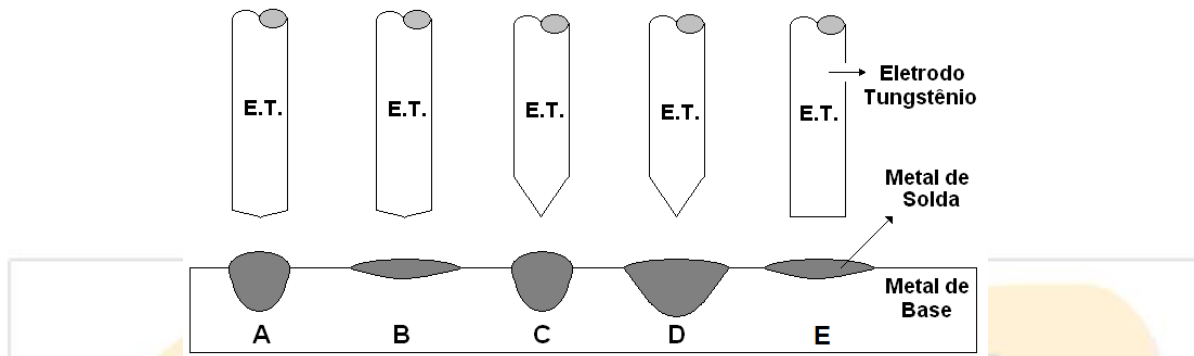
- (a) Corrente elétrica;
- (b) Comprimento do arco;
- (c) Ângulos de trabalho e de deslocamento do eletrodo;
- (d) Velocidade de deslocamento do eletrodo (velocidade de avanço);
- (e) Impedância

7 – Sabendo que, na soldagem dos aços carbono, os consumíveis de soldagem “Arame Tubular com Núcleo Metálico” (MCAW, em inglês) e o arame sólido (eletrodo nu), são enquadrados na mesma Especificação AWS A5.18, identifique a alternativa incorreta.

- (a) Para proteger a poça de fusão, ambos os consumíveis necessitam de um gás (ou mistura gasosa) externo;
- (b) Os critérios de classificação dos dois consumíveis relativos à Especificação AWS A5.18 são distintos para cada um: para se determinar a composição química do arame sólido, basta fazer uma análise retirada diretamente do arame sólido, enquanto que para o arame tubular com núcleo metálico faz-se necessário que o derreta sobre uma placa metálica (almofada) e, deste metal depositado é que se retira uma amostra para se determinar a composição química do consumível;
- (c) Ambos os consumíveis são empregados utilizando corrente do tipo “contínua”, polaridade inversa.
- (d) Enquanto o arame sólido pode ser utilizado em todas as posições de soldagem, o arame tubular com núcleo metálico é empregado apenas nas posições plana e horizontal;
- (e) Os dois consumíveis não produzem escória quando derretidos.

APOSTILA TEÓRICA

8 – No processo de soldagem TIG (GTAW), é sabido que o formato (geometria) da ponta do eletrodo de tungstênio influencia a largura e a penetração do cordão de solda. Na figura a seguir, assinale a combinação correta.



- (a) A
- (b) B
- (c) C
- (d) D
- (e) E

9 – Qual das alternativas a seguir não é característica do processo a Arco Submerso?

- (a) Alta velocidade de soldagem;
- (b) Dificuldade da soldagem fora da posição plana;
- (c) Baixa penetração dos cordões de solda;
- (d) Grande tamanho da Zona Termicamente Afetada (ZTA);
- (e) Possibilidade de soldar uma grande faixa de espessura.

10 – Qual das alternativas a seguir não é função do gás de proteção utilizado nos processos MIG/MAG (GMAW)?

- (a) Ionizar o arco;
- (b) Proteger a poça de fusão;
- (c) Adicionar elementos de liga no metal de solda;
- (d) Promover a operacionalidade do processo;
- (e) Influenciar o tipo de transferência metálica do consumível para a peça.

11 – Qual variável de soldagem, de modo mais efetivo, influencia a penetração dos cordões de solda no processos a arco elétrico?

- (a) Corrente elétrica;
- (b) Tensão;



APOSTILA TEÓRICA

- (c) Pré-aquecimento;
- (d) Impedância;
- (e) Associação entre valores de tensão e grandes temperaturas de pré-aquecimento

12 – Qual das alternativas abaixo mostra a função principal da adição de um pequeno teor de Tório no eletrodo de tungstênio empregado no processo TIG (GTAW).

- (a) Elimina a possibilidade de produzir descontinuidade do tipo “falta de fusão” entre os cordões;
- (b) Dispensa o uso de uma fonte de alta frequência, empregada para permitir a abertura do arco elétrico;
- (c) Aumenta a emissividade eletrônica do eletrodo, garantindo maior estabilidade do arco elétrico e durabilidade do eletrodo;
- (d) Foi desenvolvido especificamente para permitir a soldagem de juntas dissimilares, como por exemplo: alumínio com cobre;
- (e) Aumenta em 50% a taxa de deposição do processo TIG (GTAW).

13 – Qual das descontinuidades apresentadas a seguir não é produzida pelos processos MIG/MAG, arco submerso, arame tubular e manual com eletrodo revestido?

- (a) Inclusão de escória;
- (b) Falta de fusão;
- (c) Inclusão metálica;
- (d) Porosidade;
- (e) Trinca sob cordão.

14 – Quais dos processos de soldagem listados abaixo permitem a produção de soldas conhecidas como “autógenas”?

- (a) Processos a arco submerso e manual com eletrodo revestido;
- (b) Processos manual com eletrodo revestido e MIG/MAG (GMAW);
- (c) Processos MIG/MAG (GMAW) e Arame Tubular (FCAW);
- (d) Processos TIG (GTAW) e a arco submerso;
- (e) Processos TIG (GTAW) e Oxi-gás (OFW).

15 – Qual das alternativas apresentadas a seguir está incorreta quando se analisa o processo de soldagem com Arame Tubular (FCAW)?

- (a) Utiliza dois tipos de consumíveis de soldagem: um tipo que necessita da adição de um gás externo e um outro que dispensa o uso de um gás externo;
- (b) Por não produzir escória, este processo permite uma excelente visualização da poça de fusão durante a soldagem;
- (c) O processo FCAW foi desenvolvido décadas após do desenvolvimento do processo MIG/MAG (GMAW);
- (d) O consumível Arame Tubular produz uma taxa de deposição maior do que a do Eletrodo Revestido;
- (e) Os Arames Tubulares de diâmetros inferiores a 1,6 mm normalmente necessitam de uma proteção gasosa externa, enquanto aqueles que têm diâmetros maiores do que 1,6 mm dispensam o uso do gás externo.



APOSTILA TEÓRICA

16 – Dos gases e suas combinações empregados no processo com arame tubular (FCAW) na soldagem de aços carbono apresentadas a seguir, indique qual alternativa está incorreta.

- (a) 75% Ar + 25% O₂
- (b) 100% CO₂
- (c) 90% Ar + 10% CO₂
- (d) 98% Ar + 2% O₂
- (e) 82% Ar + 18% CO₂

17 – Comparando os dois tipos de arames tubulares (auto-protegido [“self-shielded”, em inglês] e aquele que necessita de uma proteção externa de gás [“gas shielded”, em inglês]), marque a alternativa incorreta.

- (a) Ambos os arames tubulares, embora semelhantes, apresentam características distintas; geralmente os Auto-protegidos têm internamente uma configuração metálica de forma complexa, além do fluxo, diferentemente dos arames que necessitam de proteção externa que, internamente, só possuem fluxo.
- (b) No fluxo, colocado no interior dos arames, são encontradas substâncias que geram gases de proteção;
- (c) Na fabricação de arames tubulares de grandes diâmetros, é comum que o fabricante use uma fita metálica com uma largura maior do que aquela necessária para a sua fabricação. O excesso de fita, teoricamente desnecessário, é introduzido no interior do arame, permitindo que, quando da fusão do arame, todo o fluxo existente naquele ponto, receba o calor proveniente do efeito Joule produzido pela passagem da corrente elétrica pela massa metálica do arame;
- (d) O arame tubular foi desenvolvido visando unir as vantagens do processo MIG/MAG (GMAW), nos modos semi-automático ou automático, com as do processo com eletrodo revestido (revestimento fusível formador de gases protetores, escória, elementos de liga, etc.).
- (e) Os elementos químicos que vão conferir ao metal de solda ótimas propriedades mecânicas (resistência mecânica, tenacidade, ductilidade, etc.) estão incorporados na fita metálica externa.

18 – Sabe-se que os diferentes tipos de Transferências Metálicas produzidas no processo MIG/MAG (GMAW) dependem de alguns fatores. Das alternativas apresentadas a seguir, identifique aquela que não influencia nessas transferências.

- (a) Tipo do gás de proteção empregado;
- (b) Variações dos valores da velocidade de avanço do consumível;
- (c) Variações dos valores de intensidade de corrente elétrica;
- (d) Natureza do consumível de soldagem;
- (e) Variações dos valores da tensão do arco elétrico.

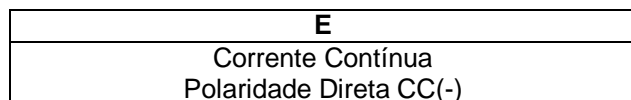
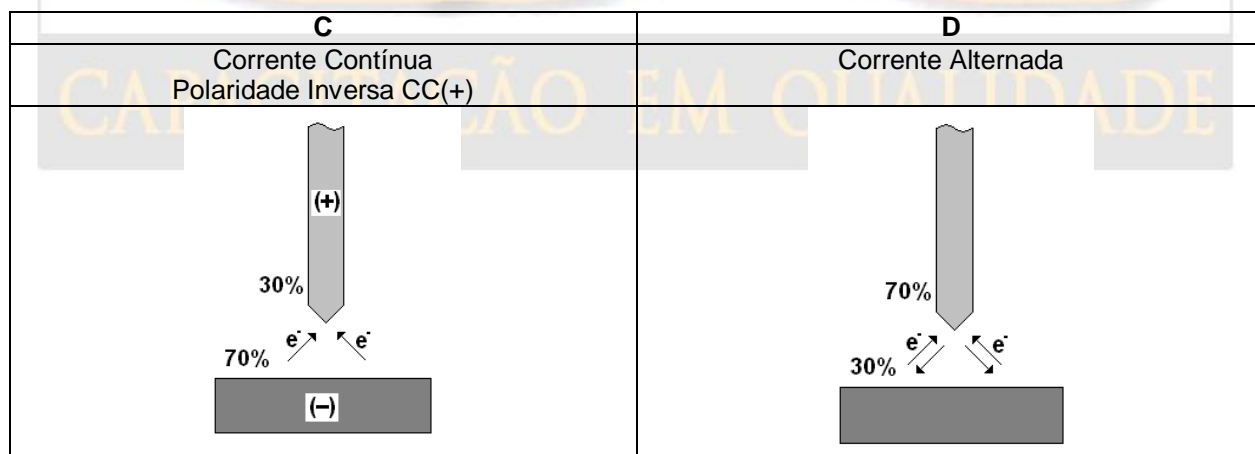
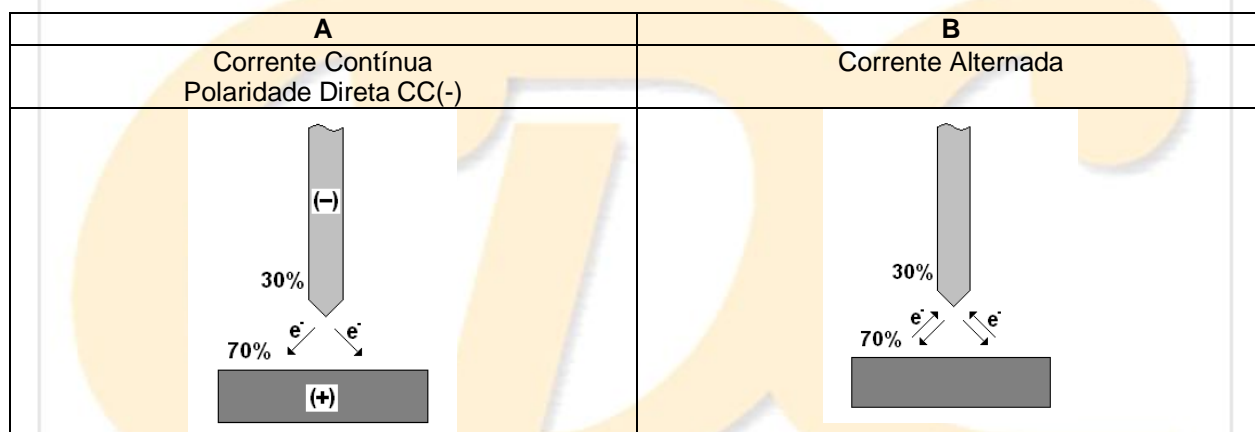
19 – Comparando o processo de soldagem Oxi-gás (OFW) com os processos manual com eletrodo revestido, MIG/MAG (GMAW), TIG (GTAW) e Arco Submerso, assinale a alternativa incorreta.

- (a) A produtividade apresentada pelo processo Oxi-gás é baixa, assemelhando-se apenas com aquela apresentada pelo processo TIG manual;
- (b) O processo Oxi-gás apresenta uma chama como fonte de calor, enquanto os demais processos a fonte de calor provém do arco elétrico;

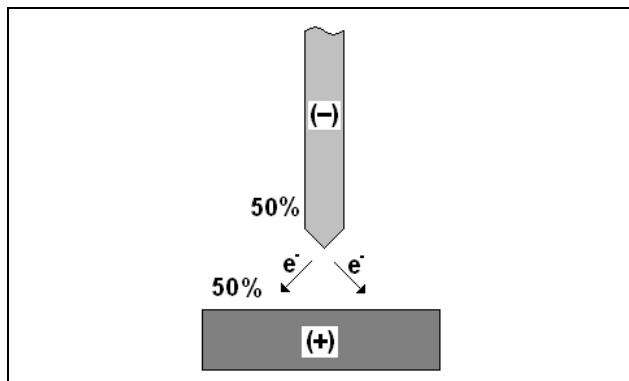
APOSTILA TEÓRICA

- (c) Os volumes dos gases combustível e comburente, na mistura que acontecerá dentro do maçarico, devem ser previamente ajustados pelo soldador, em função do metal de base que será soldado e do tipo de chama que se deseja trabalhar;
- (d) Assim como o processo TIG (GTAW) manual, no caso do processo Oxi-gás apenas a mistura formada pelos gases combustível e comburente é capaz de impedir a entrada dos gases do ar atmosférico na poça de fusão; nenhum outro consumível de soldagem se faz necessário para remover impurezas encontradas na poça de fusão;
- (e) Assim como no processo TIG (GTAW), tanto manual quanto mecanizado, a formação das gotas (na fusão do metal de adição) não acontece na origem da fonte de calor.

20 – Os desenhos apresentados a seguir mostram a distribuição de calor (em forma percentual) produzida no processo TIG (GTAW), tanto na ponta do eletrodo de tungstênio, quanto na peça, em função do tipo de corrente e polaridade empregada. Assinale qual a distribuição correta de calor, enquanto o arco elétrico permanecer aberto.



(a) A



(b) B

(c) C

(d) D

(e) E

21 – Em relação ao processo a arco submerso (SAW), assinale a alternativa correta.

- (a) Caso seja necessário empregar intensidades de correntes elétricas superiores àquelas que a fonte de energia pode suportar, é possível obter altas correntes ligando duas fontes em série;
- (b) Uma das grandes desvantagens deste processo é sua limitação à posição plana;
- (c) O transformador é o único tipo de fonte de energia que pode ser utilizada neste processo. Soldagem feita com corrente contínua introduz grandes quantidades de descontinuidades na junta soldada;
- (d) Este processo é indicado para ser empregado apenas em juntas de topo, preferencialmente para espessuras menores do que 10 mm;
- (e) Cuidados devem ser tomados quanto à regulagem da tensão do arco, pois altas tensões aumentam o consumo do fluxo empregado, produzindo uma alteração na composição química do metal de solda;

RESPOSTA: E

22 – Analisando especificamente o processo a arco submerso (SAW), marque a alternativa incorreta.

- (a) Quanto maior o stickout (comprimento do arame que sai do bico de contato e vai até à sua extremidade), maior é a taxa de deposição;
- (b) Se uma mesma intensidade de corrente elétrica percorre ao longo de dois arames com diâmetros diferentes, pode-se afirmar que o arame de menor diâmetro produzirá cordões de solda com uma penetração menor.;
- (c) Quanto maior o valor da tensão, maior será o comprimento do arco elétrico;
- (d) Quanto maior a intensidade de corrente elétrica, maior será a penetração dos cordões de solda;
- (e) Quanto menor a velocidade de soldagem, maior será a penetração dos cordões de solda.

23 – Todas as descontinuidades apresentadas abaixo são possíveis de serem produzidas pelo processo a arco submerso (SAW), porém uma delas tem a maior chance de ser produzida. Marque esta.

- (a) Falta de penetração;
- (b) Trinca em estrela;
- (c) Trinca na margem;



APOSTILA TEÓRICA

- (d) Perfuração;
- (e) Falta de fusão.

24 – Na soldagem do Alumínio e suas ligas, utilizando o processo TIG (GTAW), identifique a alternativa correta.

- (a) Tipo de corrente ideal: Corrente Alternada;
- (b) Tipo de eletrodo de tungstênio: acrescido de 2,0% de Óxido de Tório (ThO_2), classificação AWS EWTh-2;
- (c) Tipos de corrente e polaridade ideais, respectivamente: Corrente Contínua e Polaridade ideal: Direta (eletrodo ligado ao pólo negativo);
- (d) Para obter um arco elétrico de grande estabilidade, a ponta do eletrodo de tungstênio deve ter um ângulo de 15°C , se parecendo com a ponta de um lápis apontado;
- (e) O gás ideal para soldar chapas de alumínio, com espessuras em torno de 50 mm, é o Argônio (gás inerte).

25 – Analisando especificamente o processo de soldagem oxi-gás, marque a alternativa correta.

- (a) O gás combustível mais usado no Brasil, neste processo, é o Oxigênio, enquanto o gás comburente mais usado é o Acetileno;
- (b) Os consumíveis típicos deste processo são o gás Comburente (qualquer que o seja), a vareta e o fluxo (fundente);
- (c) O Acetileno é incolor, mais leve do que o ar e, quando se encontra na fase gasosa, é instável, se sua temperatura excede a 780°C ou se sua pressão manométrica for superior a 2kgf/cm^2 ;
- (d) Os gases combustível e comburente se misturam inicialmente em um dispositivo especial, antes de entrar no maçarico para solda. Ao chegar no interior deste equipamento de soldagem, é que acontecerá o processo final da mistura dos dois gases;
- (e) O projeto da junta é uma variável não muito importante, visto que as grandes penetrações produzidas neste processo conseguem vencer faces de raiz em torno de 5 mm , máximo, e aberturas de raiz próximas a 0 mm.

26 – No que diz respeito às vantagens do processo de soldagem oxi-gás, identifique a alternativa incorreta.

- (a) Uma das maiores vantagens do uso deste processo é o grau relativamente baixo da habilidade requerida do soldador.
- (b) É um processo relativamente barato e é altamente portátil;
- (c) Assim como o processo manual com eletrodo revestido, o processo oxi-gás pode ser usado em todas as posições de soldagem;
- (d) Os equipamentos de soldagem usados neste processo podem ser usados em outras operações, como por exemplo: brasagem.
- (e) Este processo pode ser usado para soldar chapas e tubos com espessuras finas e médias.

27 – Quanto às regiões existentes no interior de uma chama produzida no processo de soldagem oxi-gás e suas características, marque a alternativa correta.

- (a) A região chamada “Cone” é a mais comprida, onde a combustão se dá por completo. É nesta região onde ocorrem as combustões secundárias;

APOSTILA TEÓRICA

- (b) É no cone (ou dardo) da chama, onde ocorre uma combustão incompleta de uma reação química entre os gases combustível e comburente, iniciada ainda dentro do maçarico;
- (c) A temperatura mais elevada encontrada na chama produzida pela queima dos gases encontra-se no interior da região conhecida como Cone, ponto este localizado a 2 mm antes de iniciar a região chamada de Penacho;
- (d) O região chamada “Penacho”, de cor normalmente azulada, é onde ocorre uma combustão incompleta, também conhecida como “Combustão Primária”;
- (e) Além dessas duas regiões, é possível que se observe uma terceira região, sem um nome específico, localizada entre o cone e o penacho. Isto só acontece quando o volume de Oxigênio é maior do que o volume de Acetileno na reação.

28 – Das discontinuidades possíveis de serem produzidas na soldagem do aço carbono, quando empregado o processo de soldagem oxi-gás, assinale a alternativa incorreta.

- (a) Quando a chama é do tipo Oxidante, frequentemente são encontradas discontinuidades do tipo Falta de Fusão;
- (b) A Falta de Fusão pode ser produzida quando o soldador utiliza a chama normal, porém, manipulando-a incorretamente;
- (c) Devido à rápida velocidade de resfriamento da junta soldada por este processo, a trinca a frio é uma das discontinuidades mais produzidas;
- (d) Discontinuidades do tipo Inclusão de Escória pode ser produzida quando se utiliza chama do tipo Oxidante;
- (e) Porosidade, Mordedura e Sobreposição são discontinuidades muito comuns neste tipo de processo. São falhas atribuídas diretamente ao soldador.

29 – Em relação às técnicas conhecidas como “Soldagem à Direita” e “Soldagem à Esquerda” empregadas no processo de soldagem oxi-gás, identifique a alternativa incorreta.

- (a) Utilizando a técnica “Soldagem à Direita”, a vareta desloca-se atrás da chama, no sentido da soldagem;
- (b) Utilizando a técnica “Soldagem à Esquerda”, a vareta desloca-se à frente da chama, no sentido da soldagem;
- (c) A técnica “Soldagem à Direita” é mais rápida e econômica do que a técnica “Soldagem à Esquerda”;
- (d) A técnica “Soldagem à Esquerda” é mais lenta, consome mais gás, produz soldas com melhor acabamento se comparada à técnica “Soldagem à Esquerda”;
- (e) Esta convenção de técnicas de “Soldagem à Direita” e “Soldagem à Esquerda” foi estabelecida apenas para os soldadores destros, ou seja, que usam a mão direita para escrever um texto. Para os soldadores canhotos, ou seja, usam a mão esquerda para escrever, o nome das técnicas tem que ser invertido.

30 – No Brasil, é muito comum usar os gases Oxigênio e Acetileno na soldagem de aços carbono empregando o processo de soldagem oxi-gás. Dependendo do volume de cada gás em uma determinada mistura, são obtidos três tipos de chama distintos: Normal, Oxidante e Redutora. Em relação a estas diferentes chamas, marque a alternativa incorreta:

APOSTILA TEÓRICA

- (a) Uma chama produzida por uma mistura gasosa, contendo um volume de Acetileno maior do que o do Oxigênio, esta é conhecida como “Chama Oxidante”. Uma das características deste tipo de chama é criar uma junta soldada bastante oxidada, com baixa resistência mecânica e baixa tenacidade;
- (b) Uma chama, produzida por uma mistura gasosa contendo um volume de Oxigênio maior do que o do Acetileno, esta é conhecida como “Chama Redutora”; este tipo de chama é próprio para soldar latão;
- (c) A chama do tipo “Oxidante” caracteriza-se em introduzir uma certa quantidade de carbono (proveniente da queima do Acetileno) no metal de solda, tornando-o poroso e quebradiço;
- (d) Enquanto a “Chama Oxidante”, por ser mais turbulenta, apresenta um ruído característico, a “Chama Redutora” produz uma terceira região (além do cone e de um Penacho de cor esverdeada), apresentando uma luminosidade característica e intensa;
- (e) Uma chama produzida por uma mistura gasosa, contendo volumes iguais de Oxigênio e Acetileno, esta é conhecida teoricamente como “Chama Normal”. Na prática, isto é impossível de se obter. As chamas produzidas neste processo são geralmente do tipo “Redutoras” ou “Oxidantes”.

31 – Das discontinuidades possíveis de serem produzidas na soldagem do aço carbono empregando o processo de soldagem MIG/MAG (GMAW), assinale aquela que é característica deste processo.

- (a) Trinca interlamelar;
- (b) Inclusão de escória;
- (c) Mordedura na raiz;
- (d) Sobreposição;
- (e) Falta de fusão.

32 – Analisando as características gerais do processo de soldagem TIG (GTAW), assinale a alternativa correta.

- (a) Para que o arco elétrico seja aberto instantaneamente neste processo é imprescindível que o soldador toque o metal de base com a ponta do eletrodo de tungstênio;
- (b) Pelo fato da vareta empregada no processo TIG manual ser isenta de revestimentos e fluxos que tenham substâncias que purifiquem a poça de fusão durante a soldagem, isto torna de grande importância a necessidade de realizar uma excelente limpeza no interior da junta que será soldada e adjacências;
- (c) Objetivando evitar um grande desgaste da ponta do eletrodo de tungstênio pelo bombardeamento de elétrons durante a soldagem de aço carbono, é recomendável o emprego da corrente do tipo “contínua”, polaridade invertida;
- (d) Na soldagem de metais que, quando oxidados durante a soldagem, geram óxidos do tipo “refratários” (como por exemplo: Magnésio e Alumínio), é fundamental o uso de um transformador, que seja capaz de gerar uma corrente do tipo “contínua”, polaridade direta;
- (e) O eletrodo de tungstênio puro passou a não ser mais utilizado no processo TIG após a chegada, no mercado, dos eletrodos que possuem em suas superfícies óxidos de Tório, óxidos de Lantano, entre outros.

33 – Analisando especificamente a forma correta de trabalho do eletrodo de tungstênio, identifique a alternativa incorreta.



APOSTILA TEÓRICA

- (a) O soldador não deve se preocupar com o ângulo da ponta do eletrodo de tungstênio, visto que, como este material se desgasta tão lentamente, o soldador tem tempo suficiente para ir ajustando as variáveis de soldagem de acordo com a necessidade do momento;
- (b) Quando a extremidade do eletrodo de tungstênio tiver que se preparar, a maneira ideal de realizar o desbaste é fazer com que a abrasão seja feita em um sentido perpendicular ao eixo do eletrodo;
- (c) Quanto mais a extremidade do eletrodo de tungstênio se parecer com a ponta de uma agulha, maior será a penetração do cordão de solda produzido, assim como menor a chance de ser reprovado em testes do tipo radiográfico e por ultrassom;
- (d) A melhor forma de fazer com que os elétrons fluam estavelmente pelo eletrodo de tungstênio durante a soldagem é realizar o desbaste da ponta na mesma direção do eixo do eletrodo;
- (e) Tendo em vista que a temperatura de fusão do eletrodo de tungstênio fica em torno de 3.300°C, é desnecessária a preocupação de contaminação do metal de solda por presença de graxas e gorduras, que por ventura estejam presentes na superfície deste eletrodo. Em temperaturas desta magnitude, todos os contaminantes são volatilizados, não havendo possibilidades para a contaminação da poça de fusão.

34 – Quanto às vantagens do processo de soldagem a arco submerso, marque a alternativa incorreta.

- (a) Dependendo da configuração do chanfro, é possível a utilização de até 5 arames ao mesmo tempo;
- (b) Devido ao uso de fluxos, as soldas produzidas por este processo possuem uma alta qualidade;
- (c) Tendo em vista que o arco elétrico encontra-se submerso ao fluxo, isto torna desnecessário que o soldador se preocupe quanto ao volume de fluxo depositado sobre o arco;
- (d) Analisando as vantagens sobre o ângulo da proteção da soldagem, este processo gera um baixo volume de fumaça;
- (e) Minimizando os requisitos de proteção, nenhum arco elétrico fica visível durante a soldagem.

35 – Quanto aos tipos de correntes, polaridades e outros temas relevantes ligados ao processo a arco submerso (SAW), identifique a alternativa correta.

- (a) Para evitar o fenômeno conhecido com “sopro magnético” durante a soldagem, é recomendável o uso de fontes de energia que gerem corrente alternada;
- (b) A característica estática típica dos retificadores próprios para este processo é conhecida como característica “tombante” ou “corrente constante”;
- (c) O uso da corrente alterna permite melhor controle do formato do cordão de solda, assim como a profundidade de penetração;
- (d) Uma das desvantagens deste processo é a limitação das fontes de energia no que se refere à faixa de corrente. Normalmente, essas fontes geram corrente elétrica, máxima, de 500A;
- (e) Apesar de pouco utilizada, a corrente do tipo “contínua”, polaridade inversa, produz as maiores taxas de deposição, se comparadas com a polaridade direta.

36 – Qual dos equipamentos de soldagem listados a seguir não é utilizado no processo de soldagem a arco submerso (SAW)?

- (a) Sistema de controle;
- (b) Dispositivo de alimentação de fluxo;
- (c) Sistema de movimentação;
- (d) Alimentador de arame;



APOSTILA TEÓRICA

(e) Fonte de alta frequência.

37 – Analisando as características relativas ao processo de soldagem Arame Tubular (FCAW), identifique a alternativa correta.

- (a) A única função do fluxo, existente internamente ao arame, é gerar uma proteção gasosa;
- (b) Assim como acontece no processo de soldagem MIG/MAG (GMAW), o processo com arame tubular, além de ser conhecido como um processo semi-automático, pode também ser do tipo “automático” ou “mecanizado”;
- (c) Este processo de soldagem está limitado ao uso na soldagem de aços carbono e aços de alta resistência e baixa liga;
- (d) Tendo em vista que os equipamentos de soldagem utilizados no processo de soldagem com arame tubular são muito semelhantes aos utilizados no processo MIG/MAG (GMAW), pode-se afirmar que o processo FCAW é uma subdivisão do processo MIG/MAG (GMAW), recebendo a nomenclatura de: Processo de Soldagem MIG/MAG – Arame Tubular;
- (e) Muito embora os arames tubulares têm suas superfícies protegidas por uma camada ultra-fina de cobre, este elemento químico, quando incorporado ao metal de solda, não prejudicará as suas propriedades mecânicas.

38 – Muitos são os benefícios obtidos na fabricação de um equipamento, quando da utilização do processo de soldagem com arame tubular (FCAW). Dos benefícios apresentados a seguir, qual não corresponde a este processo?

- (a) Nula a chance de geração de porosidade no interior do metal de solda, devido à espessa cortina de gás formada ao redor do arco elétrico;
- (b) Aumento da produtividade pelo uso de um consumível alimentado continuamente;
- (c) Utilização de maiores densidades de corrente, as quais permitem maiores taxas de deposição;
- (d) Benefícios metalúrgicos que derivam da possibilidade de adição de elementos de liga no fluxo;
- (e) Baixo teor de hidrogênio difusível introduzido no metal de solda, diminuindo as chances de produzir trinca a frio.

39 – Quanto às características relativas ao processo de soldagem Arame Tubular (FCAW), identifique a alternativa incorreta.

- (a) Os modos de transferência metálica (curto-circuito, globular, spray) utilizados neste processo podem ser os mesmos que existem no processo GMAW convencional;
- (b) As soldagens executadas com este tipo de arame apresentam sempre uma camada de escória que cobre total ou parcialmente o cordão de solda; esta escória deve ser removida antes da deposição de um novo cordão, tal qual no caso da soldagem com eletrodos revestidos;
- (c) Além da proteção, os fluxos podem desempenhar outras funções, semelhantes às dos revestimentos dos eletrodos, como por exemplo: desoxidar e refinar o metal de solda e fornecer elementos que promovam a estabilização do arco elétrico, entre outras;
- (d) O arame tubular do tipo “auto-protegido”, pelo fato do fluxo interno ser capaz de gerar sua própria proteção gasosa, ele é altamente indicado para ser empregado em áreas abertas (externas às oficinas);



APOSTILA TEÓRICA

- (e) É muito comum neste processo usar dos benefícios fornecidos pela variação do *stickout* (extensão livre do eletrodo); objetivando obter maiores taxas de deposição, usando o arame tubular, aconselha-se o uso de pequenos *stickouts*.

40 – Como qualquer outro processo de soldagem, o processo com arame tubular também produz descontinuidades na região da junta soldada. Das descontinuidades apresentadas a seguir, identifique aquelas que são produzidas especificamente pelo processo em questão.

- (a) Embicamento e Deformação angular;
- (b) Desalinhamento e Penetração excessiva;
- (c) Rechupe de cratera e Reforço excessivo;
- (d) Falta de fusão e inclusão de escória;
- (e) Sobreposição e respingos.

41 – Uma das características do processo MIG/MAG (GMAW) é permitir que as gotas provenientes do metal de adição sejam transferidas de diferentes modos. Das alternativas apresentadas abaixo, assinale a informação correta.

- (a) A transferência metálica por “curto-circuito” é indicada para ser empregada na soldagem de metais ferrosos com espessuras superiores a 25 mm;
- (b) Na soldagem de aços carbono, é comum se obter a transferência metálica do tipo “globular”, quando são empregadas intensidades de corrente com valores próximos a 100A e tensões do arco na casa dos 20V;
- (c) O uso da transferência metálica do tipo “spray” (ou “névoa”) é uma das maneiras adotadas para aumentar a produtividade da construção da obra, porém, este tipo de transferência só poderá ser obtida a possibilidade irá depender do tipo de gás (ou mistura gasosa) utilizada;
- (d) Para permitir a transferência do tipo “pulsada”, basta que se acople uma fonte de alta frequência junto ao cabeçote do retificador;
- (e) O aumento da produtividade conferido pelo uso da transferência metálica do tipo “spray” pois possibilita a soldagem das juntas de ângulo na posição vertical, progressão descendente.

42 – Sabendo-se que as transferências metálicas que ocorrem nos processos MIG/MAG (GMAW) e FCAW podem ser do tipo “spray” (ou “névoa” ou “pulverização axial”), “curto-circuito”, “globular” e “pulsada” (ou “arco pulsante”), marque a alternativa correta.

- (a) Tendo em vista que a transferência por “curto-circuito” caracteriza-se no fato do arco elétrico se abrir e fechar 120 vezes por minuto, isto dificulta bastante o uso deste tipo de transferência nas posições vertical e sobre-cabeça;
- (b) Misturas ricas em Argônio, associadas a altos valores de corrente elétrica e tensão, permitem que seja obtida a transferência metálica do tipo “spray”;
- (c) As transferências metálicas apresentadas no enunciado da questão podem ser obtidas variando apenas as intensidades de corrente elétrica (A) e os valores de tensão (V). Em uma ordem crescente dessas variáveis (I e V) podem-se obter os modos “globular”, “spray” (ou “névoa” ou “pulverização axial” e “curto-circuito” (nesta sequência);



APOSTILA TEÓRICA

- (d) Na transferência metálica do tipo “globular”, a fusão inicia-se globularmente e a gota vai aumentando de tamanho até tocar a poça de fusão, produzindo um grande clarão, extinguindo o arco logo em seguida;
- (e) As soldagens realizadas com transferências metálicas por “arco pulsante” e por “curto circuito” são adequadas para soldagem na posição plana.

43 – O processo de soldagem manual com eletrodo revestido é conhecido como aquele que apresenta a maior flexibilidade entre aqueles usados na indústria. Analisando as afirmativas a seguir, indique aquela que não cabe no contexto da questão.

- (a) Os cabos referentes a este processo são tão flexíveis, que 10 metros de cabo são capazes de ocupar um mínimo espaço no almoxarifado;
- (b) Processo usado na soldagem da maioria dos metais encontrados na indústria;
- (c) Existem eletrodos revestidos que podem ser usados em todas as posições de soldagem;
- (d) Permite ser utilizado numa ampla faixa de espessura, assim como em todos os tipos de juntas;
- (e) Permite ser usado em espaços confinados e seus consumíveis de soldagem são facilmente encontrados no mercado.

44 – Comparando o processo de soldagem manual com eletrodo revestido (SMAW) com outros processos de soldagem empregados usualmente na indústria, identifique a alternativa incorreta.

- (a) O processo com eletrodo revestido (SMAW) apresenta uma taxa de deposição inferior aos processos como MIG/MAG (GMAW), arame tubular (FCAW) e Arco submerso (SAW);
- (b) O processo com eletrodo revestido (SMAW) apresenta um baixo Fator de Ocupação ou Fator de Trabalho (Relação entre o tempo que o soldador permanece com o arco elétrico aberto e o tempo total de trabalho) em relação aos processos semi-automáticos e automáticos;
- (c) O processo com eletrodo revestido (SMAW) exige um período de treinamento para o soldador maior do que para os processos de soldagem semi-automáticos e automáticos;
- (d) Apesar de ser um processo manual, o processo SMAW é o mais utilizado tanto na indústria brasileira, como nos países mais desenvolvidos;
- (e) Como o processo com eletrodo revestido é considerado de baixa produtividade, isto faz com o mesmo não seja indicado para soldar espessuras superiores a 40 mm.

45 – Das discontinuidades possíveis de serem produzidas pelo processo de soldagem manual com eletrodo revestido (SMAW), marque a alternativa a seguir que menos chance tem de ser produzida por este processo.

- (a) Inclusão de escória;
- (b) Falta de fusão;
- (c) Trinca de cratera;
- (d) Porosidade;
- (e) Desalinhamento.

46 – Quais são os consumíveis de soldagem específicos para o processo de soldagem Eletroescória (ESW)?

- (a) Fluxo, gás e arame sólido;
- (b) Fluxo, gás e guia-consumível;
- (c) Arame sólido ou arame tubular, fluxo e guia-consumível;
- (d) Arame tubular, gás e fluxo;



APOSTILA TEÓRICA

(e) Arame sólido ou arame tubular e guia-consumível.

47 – Comparando o processo de soldagem por eletroescória (ESW) com os processos a arco elétrico, identifique a alternativa incorreta.

- (a) Enquanto o eletrodo revestido apresenta grandes perdas de material, o que o torna um consumível com uma Eficiência de Depósito mediana, metais de adição utilizados no processo por eletroescória (ESW) apresentam uma eficiência de 100%;
- (b) Diferentemente do processo a arco submerso (SAW) que não produz respingos durante a soldagem, o processo por eletroescória (ESW) é caracterizado pelo excesso de respingos produzidos;
- (c) Para soldar uma junta pelo processo por eletroescória(ESW), necessita-se de uma quantidade de fluxo inferior ao que seria necessário, caso a mesma junta fosse soldada pelo processo a arco submerso (SAW);
- (d) Uma das grandes vantagens do processo de soldagem TIG (GTAW) é a possibilidade de ser empregado na soldagem de diferentes materiais metálicos, como por exemplo: alumínio e suas ligas, diferentes tipos de aço, magnésio e suas ligas, entre outros, enquanto o processo por eletroescória (ESW) é utilizado, basicamente, na soldagem de aços carbono, aços de alta resistência de baixa liga e inoxidáveis;
- (e) O aporte térmico (“heat input”) relativo ao processo por eletroescória encontra-se na faixa entre 25 a 400 kJ/mm, enquanto para os processos convencionais a arco elétrico, o aporte térmico encontra-se na faixa entre 0,5 e 5 kJ/mm.

48 – Em relação às características do processo de soldagem por eletroescória (ESW), assinale a alternativa correta.

- (a) O processo de soldagem por eletroescória, assim como os processos: manual com eletrodo revestido, MIG/MAG (GMAW), arco submerso (SAW), entre outros, pertence ao grupo dos processos de soldagem que usam o arco elétrico como fonte de calor;
- (b) A passagem da corrente elétrica pela escória fundida produz uma temperatura, máxima, de 1.400°C, suficientemente alta para fundir o metal de adição e a peça (feita de aço);
- (c) O arco elétrico, gerado inicialmente entre o eletrodo e a peça metálica, tem a função apenas de iniciar a soldagem, fundindo o fluxo. Nesse momento, o arco se extingue e a escória fundida passa a ser aquecida pela passagem da corrente elétrica, o que permitirá fundir o eletrodo e a peça;
- (d) O processo por eletroescória é ideal para ser usado na soldagem de juntas cuja espessura não seja superior a 25 mm;
- (e) O transformador usado neste processo deve gerar intensidades de corrente na faixa 500 – 1000°C, para um Ciclo de Trabalho a 100%..

49 – Das alternativas a seguir, assinale qual delas não é função do fluxo empregado no processo por eletroescória (ESW).

- (a) Conduzir a corrente elétrica de soldagem;
- (b) Fornecer calor para fundir o eletrodo e o metal de base;
- (c) Possibilitar uma operação estável;
- (d) Evitar com que a poça de fusão funda as sapatas de cobre;
- (e) Proteger o metal fundido do ar atmosférico.



APOSTILA TEÓRICA

50 – Quanto às características relativas ao processo de soldagem por eletroescória (ESW), assinale a alternativa correta.

- (a) Tendo em vista que este processo é limitado ao uso de um único eletrodo, a taxa de deposição (kg/h) produzida assemelha-se àquela produzida pelo processo MIG/MAG (GMAW);
- (b) Como o deslocamento da fonte de calor durante a soldagem é feito muito lentamente, isto provoca um superaquecimento do metal de base, principalmente em sua ZTA, produzindo, nesta região, grãos extremamente grosseiros;
- (c) Cuidados devem ser tomados no que diz respeito à regulagem da corrente elétrica e tensão, visto que, a proporção que a obra vai-se aquecendo durante a soldagem, os valores dessas variáveis precisam ser reajustados continuamente;
- (d) O emprego do processo por eletroescória (ESW) é limitada à junta de topo;
- (e) Como no processo por eletroescória (ESW) não são usados dispositivos auxiliares de montagem ao longo da junta, o índice de reparo causado por distorção (embicamento) é extremamente grande.

51 – Das descontinuidades possíveis de serem produzidas pelo processo de soldagem por eletroescória (ESW), marque a alternativa que raramente ocorre neste tipo de processo.

- (a) Trinca interlamelar;
- (b) Falta de fusão;
- (c) Inclusão de escória;
- (d) Sobreposição;
- (e) Porosidade.

52 – Os processos de soldagem por eletroescória (ESW) e por eletrogás (EGW) são semelhantes em muitos aspectos. Assinale a alternativa que diferencia ambos os processos.

- (a) Uso de sapatas de cobre para retenção da poça de fusão;
- (b) Os metais de adição podem ser tanto arame sólido como arame tubular;
- (c) Mesmos tipos de fontes de calor;
- (d) A soldagem feita em um único passe;
- (e) A ZTA das juntas soldadas por ambos os processos apresentam grãos extremamente grosseiros.

53 – Em relação às características do processo de soldagem por eletrogás (EGW), marque a alternativa incorreta.

- (a) Caso o metal de adição a ser usado na soldagem seja o arame tubular, a atmosfera protetora será realizada pelo gás CO₂;
- (b) Empregando o arame sólido como metal de adição, usa-se preferencialmente a mistura gasosa 80% Argônio e 20% CO₂;
- (c) Os metais de base a serem soldados pelo processo por eletrogás (EGW) são os mesmo que podem ser soldados pelo processo MIG/MAG (GMAW);
- (d) Para o processo por eletrogás (EGW) usa-se corrente do tipo contínua, polaridade inversa;
- (e) Não se deve usar o arame tubular auto-protetido como metal de adição, visto a obrigatoriedade do uso de um gás (ou mistura gasosa) na execução da solda.



APOSTILA TEÓRICA

54 – Das discontinuidades possíveis de serem produzidas pelo processo de soldagem por eletrogás (EGW), marque a alternativa que raramente ocorre neste tipo de processo.

- (a) A porosidade pode ser produzida neste processo, quando houver algum tipo de vazamento de água, utilizada para resfriar as sapatas;
- (b) O surgimento de trincas a frio são extremamente raros, tanto no metal de solda, quanto na ZTA, tendo em vista que a velocidade de resfriamento da junta soldada por este processo é muito lenta;
- (c) Trincas a quente são possíveis de serem produzidas, caso o metal de base tenha em sua composição química altos teores de enxofre;
- (d) Concavidade excessiva é uma discontinuidade típica, quando a velocidade de soldagem adotada é muito superior àquela estabelecida na EPS;
- (e) Descontinuidade do tipo sobreposição ocorre, quando as sapatas de cobre são mal posicionadas.

55 – Identifique qual alternativa apresentada a seguir está incorreta, no que condiz com os equipamentos de soldagem empregados no processo por eletrogás (ESG)

- (a) A fonte de energia é do tipo “característica estática tombante”;
- (b) O alimentador de arame relativo a este processo é similar ao utilizado no processo MIG/MAG (GMAW) automatizado;;
- (c) Há um mecanismo próprio responsável pela oscilação da pistola de soldagem;
- (d) Para o caso do uso de arame sólido ou arame tubular com proteção gasosa, é fundamental a presença de equipamento para suprir o gás de proteção
- (e) As sapatas utilizadas neste processo são feitas de cobre, apresentando em seu interior canais que permitem a passagem de água para a sua refrigeração.

56 – Identifique a seguir qual alternativa não corresponde aos consumíveis de soldagem empregados no processo de soldagem por eletrogás (EGW).

- (a) Guia-consumível, arame sólido, gás (quando necessário) e fluxo;
- (b) Arame tubular (podendo ser tanto o “auto-protegido”, quanto o que necessita de uma proteção externa de gás) ou arame sólido e gás (quando necessário);
- (c) Fluxo, guia-consumível e, arame sólido;
- (d) Arame tubular (“auto-protegido”), gás e fluxo;
- (e) Arame tubular (que necessita de uma proteção externa de gás), guia-consumível e fluxo;
- (f) Fluxo, guia-consumível e arame sólido.

57 – Quanto ao processo de corte de materiais metálicos empregando gases (OFC), identifique a alternativa incorreta.

- (a) O maçarico empregado na soldagem oxi-gás possui características bem diferentes daquele usado no oxi-corte;
- (b) No bico de corte usado no maçarico para corte a gás, encontram-se furos, por onde saem chamas, posicionados ao redor de um furo central, destinado a passagem de um jato de oxigênio;
- (c) A chama de pré-aquecimento é formada pela reação química entre um gás combustível e um gás comburente;



APOSTILA TEÓRICA

- (d) No corte a gás, diferentes tipos de gases podem ser usados como gás comburente, como por exemplo: acetileno, propano, gás natural, GLP, entre outros;
- (e) O gás Oxigênio usado na operação de corte deve ter uma pureza elevada ($\geq 99,5\%$); purezas inferiores a 95% não permitem que o corte seja realizado.

58 – Para que um aço possa ser cortado por um processo a gás (oxi-corte, por exemplo), é necessário que umas etapas sejam cumpridas. Assinale a alternativa a seguir que não condiz com o mecanismo.

- (a) A temperatura de ignição é atingida pelo pré-aquecimento da região que será cortada através de chamas produzidas pelo gases combustível e comburente;
- (b) O corte, propriamente dito, inicia-se só após a região de peça preaquecida atingir a temperatura de ignição;
- (c) O fato principal que permite a realização do corte de aços são as baixas temperaturas de fusão dos diferentes tipos de óxidos de ferro (comparadas com a temperatura de fusão do ferro) formados no momento em que o oxigênio reage com o ferro do metal base;
- (d) Os principais óxidos de ferro, formados na reação entre este metal (no estado puro) e o oxigênio, são: Fe_2O_3 , FeO e Fe_3O_4 ;
- (e) A temperatura de ignição do ferro é a mesma do que a sua temperatura de fusão. Assim que a chama de pré-aquecimento atingir àquele valor, o jato de oxigênio é acionado, dando início ao processo de corte.

59 – A seguir, são apresentadas 5 alternativas, entre as quais uma não representa um gás combustível empregado no corte a gás. Assinale-a.

- (a) Gasolina (sob a forma de vapor);
- (b) Argônio;
- (c) Propano;
- (d) Propileno;
- (e) Acetileno.

60 – O gás Acetileno, no processo de Corte a Gás, apresenta várias vantagens, quando comparado com outros gases combustíveis. Entre as alternativas a seguir, marque a única que está incorreta.

- (a) Pode ser usado tanto no corte, quanto na soldagem de aços;
- (b) Gás facilmente encontrado no mercado;
- (c) Entre todos os gases combustíveis, é aquele que, para produzir uma chama de pré-aquecimento, participa com 0,5 volume de gás (exemplo, $0,5 \text{ m}^3$) para cada 1 volume (exemplo, 1 m^3) de Oxigênio;
- (d) Grande quantidade de profissionais encontrados no mercado que sabem operar com este gás;
- (e) A chama produzida, utilizando este gás, atinge a uma temperatura suficientemente alta para cortar materiais ferrosos.

61 – Qual dos metais (ligas metálicas) listados a seguir não necessita do uso de fluxo e pó metálico para ser cortado pelo processo a gás?

- (a) Ferro fundido;
- (b) Bronze;
- (c) Alumínio;



APOSTILA TEÓRICA

- (d) Aço, contendo 10%Ni;
- (e) Aço, contendo 0,15%C, 0,3%Si e 1,5%Mn.

62 – Em relação ao corte, ou remoção, de materiais ferrosos empregando “eletrodo de carvão” ou “grafite”, identifique a alternativa informada incorretamente.

- (a) A única função do revestimento de cobre é facilitar a abertura e a manutenção do arco elétrico;
- (b) Tendo em vista que o carvão (grafite), utilizado como material base do eletrodo, é muito quebradiço, é necessário que seja aplicado um revestimento à base de cobre (externo) para conferir uma resistência ao choque;
- (c) Dos tipos de eletrodos de grafite, há um tipo específico para fontes de energia que operam com corrente contínua e um outro tipo para fontes que operam com corrente alternada ;
- (d) Devido à presença de placas de carbono depositadas na região após uso do eletrodo de carvão, é necessário que se promova uma limpeza da região afetada, objetivando a remoção desse material;
- (e) Necessidade do uso de ar comprimido durante a operação para expulsar o metal líquido da região.

63 – Em relação ao corte, ou remoção, de materiais ferrosos empregando “eletrodo de carvão” ou “grafite”, identifique a alternativa informada incorretamente.

- (a) Processo que pode ser usado em todas as posições;
- (b) Metais do tipo: aço, aço inoxidável, ligas de cobre e de níquel, e alguns tipos de ferro fundidos podem ser cortados pelo eletrodo de carvão;
- (c) De tão simples o seu manuseio, não é exigida habilidade do profissional para a execução do trabalho;
- (d) Fundamental o uso de fontes de energia do tipo retificadores (corrente contínua), ligados na polaridade direta;
- (e) Todos os tipos de fonte de energia (gerador, transformador e retificador) podem ser usados na execução desta tarefa.

64 – Comparando os processos de corte com eletrodo de carvão (grafite) e o corte a gás, identifique a alternativa incorreta.

- (a) Diferentemente do processo de corte oxi-gás, os metais a serem cortados pelo processo com eletrodo de carvão são fundidos pelo calor gerado de um arco entre o eletrodo e a peça;
- (b) O processo de corte com eletrodo de carvão é uma técnica manual, não podendo ser operada automaticamente;
- (c) Ambos os processos podem ser usados em todas as posições;
- (d) Tendo em vista que o aporte térmico introduzido na região do corte feito com o eletrodo de carvão é menor do que o corte feito com chama (mistura dos gases combustível e comburente), a distorção produzida é menor quando usado o eletrodo de carvão;
- (e) A ZTA produzida pelo corte com carvão é menor do que usando a técnica com chama.

65 – Em relação ao corte, ou remoção, de materiais ferrosos empregando “eletrodo de carvão” ou “grafite”, identifique a alternativa informada corretamente.

- (a) Processo usado apenas para remoção de metal de solda;
- (b) Processo indicado para materiais com espessuras inferiores a 50 mm;

APOSTILA TEÓRICA

- (c) As fontes de energia, comumente usadas na soldagem a arco elétrico, podem ser também utilizadas no processo de corte com eletrodo de carvão com pequenos diâmetros; para diâmetros maiores, os requisitos de energia das fontes para corte com grafite são normalmente maiores, comparando com as fontes utilizadas na soldagem;
- (d) Os consumíveis usados nesta técnica são o ar comprimido, o eletrodo de carvão e o fluxo necessário para aumentar o rendimento do processo;
- (e) Tendo em vista a presença de placas de carbono (resíduo do processo de corte com eletrodo de carvão) na superfície da região goivada ou cortada, a sua remoção deve ser feita pela técnica de esmerilhamento, sendo obrigatório o uso posterior da escova rotativa. A função desta escova é retirar os resíduos não removidos inicialmente pelo disco de esmeril.

66 – Quanto às alternativas apresentadas a seguir abordando o corte a plasma de materiais metálicos, identifique aquela informada incorretamente.

- (a) A técnica de corte a plasma é indicada para ser empregada no corte de qualquer material metálico (ferroso e não-ferroso), tendo em vista que o arco de plasma atinge a temperaturas em torno de 15.000 °C;
- (b) O corte a plasma pode ser feito tanto manual, quanto automaticamente;
- (c) A qualidade da superfície cortada com a técnica a plasma é de ótimo padrão;
- (d) A fonte de energia indicada para esta técnica é o retificador (corrente contínua);
- (e) Visto as altas temperaturas do arco gerado pelo plasma, associada à alta potência da fonte de energia, esta técnica permite cortar peças com espessuras de até 500 mm.

67 – Comparando o processo de corte a plasma com os processos de corte a gás e com eletrodo de carvão (grafite), identifique a alternativa incorreta.

- (a) Enquanto no corte com eletrodo de carvão é usado fontes de energia do tipo “transformador”, no corte a plasma é usado fontes de energia do tipo “Retificador”, estando o eletrodo de tungstênio ligado ao pólo positivo da fonte de energia e a peça ligada ao pólo negativo;
- (b) A qualidade do corte feito com plasma é superior aos demais processos de corte;
- (c) A velocidade para realizar o corte com plasma é maior do que aquela para cortar com outras técnicas;
- (d) Comparando especificamente o corte a plasma com o corte com eletrodo de carvão, o primeiro tem a grande vantagem de poder realizar o corte sem que a peça precise estar energizada, quando é usada uma torcha que produz um arco do tipo “não transferido”;
- (e) A temperatura do arco elétrico gerada no corte a plasma é bem maior do que a temperatura produzida pela chama proveniente do corte a gás.

68 – Qual dos equipamentos apresentados a seguir não pertence ao conjunto necessário para realizar cortes com plasma?

- (a) Fornecimento de gases (cilindros ou tanques);
- (b) Sistema para refrigeração da torcha à base de água;
- (c) Torcha de corte;
- (d) Fonte de alta frequência;
- (e) Fonte de energia (Retificador/Gerador).



APOSTILA TEÓRICA

69 – No processo de corte a plasma, há um tipo de gás (ou mistura) usado na formação do plasma e um outro tipo de gás usado como gás de proteção. Identifique a alternativa incorreta.

- (a) Gás de proteção na soldagem do Alumínio: mistura de Argônio + H₂;
- (b) Gás de plasma na soldagem do aço inoxidável: CO₂; mistura de Argônio + CO₂ + O₂;
- (c) Gás de proteção na soldagem de aço carbono: Argônio puro; mistura de Argônio + CO₂;
- (d) Gás de plasma na soldagem do Titânio: Argônio puro;
- (e) Gás de plasma de metais não-ferrosos: mistura de N₂ + H₂.

70 – Analisando a técnica conhecida como “aquecimento por resistência elétrica”, assinale a alternativa que não é uma vantagem da técnica.

- (a) A temperatura produzida por esta técnica pode ser rapidamente ajustada, quando necessário;
- (b) Os equipamentos usados na realização desta atividade apresentam um baixo custo;
- (c) Os soldadores podem trabalhar com relativo conforto, enquanto o aquecimento é realizado, não precisando interromper o trabalho para ajustar a temperatura de preaquecimento;
- (d) O aquecimento produzido por esta técnica pode ser mantido durante a operação de soldagem.;
- (e) O aquecimento produzido por esta técnica pode ser feito de forma contínua e uniforme.

71 – No que diz respeito à técnica conhecida como “Aquecimento por Chama”, identifique a alternativa incorreta.

- (a) É um processo eficiente e econômico;
- (b) É adequado para serviços no campo em peças relativamente pequenas;
- (c) É uma técnica precisa, com um controle total da temperatura ao longo da seção que está sendo aquecida;
- (d) Equipamentos fáceis de serem transportados;
- (e) É uma técnica que exige cuidados na operação, pois, caso haja algum descontrole no aquecimento, é possível que o trabalho seja inviabilizado.

72 – Das alternativas apresentadas a seguir, identifique aquela que não é uma vantagem da técnica conhecida como “Aquecimento por Indução”.

- (a) A fonte de energia usada nesta técnica é pequena, sendo facilmente transportada para lugares de difícil acesso;
- (b) As bobinas usadas para o aquecimento têm uma vida útil longa;
- (c) Atinge-se rapidamente às temperaturas estabelecidas para a realização do tratamento indicado;
- (d) Obtém-se pouca variação de temperatura na seção que está sendo aquecida;
- (e) Esta técnica pode produzir um aquecimento em uma grande seção da obra, não se restringindo apenas a uma pequena região da mesma.

73 – Comparando as diferentes técnicas de aquecimento, como por exemplo, “por indução”, “por resistência elétrica” e “por chama”, identifique a alternativa correta.

- (a) Aquecimento “por chama”: das 3 técnicas apresentadas é a que fornece grande capacidade de mobilização;
- (b) Aquecimento “por indução”: pode ocorrer abertura de arco elétrico entre a resistência e a peça tratada;

APOSTILA TEÓRICA

- (c) Aquecimento “por resistência elétrica”: tem como maior vantagem produzir altas velocidades de aquecimento;
- (d) Aquecimento “por resistência elétrica”: apresenta como vantagem do processo o uso de bobinas de longa duração;
- (e) Aquecimento “por indução”: esta técnica permite que a soldagem não seja interrompida, quando houver a necessidade de aquecer a peça..





APOSTILA TEÓRICA

CONSUMÍVEIS DE SOLDAGEM

1 – Foi solicitada ao fabricante de gás para soldagem a compra de um cilindro contendo a seguinte mistura gasosa: 80,0% Argônio + 15,0% CO₂ + 5,0% O₂. Qual composição química, abaixo informada, não pode ser aceita pelo Inspetor de Soldagem ao receber a mistura gasosa?

- (f) 81,5% Argônio + 13,5% CO₂ + 5,0% O₂
- (g) 81,5% Argônio + 13,0% CO₂ + 5,5% O₂
- (h) 81,5% Argônio + 14,0% CO₂ + 4,5% O₂
- (i) 79,0% Argônio + 16,5% CO₂ + 4,5% O₂
- (j) 80,0% Argônio + 15,5% CO₂ + 4,5% O₂

2 – As letras B, E, ER, F e SG representam diferentes consumíveis de soldagem. Marque abaixo a alternativa incorreta.

- (f) B - Brasagem;
- (g) E - Eletrodo para soldagem a arco elétrico;
- (h) ER - Eletrodo Revestido;
- (i) F - Fluxo;
- (j) SG - Gás de proteção.

3 – No que diz respeito às Especificações AWS, marque abaixo a alternativa correta.

- (a) A5.1 – especifica os diferentes tipos de Eletrodos Revestidos usados na soldagem de aços de alta resistência com baixa-liga;
- (b) A5.20 – especifica os diferentes tipos de Arames Tubulares com núcleo fluxado (“flux-cored” em inglês) usados na soldagem de aços de alta resistência com baixa-liga;
- (c) A5.17 – especifica os diferentes tipos de arames sólidos e varetas usados na soldagem de aços inoxidáveis;
- (d) A5.18 – especifica os diferentes tipos de arames sólidos e arames tubulares com núcleo metálico (“metal-cored” em inglês) usados na soldagem de aços carbono;
- (e) A5.5 – especifica os diferentes tipos de Eletrodos Revestidos usados na soldagem de aços inoxidáveis.

4 – Dos eletrodos revestidos apresentados abaixo, marque aquele que foi desenvolvido especificamente para ser usado na posição Vertical, progressão Descendente.

- (a) E7048
- (b) E7028
- (c) E7018
- (d) E6011
- (e) E7024

5 – Qual consumível de soldagem, analisando por sua classificação AWS, é indicado para ser usado no processo de soldagem oxi-acetilênica?

- (a) ER316MoL



APOSTILA TEÓRICA

- (b) ER6013
- (c) EL8
- (d) SG-100
- (e) R65

6 – Das classificações AWS apresentadas abaixo, indique o único consumível que só pode ser usado na posição de soldagem Sobre-cabeça.

- (a) ER308Si-25
- (b) E6020
- (c) ER80S-Ni1
- (d) E70T-2
- (e) EL12K

7 – Quanto aos critérios de classificação estabelecidos pela American Welding Society (AWS) para enquadrar eletrodos revestidos na soldagem de aços carbono, qual das alternativas a seguir está incorreta?

- (a) Tipo de Corrente;
- (b) Composição química do metal depositado;
- (c) Posição de Soldagem;
- (d) Tipo de Revestimento;
- (e) Propriedades mecânicas do metal de solda na condição de “como soldado” ou “como envelhecido”.

8 – Dos diferentes tipos de revestimentos, assinale aquele que mais introduz hidrogênio no metal de solda.

- (a) Celulósico;
- (b) Básico;
- (c) Ácido;
- (d) Rutilico;
- (e) Ilmenítico.

9 – De acordo com uma especificação AWS, o eletrodo revestido com classificação AWS E7018 tem o revestimento do tipo “básico” e pode ser usado com corrente contínua e com corrente alternada. Em qual das alternativas apresentadas a seguir pode-se obter essas informações?

- (a) E7018
- (b) E7018
- (c) E7018
- (d) E7018
- (e) E7018

10 – Indique, das alternativas apresentadas, qual delas não é uma função de um revestimento de um eletrodo revestido.

- (a) Gerar gás (proteção gasosa);
- (b) Produzir escória;
- (c) Desoxidar a poça de fusão;
- (d) Introduzir elementos de liga no metal de solda;
- (e) Evitar que o eletrodo fique colado na obra em caso de curto circuito.



APOSTILA TEÓRICA

11 – Em relação ao revestimento do tipo Rutílico, assinale a alternativa correta.

- (a) É o revestimento que mais introduz hidrogênio no metal de solda
- (b) Produz metais de solda com grande tenacidade.
- (c) Tem em sua composição a presença de substâncias à base de cálcio.
- (d) Em função das características elétricas do TiO_2 , este revestimento permite abrir e manter o arco elétrico facilmente;
- (e) Pela geração de um forte arco elétrico, é o revestimento ideal para a soldagem do passe de raiz de tubos, oleodutos e gasodutos.

12 – Em relação à camada de cobre aplicada na superfície dos arames sólidos, quanto às suas finalidades, marque a alternativa incorreta.

- (a) Facilita o contato elétrico entre o arame sólido e o bico de contato;
- (b) Protege a superfície do arame contra a corrosão atmosférica;
- (c) Age como lubrificante durante a trefilação do arame;
- (d) A fusão do arame faz introduzir grande quantidade de Cobre no metal de solda, tornando-o frágil;
- (e) Apesar da camada de cobre se encontrar depositada sobre o arame sólido, isto não impede deste arame sólido mesmo assim esta condição satisfaz a definição de “Eletrodo Nu”.

13 – No que diz respeito aos Arames Tubulares (com núcleo fluxado), assinale a alternativa correta.

- (a) Devido à sua baixa produtividade, dificilmente estes consumíveis serão tão empregados na indústria, quanto os eletrodos revestidos.;
- (b) Não são recomendados para serem usados no campo, pois sua proteção gasosa é destruída com correntes de ar mais fortes;
- (c) Apesar de serem considerados novos no mercado, já são fabricados arames tubulares para soldagem de todos os tipos de aços, de alumínio e suas ligas e níquel e suas ligas.
- (d) Por ter uma alta densidade de corrente (durante a fusão), esta característica faz com que o processo apresente uma boa produtividade;
- (e) Como os arames tubulares não têm qualquer tipo de revestimento, a sua vida útil é bastante inferior do que a dos arames sólidos.

14 – Analisando a classificação AWS do consumível de soldagem **E309SiL-16**, marque a alternativa correta.

- (a) É uma vareta que pode ser usada no processo TIG;
- (b) O teor de Silício encontrado neste consumível é menor do que aquele encontrado no consumível E309-16;
- (c) O teor de Carbono encontrado neste consumível é menor do que aquele encontrado no consumível E309-16;
- (d) Este consumível só pode ser usado nas posições de soldagem plana e horizontal;
- (e) As informações sobre o tipo de revestimento e os tipos de corrente e polaridade são fornecidas pelo algarismo “1”.

15 – Analisando as classificações AWS do fluxo e do arame sólido, mostradas a seguir, usados no processo de soldagem a arco submerso, assinale a alternativa correta.

F7AZ – EM12K



APOSTILA TEÓRICA

- (a) As propriedades mecânicas do metal de solda foram obtidas estando a chapa de teste na condição de “como tratada”;
- (b) O ensaio de impacto foi realizado a 0°C;
- (c) O metal de adição é do tipo Médio Manganês;
- (d) O arame sólido foi fabricado com o aço fabricado pelo método “efervescente”;
- (e) O metal depositado, gerado pela combinação do fluxo e arame pode suportar tensões de tração entre 60.000 e 80.000 psi.

16 – Analisando a classificação AWS do consumível de soldagem **AWS E316H-25**, assinale a alternativa incorreta.

- (a) Os elementos químicos Cromo e Níquel, que deverão ser introduzidos no metal de solda, são provenientes da alma do consumível;
- (b) O teor de Carbono encontrado neste consumível é maior do que aquele encontrado no consumível E316-25;
- (c) Este consumível também é conhecido como Eletrodo “sintético”;
- (d) As informações sobre o tipo de revestimento e os tipos de corrente e polaridade são fornecidas pelos algarismos “2” e “5” (25).
- (e) Este consumível é indicado especificamente para a soldagem de aços inoxidáveis.

17 – Qual dos fatores abaixo relacionados não serve como parâmetro para a seleção de um consumível de soldagem em uma fábrica?

- (a) Habilidade do soldador;
- (b) Tipo de fonte de energia;
- (c) Tipo de metal de base;
- (d) Teor da umidade relativa do ar na região onde a fábrica se encontra;
- (e) Posição de soldagem.

18 – Comparando os gases Hélio (He), Argônio (Ar), CO₂ e O₂, usados na soldagem de metais, assinale a afirmativa verdadeira.

- (f) O gás He possui um peso atômico maior do que o do Argônio;
- (g) Os gases He, Ar e CO₂ são considerados gases ativos;
- (h) O gás He, por possuir um baixo potencial de ionização, apresenta uma alta condutibilidade térmica;
- (i) Enquanto o gás O₂ pode ser usado sozinho como gás de proteção na soldagem, o gás CO₂ sempre terá que ser usado acompanhado ou pelo He ou pelo Ar;
- (j) O gás CO₂ passa a ser oxidante apenas quando o mesmo passa pelo arco elétrico.

19 – Observando a classificação **AWS E9018-C1**, pode-se afirmar que:

- (a) O consumível é recomendado para a soldagem de aços baixa-liga, alta resistência;
- (b) O revestimento aplicado sobre a alma é do tipo rutilício;



APOSTILA TEÓRICA

- (c) O limite de resistência mínimo deste consumível é de 90 MPa;
- (d) O consumível é especialmente recomendado para ser usado na posição: vertical, progressão: descendente;
- (e) Por pequenos teores de Cromo e Níquel em seu revestimento, este consumível é recomendado para ser usado em aços inoxidáveis.

20 – Comparando a aplicação dos diferentes tipos de revestimento, assinale a alternativa correta.

- (a) O revestimento rutilico, por produzir metais de solda apresentando baixos teores de hidrogênio (≤ 2 ml $H_2/100$ g de metal depositado) e uma alta tenacidade, ele é recomendado para ser usado na soldagem de vasos de pressão, jaquetas e outros equipamentos que apresentam grandes concentrações de tensões;
- (b) O revestimento celulósico, por ter em sua composição grandes quantidades de TiO_2 , é altamente recomendado para ser usado em membros que apresentem desalinhamentos e cortes mal preparados;
- (c) O revestimento ácido é bastante usado no Brasil, visto os altos valores de resistência mecânica e tenacidade que os metais de solda produzidos apresentam;
- (d) O revestimento básico consegue produzir metais de solda com baixíssimos teores de S, devido à presença de substâncias à base de Cálcio em sua composição;
- (e) O revestimento celulósico, por ser altamente higroscópico, exige que o consumível seja ressecado antes de ser usado pelo soldador..

21 – Analisando a mistura gasosa com classificação **AWS SG-HeNC-20/4**, pode-se afirmar que:

- (a) Os gases que formam a mistura são: Hélio, Nitrogênio e Carbono;
- (b) O percentual de cada gás na mistura é: 76% He, 4% N_2 e 20% CO_2 ;
- (c) O percentual de cada gás na mistura é: 76% He, 20% N_2 e 4% CO_2 ;
- (d) A AWS proíbe terminantemente o uso de 3 ou mais gases na mistura gasosa para a soldagem;
- (e) Os gases que formam a mistura são: Hidrogênio, Nitrogênio e Carbono.

22 – Comparando os termos “Especificação AWS” e “Classificação AWS”, assinale a alternativa correta.

- (a) Todos os consumíveis de soldagem estão cobertos por uma Especificação AWS;
- (b) A Classificação AWS estabelece as condições de teste para os consumíveis a serem realizados pelo fabricante, objetivando verificar se a solda produzida apresenta as propriedades mecânicas mínimas exigidas;
- (c) A Especificação AWS determina de maneira exata as características de um consumível e dá garantias sobre suas propriedades;
- (d) A Classificação AWS determina que os consumíveis atendam a requisitos, como por exemplo, de fabricação, de critérios de aceitação, de embalagem, de identificação, entre outros;
- (e) Nenhum requisito específico é necessário para que um consumível se enquadre em alguma Especificação AWS.

23 – Analisando a classificação AWS E100T1-Ni2, marque a alternativa correta,



APOSTILA TEÓRICA

- (a) E100T1-Ni2: este algarismo significa que o teste de impacto, realizada para a homologação do consumível, foi realizado a 0°C;
- (b) E100T1-Ni2: este algarismo significa que este consumível pode ser utilizado em todas as posições de soldagem;
- (c) E100T1-Ni2: estes algarismos significam que este consumível resiste a uma tensão de tração no valor mínimo de 100.000 psi;
- (d) E100T1-Ni2: estes algarismos significam que este consumível resiste a uma tensão de tração no valor mínimo de 100.000 psi;
- (e) E100T1-Ni2: este é um consumível do tipo arame tubular desenvolvido para ser empregado na soldagem do aço carbono.

24 – Quanto à Especificação AWS A5.18, assinale a alternativa incorreta.

- (a) Comparando os consumíveis de classificações AWS ER70S-3 e ER70S-6, pode-se afirmar que a presença de teores de Mn e Si, encontrados em maiores quantidades no segundo arame, tem a finalidade principal de aumentar a resistência mecânica do metal de solda produzido por aquele arame;
- (b) ER70S-3: o algarismo 3 na classificação apresentada designa a composição química do metal de adição;
- (c) Na passagem do gás de proteção CO₂, proveniente do cilindro de gás, pelo interior do arco elétrico, este gás se dissocia em CO (monóxido de carbono) e Oxigênio livre;
- (d) A quantidade de cobre aplicada sobre o metal de adição não compromete as características mecânicas do metal de solda produzido;
- (e) ER70S-3: o número 70 representa o limite de resistência, mínimo, à tração do metal depositado (70.000 psi).

25 – Dentre as afirmativas relacionadas aos Consumíveis de soldagem apresentadas a seguir, uma encontra-se completamente errada. Assinale-a.

- (a) Quando um consumível é do tipo “eletrodo revestido”, “aramé tubular (com núcleo fluxado)”, “aramé tubular (com núcleo metálico [metal cored])”, a análise da composição química é realizada após o seu derretimento sobre uma almofada;
- (b) Consumível de soldagem, por definição, é todo material empregado na soldagem com o objetivo de depositar e proteger a poça de fusão;
- (c) O gás de proteção (mistura gasosa) tem o objetivo principal de proteger a poça de fusão da ação negativa dos gases que compõem o ar atmosférico;
- (d) Os arames tubulares com núcleo fluxado (flux-cored, em inglês) podem ser de dois tipos: autoprotégidos e aqueles que necessitam do uso de um gás externo;
- (e) Apesar do gás Oxigênio (O₂) apresentar uma característica deletéria (ação oxidante) no interior do arco elétrico, este gás, em combinação com um gás inerte, pode ser usado como gás de proteção na soldagem.

26 – Analisando os diferentes tipos de revestimentos dos eletrodos revestidos, marque a alternativa correta.

APOSTILA TEÓRICA

- (a) Dos diferentes tipos de substâncias encontradas no revestimento celulósico, é correto informar que aquela mais importante deste revestimento é o dióxido de titânio;
- (b) O óxido RuO_2 é a substância mais importante encontrada no revestimento rutilico;
- (c) Substâncias como CaF_2 (Fluorita), CaCO_3 (Calcário), Dolomita, entre outras, são aquelas que fazem com o revestimento seja chamado de “Básico”;
- (d) O revestimento Ácido possui este nome, visto que o mesmo é constituído por ácidos do tipo: Sulfúrico (H_2SO_4) e Carbônico (H_2CO_3);
- (e) Observando os elementos químicos que formam a Celulose ($\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$), conclui-se que grande parte desta substância é formada por hidrogênio. Desta forma, faz-se necessário fazer uma ressecagem deste eletrodo revestido celulósico, objetivando eliminar todo o hidrogênio nele existente.

27 – Analisando os dois Sistemas de Classificação encontrados na Especificação A5.18, identifique a alternativa incorreta.

- (a) O arame tubular com núcleo metálico (metal cored, em inglês) enquadrado nesta Especificação não necessita de proteção gasosa externa para a fabricação de cordões de solda;
- (b) O consumível E70C-3M foi homologado usando uma mistura gasosa à base de 75% Argônio + 25% CO_2 ;
- (c) Pelas grandes quantidades de elementos desoxidantes encontrados na composição química do consumível de soldagem, o arame com classificação AWS ER70S-6 é indicado para ser usado com o gás CO_2 ;
- (d) O consumível AWS ER70S-3 é indicado para ser usado com gás Argônio em função de sua composição química;
- (e) Todos os consumíveis encontrados nesta Especificação são aptos a serem usados em todas as posições de soldagem.

28 – Em relação aos eletrodos revestidos e suas embalagens, assinale a alternativa correta.

- (a) O diâmetro de um eletrodo revestido é medido na região onde há a presença do revestimento.
- (b) As embalagens do tipo lata devem ser armazenadas em pé, com a pega do eletrodo voltada para a parte inferior da embalagem;
- (c) No recebimento dos eletrodos revestidos, os eletrodos básicos precisam ser imediatamente armazenados em estufas, com a temperatura em torno de 150°C ;
- (d) As latas, que transportam os eletrodos revestidos, são consideradas completamente estanques, não permitindo a entrada da umidade do ar em seu interior;
- (e) Uma lata de eletrodos revestidos apresenta uma grande resistência, a ponto de, quando completamente fechada, é capaz de suportar, no máximo, o peso de 12 latas, uma sobre as outras, sem se danificar.

29 – Dos diferentes tipos de revestimentos, identifique aquele que produz cordões de solda com as maiores penetrações.

- (a) Básico;
- (b) Ácido;
- (c) Ilmenítico;



APOSTILA TEÓRICA

- (d) Rutilico;
- (e) Celulósico.

30 – Comparando os gases Argônio (Ar), Hélio (He) e CO₂ utilizados na soldagem de metais, assinale a afirmativa incorreta.

- (a) Como o Argônio é um gás mais pesado do que o ar atmosférico, este gás é bastante indicado para ser usado na posição plana;
- (b) O gás Hélio, por ser bem mais leve do que o ar atmosférica, ele é bastante indicado para ser usado na posição sobre-cabeça;
- (c) Tendo em vista que o custo (R\$) do m³ do gás Hélio é inferior ao do Argônio, isto faz com que o He seja o gás mais usado na indústria brasileira;
- (d) Por possuir um alto potencial de ionização, o gás He tem a abertura do arco, assim com sua manutenção, prejudicadas devido à necessidade de se utilizar altos valores de tensão do arco;
- (e) Quando os gases monoatômicos Ar e He passam pelo interior do arco elétrico, eles são transformados em íons de Ar e de He, facilitando a abertura e a manutenção do arco.

31 – Analisando o manuseio, armazenamento, secagem e manutenção da secagem dos consumíveis de soldagem (à exceção dos gases), pode-se afirmar que:

- (a) Caso a temperatura ambiente, no interior da fábrica, esteja $\geq 30^{\circ}\text{C}$, isto torna desnecessário o controle da umidade relativa do ar;
- (b) Os eletrodos revestidos básicos, por serem altamente higroscópicos, devem ser armazenados em compartimentos separados se comparados com outros tipos de revestimentos.
- (c) O compartimento, onde serão estocados todos os consumíveis de soldagem, deve ter uma temperatura 10°C acima da temperatura ambiente (e igual ou superior a 20°C);
- (d) O compartimento, onde serão estocados todos os consumíveis de soldagem, deve ter uma umidade relativa do ar controlada de, no mínimo, 50%;
- (e) Como a região sul do Brasil apresenta uma baixa umidade relativa do ar, isto faz que o Inspetor de Soldagem se preocupe apenas no controle da temperatura onde os consumíveis estão armazenados.

32 – Analisando os consumíveis de soldagem empregados no processo de soldagem Oxi-gás, indique a seguir qual das alternativas abaixo está incorreta.

- (f) Fundente (ou fluxo);
- (g) Propano (gás combustível);
- (h) Vareta;
- (i) Argônio (gás inerte);
- (j) Oxigênio (gás comburento).

33 – Existe uma grande similaridade entre os critérios de classificação relativos à Especificação AWS A5.1 e à A5.5. Identifique a seguir qual critério não é comum às duas Especificações.

- (f) Propriedades mecânicas do metal de solda;



APOSTILA TEÓRICA

- (g) Tipo de corrente elétrica;
- (h) Posições de soldagem;
- (i) Composição química do metal depositado;
- (j) Tipo de revestimento.

34 – Analise a seguinte situação: soldagem de um aço carbono (limite de resistência à tração igual a 68 ksi) pelo processo arco submerso (SAW), devendo obrigatoriamente ser tratado termicamente após a soldagem. Utilizar um arame sólido que tenha baixo teor de carbono, um teor mediano de Mn em sua composição química e que tenha sido, durante sua fabricação, acalmado pelo silício. Informa-se que a temperatura adotada no ensaio de impacto, na homologação da combinação arame-fluxo, foi de 0°C. Com as informações fornecidas anteriormente, identifique quais classificações AWS do fluxo e arame deverão ser usados na soldagem em questão.

- (a) F7A0-EM8K
- (b) F6PZ-EM8
- (c) F6A0-EL12
- (d) F7PZ-EL12K
- (e) F7P0-EM8K

35 – Analisando as informações encontradas na tampa da lata de eletrodos revestidos, identifique qual das alternativas a seguir não representa a realidade:

- (a) Especificação e Classificação AWS do Eletrodo revestido;
- (b) Marca comercial e diâmetro do consumível;
- (c) Faixas de corrente elétrica e tensão indicadas pelo fabricante em função do diâmetro do eletrodo;
- (d) Faixa de velocidade de avanço que o soldador deve empregar durante a soldagem;
- (e) Data da embalagem e número da corrida.

36 – Quanto ao transporte e armazenamento de Eletrodos Revestidos, identifique a alternativa correta.

- (a) Os cartuchos plásticos (tipo de embalagem de eletrodos) devem ser armazenados no sentido horizontal.
- (b) As latas devem ser armazenadas na posição vertical, com as pontas de pega voltadas para cima;
- (c) Após as latas serem descarregadas do caminhão, proveniente do fabricante do consumível, aquelas devem ser transportadas sobre “pallets” (estrados de madeira) por meio de empilhadeiras.
- (d) Sobre cada estrado de madeira do tipo padrão é possível colocar até quatorze camadas de latas;
- (e) Tendo em vista que as embalagens dos eletrodos revestidos são consideradas estanques, basta que as mesmas sejam acomodadas em locais com baixa umidade relativa do ar e temperaturas superiores a 50°C para que a validade de uso daqueles consumíveis seja prolongada por mais 3 anos.

37 – Analisando o manuseio, armazenamento, secagem e manutenção da secagem dos eletrodos revestidos, marque a alternativa correta.



APOSTILA TEÓRICA

- (a) Independentemente do tipo de revestimento, todos eles possuem um único tratamento específico de manuseio;
- (b) As estufas destinadas para realizar a secagem dos eletrodos devem ser diferentes daquelas destinadas para a manutenção da secagem, devido à possibilidade de contaminação dos eletrodos pela umidade residual;
- (c) Para que um determinado compartimento seja considerado uma estufa para armazenamento (ou estocagem), aquele recinto necessita ser fechado, devendo conter aquecedores elétricos e ventiladores para circulação do ar quente entre as embalagens;
- (d) A estufa para secagem de eletrodos são voltadas principalmente para aqueles de revestimentos do tipo básico e rutilico; apenas os revestimentos celulósicos não precisam passar por esta etapa.
- (e) O cuidado principal que se deve ter no uso de uma estufa para secagem é o seu fechamento completo da mesma durante toda operação de secagem, propriamente dita. A mínima possibilidade de entrada de ar no interior da estufa poderá contaminar os eletrodos pela umidade do ar recém entrado.

38 – No que diz respeito aos diferentes tipos de estufa usados para secar e manter a secagem de eletrodos revestidos e fluxos, identifique a alternativa incorreta.

- (a) A camada de eletrodos, colocados em uma estufa de secagem, não deve ter uma altura superior a 50 mm;
- (b) As estufas destinadas a secar e manter secos os eletrodos e fluxos devem dispor de aquecimento controlado, por meio de resistência elétrica, e de renovação do ar, por meio de convecção controlada através de válvula do tipo borboleta, cujo diâmetro deve ser superior a 100 mm;
- (c) A estufa destinada a secar os eletrodos e fluxos deve ser capaz de atingir 400°C;
- (d) A camada de eletrodos, colocados em uma estufa de manutenção da secagem, não deve ter uma altura superior a 150 mm;
- (e) Deve-se dar prioridade ao uso de estufa de formato retangular, em comparação com aquela de formato cilíndrico, visto que a primeira possui um espaço interno maior do que a segunda, permitindo que se consiga secar uma maior quantidade de eletrodos durante um turno de trabalho.

39 – Analisando o uso da estufa portátil de manutenção da secagem, própria para os eletrodos revestidos, marque a alternativa incorreta.

- (a) O uso deste equipamento de soldagem é voltado apenas para os eletrodos do tipo básico; eletrodos revestidos do tipo “celulósico” correm risco de terem seus revestimentos danificados pela ação da alta temperatura no interior desta estufa;
- (b) Este tipo de estufa deve manter a temperatura entre 80 e 150°C, quando do uso de eletrodos do tipo básico;
- (c) O soldador só deve colocar neste tipo de estufa uma quantidade de eletrodos que sejam utilizados num pequeno período de tempo (algumas horas, por exemplo). Grandes quantidades de eletrodos ficam sujeitas a não serem usadas, possibilitando a contaminação do revestimento pela umidade do ar;
- (d) O aquecimento existente no interior desta estufa se dá por meio de resistências elétricas;
- (e) O soldador deve verificar constantemente se a conexão elétrica da estufa com a rede de energia se encontra em bom estado de conservação.



APOSTILA TEÓRICA

40 - Quanto às funções do revestimento dos eletrodos revestidos, marque a alternativa incorreta.

- (a) Uma das funções elétricas do revestimento é permitir a abertura e a manutenção do arco elétrico; esta característica é produzida pela presença de substâncias como os silicatos de sódio e potássio;
- (b) A formação de fumos mais pesados do que ar para proteger tanto as gotas sendo transferidas no interior do arco, assim como a poça de fusão, isto é uma função física do revestimento;
- (c) Uma das funções elétricas do revestimento é apresentar uma excelente condutibilidade elétrica;
- (d) Introduzir elementos químicos que refinam a estrutura do metal depositado é uma função metalúrgica do revestimento;
- (e) Uma função física do revestimento é a produção de escória durante a soldagem, que tem uma ação tanto na fase líquida do metal, quanto na fase quando o metal de solda já se encontra solidificado.

41 – Dos diferentes tipos de consumíveis de soldagem empregados na soldagem de aços carbono pelo processo a arco submerso (SAW), identifique a alternativa incorreta.

- (f) Arame sólido;
- (g) Arame tubular com núcleo metálico, do inglês “metal cored”;
- (h) Fluxo;
- (i) Fita metálica;
- (j) Eletrodo composto ou, do inglês, “composite electrode” (similar ao arame tubular, porém desenvolvido especificamente para o processo a arco submerso).

42 – Em relação aos fluxos empregados no processo de soldagem a arco submerso (SAW), marque a alternativa incorreta.

- (a) Os fluxos, quanto às suas características químicas, podem ser do tipo “ácidos”, “neutros” ou “básicos”;
- (b) Quanto à sua capacidade de alterar a composição química do metal de solda, os fluxos podem ser classificados como “ativos” ou “neutros”;
- (c) Independentemente da forma como os diferentes tipos de fluxos são produzidos, ou seja, se são do tipo “fundidos” ou “aglomerados”, os fluxos apresentam a grande vantagem de não absorverem a umidade do ambiente, evitando desta forma a contaminação do metal de solda pelo hidrogênio;
- (d) Os fluxos do tipo “básico”, assim como os eletrodos revestidos básicos, são altamente higroscópicos, sendo imprescindível sua ressecagem anteriormente ao seu uso;
- (e) Na composição química de alguns tipos de fluxos, é possível de, além de encontrar elementos químicos, cuja função principal é de aumentar a resistência mecânica e a tenacidade do metal de solda, é possível também encontrar a presença do elemento Ferro, cujo objetivo principal é aumentar a produtividade do trabalho (taxa de deposição).

43 – Os eletrodos revestidos com classificações AWS E7024, E7018 e E7028 possuem uma determinada quantidade de pó de Ferro em seus revestimentos. Esta adição deste material faz aumentar o rendimento desses consumíveis. Através dessas informações, marque a alternativa que melhor define “Rendimento do Eletrodo Revestido”

- (a) É a relação entre o peso do eletrodo revestido e o peso do metal depositado;
- (b) É a relação entre o peso do metal depositado e o peso do eletrodo revestido;
- (c) É a relação entre o peso da alma do eletrodo revestido e o peso do metal depositado;
- (d) É a relação entre o peso do metal depositado e o peso do metal de solda;
- (e) É a relação entre o peso do metal depositado e o peso da alma do eletrodo revestido.



APOSTILA TEÓRICA

44 – Foi feita uma comparação entre o valor da perna de uma solda em ângulo informado em um determinado desenho de fabricação e o valor da perna real medida na própria obra. O valor da perna informado no desenho era de 5 mm, enquanto o valor da perna real (medida) foi de 8 mm. Estes valores mostram que houve um grande desperdício na execução desta tarefa. Calcule o percentual de aumento da produção de uma solda em ângulo entre as pernas teórica e real.

- (a) 3%
- (b) 60%
- (c) 30%
- (d) 100%
- (e) 256%

45 – O eletrodo revestido é considerado o consumível de menor eficiência de deposição entre todos aqueles utilizados na indústria. A seguir são apresentados os motivos que justificam esta afirmação. Marque a alternativa incorreta.

- (f) Queima do revestimento;
- (g) Produção de respingos;
- (h) Volatilização de uma parte dos metais encontrados tanto na alma quanto no revestimento;
- (i) Umidade absorvida pelo revestimento do eletrodo;
- (j) Pega da ponta.

46 – De onde provém os principais elementos químicos encontrados no metal depositado produzido por um eletrodo revestido pertencente à Especificação AWS A5.5?

- (a) Da alma do eletrodo;
- (b) Da alma e do revestimento do eletrodo;
- (c) Do revestimento do eletrodo;
- (d) Do fluxo depositado sobre o arco elétrico;
- (e) Do revestimento do eletrodo e do fluxo depositado sobre o arco elétrico.

CAPACITAÇÃO EM QUALIDADE



APOSTILA TEÓRICA

METALURGIA

- 1 – Quanto ao aporte térmico (“heat input”) produzido durante a soldagem, pode-se afirmar que:
- (k) O aporte térmico que se introduz em uma junta é cada vez maior, quando os valores de corrente e tensão do arco são cada vez menores, se mantendo a velocidade de soldagem constante.
 - (l) O aporte térmico é diretamente proporcional aos valores da corrente elétrica e tensão, e inversamente proporcional à velocidade de soldagem.
 - (m) O aporte térmico é diretamente proporcional à velocidade de soldagem, e inversamente proporcional aos valores da corrente elétrica e tensão.
 - (n) O aporte térmico é uma variável que depende diretamente das propriedades física e mecânica do metal de base que será soldado.
 - (o) Quanto maior a velocidade de alimentação de arame nos processos GMAW e FCAW, menor o aporte térmico introduzido na junta durante a soldagem.

2 – Analisando os diferentes tipos de sistema cristalino (“Cúbico de Corpo Centrado” – CCC, “Cúbico de Face Centrada” – CFC e “Hexagonal Compacto” - HC) que podem ser encontrados nos metais sólidos, identifique a alternativa incorreta.

- (a) A vibração dos átomos em uma estrutura cristalina é função direta da temperatura; ou seja, quanto maior a temperatura, maior a vibração dos átomos.
- (b) O sistema cristalino “Cúbico de Corpo Centrado” (CCC) é representado por um cubo, tendo 8 átomos localizados em seus vértices e um no centro. O Fe, à temperatura ambiente, apresenta este tipo de sistema cristalino.
- (c) O sistema cristalino “Cúbico de Face Centrada” (CFC) é representado por um cubo, tendo 8 átomos localizados em seus vértices e 6 átomos dispostos no centro das faces. Os metais Níquel e Alumínio são exemplos de materiais metálicos que apresentam este tipo de sistema cristalino.
- (d) As células unitárias dos metais que apresentam um sistema cristalino do Cúbico de Face Centrada (CFC) possuem maior número de planos de maior densidade atômica do que os metais Cúbicos de Corpo Centrado (CCC) e por esta característica os metais do tipo CFC apresentam menor tenacidade do que os metais do tipo CCC.
- (e) A Martensita é uma microestrutura que apresenta um sistema cristalino do tipo Hexagonal Compacto.

3 – Quais são os nomes das soluções sólidas de carbono no “ferro delta”, no “ferro gama” e no “ferro alfa”, respectivamente:

- (a) Ferrita delta, austenita e ferrita.
- (b) Ferrita delta, ferrita e austenita.
- (c) Austenita, ferrita delta e ferrita.
- (d) Austenita, ferrita e ferrita delta.
- (e) Ferrita, austenita e ferrita delta.

4 – A Difusão dos átomos é um fenômeno extremamente presente e importante na soldagem de metais e suas ligas. Das alternativas a seguir abordando este fenômeno, assinale aquela incorreta.

- (a) Na região cortada de um aço carbono, por exemplo, pelo processo oxi-gás, constata-se ali um enriquecimento de carbono, como consequência da difusão dos átomos de C pelo calor produzido pela chama do gás.
- (b) A difusão dos átomos é capaz de modificar as propriedades mecânicas de uma determinada região do material metálico.
- (c) O aumento da temperatura em um metal (ou liga metálica) no estado sólido produz uma menor vibração dos átomos em torno da sua posição de equilíbrio.



APOSTILA TEÓRICA

- (d) A difusão de átomos nos contornos de grão ocorre mais rapidamente do que no seu interior, visto que naquelas regiões não há uma ordenação dos átomos, podendo, dessa forma, existir uma certa quantidade de vazios.
- (e) A movimentação atômica, ocorrida em metais no estado sólido, pode ser provocada por uma vibração de átomos, que poderá ser tanto maior, quanto maior for a temperatura daquele material metálico.

5 – Das alternativas apresentadas a seguir, identifique a afirmativa correta.

- (a) A microestrutura existente em um metal (ou liga metálica) não é afetada pelo ciclo térmico imposto durante a soldagem.
- (b) A microestrutura é a responsável pelas propriedades física e mecânica dos materiais metálicos.
- (c) Todos os grãos de um determinado material metálico possuem o mesmo espaçamento atômico, apesar de não terem a mesma estrutura cristalina.
- (d) Durante a solidificação dos materiais metálicos, os grãos crescem de forma dependentes, fazendo com que a orientação dos planos de cada grão seja muito semelhante.
- (e) Os materiais metálicos possuem uma estrutura cristalina definida, tanto no estado sólido, quanto no estado líquido.

6 – Das faixas de temperatura apresentadas a seguir, assinale aquela que representa a temperatura de fusão do aço carbono (0,10%C).

- (a) 1451 °C - 1500°C
- (b) 1501 °C - 1550 °C
- (c) 1401 °C - 1450 °C
- (d) 1351 °C - 1400 °C
- (e) 1551 °C - 1600 °C

7 – Analisando os diferentes sistemas cristalinos do aço carbono (0,10%C) em função da temperatura, assinale a alternativa a seguir que mostra esses sistemas à proporção que a temperatura decresce.

- (a) Austenita / Ferrita Delta / Ferrita (alfa).
- (b) Ferrita Delta / Ferrita (alfa) / Austenita.
- (c) Ferrita (alfa) / Ferrita Delta / Austenita.
- (d) Ferrita (alfa) / Austenita / Ferrita Delta.
- (e) Ferrita Delta / Austenita / Ferrita (alfa).

8 – Qual a porcentagem de carbono na Cementita (Fe_3C)?

- (a) 10,2%
- (b) 3,4%
- (c) 5,0%
- (d) 6,7%
- (e) 9,9%

9 – Por definição, qual a porcentagem máxima de carbono que pode ser encontrada em um aço?

- (a) 1,0%
- (b) 2,0%
- (c) 3,0%
- (d) 4,0%
- (e) 5,0%



APOSTILA TEÓRICA

10 – O aço é uma liga composta basicamente pelos elementos químicos Fe e C que, em função dos minérios utilizados em sua fabricação, acabam agregando outros elementos químicos em sua composição química. Das alternativas a seguir, identifique o elemento químico que não é encontrado usualmente nos aços carbono.

- (a) Mn
- (b) Si
- (c) Nb
- (d) S
- (e) P

11 – Das alternativas apresentadas a seguir, identifique os sistemas cristalinos da Ferrita (alfa), Austenita e Ferrita Delta, respectivamente, encontrados no aço carbono.

- (a) Cúbico de Corpo Centrado; Cúbico de Corpo Centrado; Cúbico de Face Centrada
- (b) Cúbico de Corpo Centrado; Hexagonal Compacto; Cúbico de Corpo Centrado
- (c) Cúbico de Face Centrada; Cúbico de Face Centrada; Cúbico de Corpo Centrado
- (d) Cúbico de Corpo Centrado; Cúbico de Face Centrada; Cúbico de Corpo Centrado
- (e) Hexagonal Compacto; Cúbico de Corpo Centrado; Cúbico de Face Centrada

12 – O deslocamento para a direita das **curvas TTT (Temperatura – Transformação – Tempo)** é influenciado por alguns fatores metalúrgicos. Identifique a seguir a alternativa que não afeta esse deslocamento.

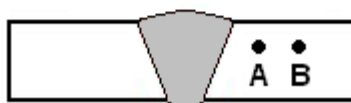
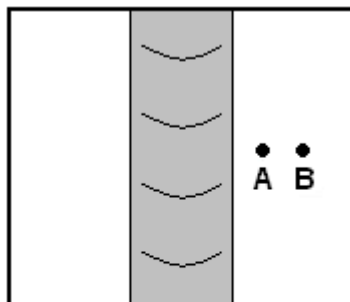
- (a) O tamanho do grão da austenita.
- (b) O aumento do teor de C (até a percentagem de 0,8%).
- (c) A homogeneidade do grão da austenita.
- (d) O aumento de teores de elementos de liga (à exceção do Co).
- (e) A velocidade de resfriamento durante a soldagem.

13 – A posição das **curvas de resfriamento contínuo (CCT – Continuous Cooling Transformation)** é influenciada por diversos fatores metalúrgicos. Identifique a seguir a alternativa que afeta a posição destas curvas.

- (a) Tamanho do grão da ferrita.
- (b) Uso de processos de soldagem que produzem grande aporte de calor.
- (c) Adoção da soldagem autógena.
- (d) Homogeneidade do grão da ferrita.
- (e) Uso do gás Argônio no processo de soldagem MIG/MAG (GMAW).

14 – Analisando os pontos relativos aos itens A e B, mostrados na junta soldada de topo apresentada a seguir, identifique a alternativa correta. Admitir que a junta foi soldada com um processo de soldagem a arco elétrico, sem pré-aquecimento e pós-aquecimento, e tratamento térmico de alívio de tensões.

APOSTILA TEÓRICA



- (a) O tempo que o ponto A levou para atingir a sua temperatura máxima é menor do que o tempo que o ponto B levou para atingir a sua temperatura máxima.
- (b) O valor de dureza do ponto A é menor do que a dureza do ponto B, independentemente se A e B se encontram dentro ou fora da Zona Termicamente Afetada.
- (c) A velocidade de resfriamento do ponto A é maior do que a velocidade de resfriamento do ponto B.
- (d) A temperatura máxima que o ponto A pode atingir é menor do que a temperatura máxima do ponto B.
- (e) Nenhuma análise pode ser feita, visto que a região da Zona Termicamente Afetada não foi mostrada na junta.

15 – Dos processos de soldagem listados a seguir, identifique aquele que, nas condições normais de trabalho, introduz a maior quantidade de energia de soldagem (aporte térmico) na junta soldada.

- (a) Processo por Eletroescória.
- (b) Processo TIG (GTAW).
- (c) Processo com Arame Tubular (FCAW).
- (d) Processo Manual com Eletrodo Revestido.
- (e) Processo a Arco Submerso.

16 – Caso pudéssemos usar 5 (cinco) diferentes processos de soldagem a arco elétrico [hipótese] para soldar um equipamento (espessura igual a 10 mm) na posição de soldagem Plana, empregando uma intensidade de corrente elétrica igual a 300A, uma tensão do arco igual a 22V e uma velocidade de soldagem igual a 20 mm/segundo, qual dos processos listados a seguir introduziria a maior energia de soldagem (aporte térmico) na junta soldada?

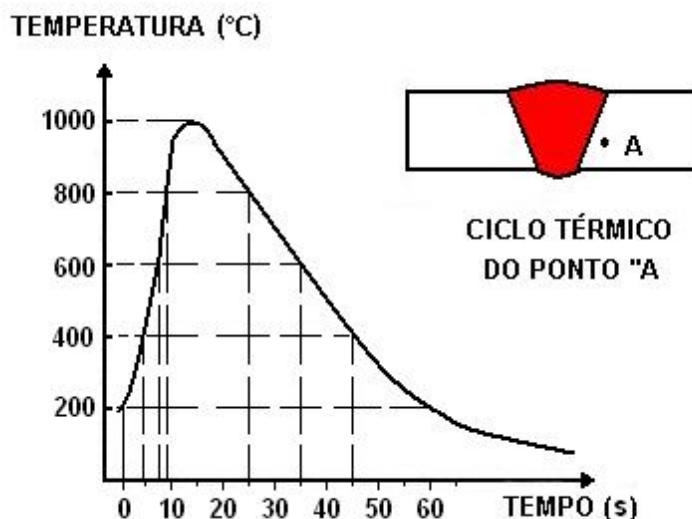
- (a) Processo de soldagem TIG (GTAW)
- (b) Processo de soldagem a arco submerso (SAW)
- (c) Processo de soldagem manual com eletrodo revestido (SMAW)
- (d) Processo de soldagem MIG/MAG (GMAW)
- (e) Processo de soldagem com arame tubular (FCAW)

17 – Quanto ao Ciclo Térmico produzido pela soldagem em um determinado ponto da junta soldada, identifique a seguir a alternativa incorreta.

APOSTILA TEÓRICA

- (a) Do gráfico relativo ao ciclo térmico, conclui-se que o tempo que um determinado ponto da junta passa pela mesma temperatura (no aquecimento e no resfriamento) será sempre maior, quanto mais baixa for esta temperatura.
- (b) Do gráfico relativo ao ciclo térmico, pode-se afirmar que o ponto da junta, em análise, sempre passará pela mesma temperatura duas vezes (uma relativa ao aquecimento e outra para o resfriamento), à exceção do momento quando aquele ponto atingir a temperatura máxima.
- (c) Do gráfico relativo ao ciclo térmico, conclui-se que o tempo que se leva para que o ponto atinja a sua temperatura máxima é muito mais rápido do que o tempo necessário para que aquele ponto atinja a temperatura ambiente ao final da soldagem.
- (d) O ciclo térmico é uma variação da temperatura em função do tempo em um determinado ponto da junta soldada.
- (e) Analisando uma seção transversal de uma junta soldada, é possível afirmar que dois pontos localizados no mesmo lado da junta, no mesmo plano, mas em posições diferentes da junta, apresentarão o mesmo ciclo térmico.

18 – A partir do ciclo térmico de um determinado ponto A apresentado no gráfico a seguir, várias informações podem ser obtidas. Das alternativas apresentadas, marque a afirmativa incorreta.



- (a) O procedimento de soldagem adotado exigia um pré-aquecimento de 200°C.
- (b) A taxa de aquecimento no intervalo 400 – 800 °C foi de 80 °C/s.
- (c) A taxa de resfriamento no intervalo 400 – 800 °C foi de, aproximadamente, 40 °C/s.
- (d) Pela temperatura máxima atingida no ponto A, conclui-se que este ponto encontra-se no interior da Zona Termicamente Afetada.
- (e) O procedimento de soldagem não solicitava a realização de um pós-aquecimento

19 – Muitos são os fatores que contribuem para que o ciclo térmico e a repartição térmica adquiram suas configurações. Analise as alternativas a seguir e identifique a afirmativa correta.

- (a) A velocidade de resfriamento varia inversamente com a temperatura inicial da peça que está sendo soldada.

APOSTILA TEÓRICA

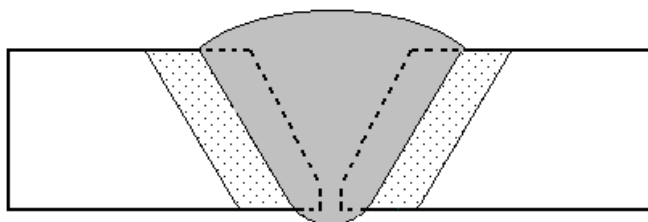
- (b) A temperatura máxima atingida por um determinado ponto da junta varia inversamente com energia de soldagem introduzida na peça.
- (c) A velocidade de resfriamento varia inversamente com a espessura da peça que está sendo soldada.
- (d) A temperatura máxima e a velocidade de resfriamento dependem diretamente das propriedades químicas do material que está sendo soldado.
- (e) A temperatura máxima atingida por um determinado ponto da junta varia diretamente com a sua distância até o centro da solda.

20 – Em relação ao fenômeno da Diluição que ocorre durante a soldagem, identifique a alternativa incorreta apresentada a seguir.

- (a) O estudo da diluição é muito importante, quando da necessidade de soldar metais dissimilares.
- (b) A diluição é uma função direta do processo que será usado na soldagem.
- (c) A diluição é uma função direta do procedimento de soldagem que será usado para executar uma determinada soldagem.
- (d) A diluição é a movimentação de átomos no estado sólido em função da temperatura encontrada na região que está sendo soldada.
- (e) Não há diluição quando da realização de uma soldagem autógena entre dois componentes.

21 – De acordo com a definição de Diluição, calcule o seu valor de acordo com a junta soldada mostrada a seguir.

- Área do Metal de Solda – 50 mm^2
- Área do Metal Depositado – 30 mm^2



- (a) 60 mm^2
- (b) 40%
- (c) 40 mm^2
- (d) 60%
- (e) 20g

22 – O pré-aquecimento é uma técnica muito importante na soldagem de metais e é muito utilizada na indústria. A seguir, são apresentadas alternativas a respeito desta técnica e solicita-se que aquela incorreta seja identificada.

- (a) O pré-aquecimento evita a formação de martensita.
- (b) O pré-aquecimento aumenta a velocidade de difusão do hidrogênio difusível
- (c) O pré-aquecimento só é aplicado na soldagem de metais que apresentam excelentes condutibilidades térmicas, como por exemplo, cobre e alumínio.
- (d) O principal efeito do pré-aquecimento é reduzir a velocidade de resfriamento da junta soldada.
- (e) O pré-aquecimento reduz a possibilidade de produzir fissuração pelo hidrogênio na ZTA da junta.



APOSTILA TEÓRICA

23 – Em algumas situações, o pós-aquecimento é uma técnica de grande importância na soldagem de materiais metálicos. A seguir, são apresentadas alternativas a respeito desta técnica e solicita-se que seja identificada a afirmativa correta.

- (a) O pós-aquecimento pode ser realizado imediatamente após o encerramento da soldagem, podendo também, em inúmeras vezes, ser executado até, no máximo, uma hora após o fim da soldagem.
- (b) O pós-aquecimento deve ser feito em uma faixa de temperatura que varia entre 98 °C e 102 °C por um período de 48 horas.
- (c) Tendo em vista que o pós-aquecimento, muitas das vezes, pode ser feito em temperaturas acima de 650 °C, deve-se tomar muito cuidado para que não seja realizado um tratamento térmico de alívio de tensões na região da junta soldada.
- (d) Uma recomendação prática, adotada por todas as normas técnicas aplicáveis, estabelece que, toda vez que um pré-aquecimento tiver de ser realizado em junta, soldada, um pós-aquecimento também deve ser feito para eliminar a possibilidade do aparecimento de trinca a frio.
- (e) O principal objetivo do pós-aquecimento é aumentar a difusão do hidrogênio encontrado na junta soldada.

24 – Das alternativas apresentadas a seguir, onde abordam o “Tratamento Térmico de Alívio de Tensões” (ou “Tratamento Térmico Após Soldagem”), identifique a afirmativa que melhor trata o tema.

- (a) Quando da soldagem de aços carbono, a temperatura máxima a ser atingida durante este tratamento não deve ser superior a 723°C. As normas estabelecem temperaturas específicas para cada tipo de aço,
- (b) Este tratamento deixa de ser recomendado, quando as operações de pré-aquecimento e pós-aquecimento são realizadas na soldagem dos componentes.
- (c) Para aços de alta resistência mecânica (limite de resistência superior a 800 MPa), é solicitada a realização de mais de um Tratamento Térmico de Alívio de Tensões após a soldagem, visto que a realização deste confere àquela região uma maior tenacidade.
- (d) Para a realização deste tratamento, não é estabelecida uma maneira específica para o aquecimento e o resfriamento da peça. A temperatura máxima do tratamento é a única variável a ser, efetivamente, levada em consideração.
- (e) Tendo em vista que este tratamento, mesmo que bem executado, permite a obtenção de martensita na ZTA, é recomendada a realização de um revenimento logo após o término do primeiro tratamento.

25 – Das alternativas apresentadas a seguir, quando são abordados temas sobre a soldagem de aços carbono, identifique a afirmativa incorreta.

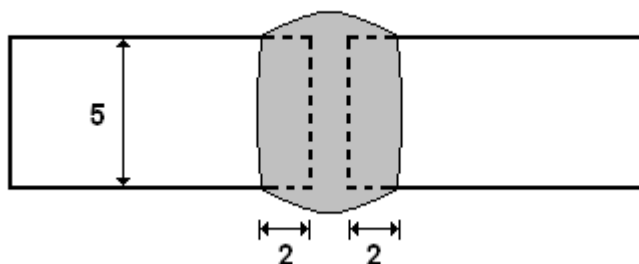
- (a) Os aços que contêm teores de C superiores a 0,30% necessitam de cuidados para serem soldados, devido à possibilidade de aparecimento de trincas durante e após a soldagem.
- (b) A soldabilidade dos aços está intimamente ligada com o teor de C em suas composições químicas: quanto maior o teor de C, pior a sua soldabilidade.
- (c) Mesmo que os aços contendo 0,10%C apresentem baixa susceptibilidade à formação de trincas, é fundamental que os eletrodos revestidos básicos sejam ressecados e armazenados após ressecagem, conforme instruções do seu fabricante.
- (d) Aços carbono, contendo teores de C próximos a 0,10%, com espessuras superiores a 2” nunca necessitam sofrer um tratamento térmico após soldagem.
- (e) Para a soldagem de aços com espessuras superiores a 25 mm, muitas vezes é recomendada a realização de pré-aquecimento, de controle de temperatura interpasse, assim como de tratamento térmico após soldagem.

APOSTILA TEÓRICA

26 – Das alternativas apresentadas a seguir, quando são abordados temas sobre a soldagem de aços carbono, identifique a afirmativa incorreta.

- (a) As consequências causadas pela presença de descontinuidades do tipo “Abertura de Arco” serão tão piores, quanto maior o teor de elementos de liga na composição química do aço que está sendo soldado.
- (b) Na soldagem de materiais metálicos com pequenas espessuras, cuidados especiais devem ser tomados quanto à sequência de passes, objetivando diminuir o nível de empeno da obra.
- (c) Tendo em vista que as trincas do tipo “interlamelar” são causadas pela presença de grande quantidade de hidrogênio na solda, é recomendado que haja um maior rigor na execução da ressecagem dos eletrodos revestidos básicos que serão usados na soldagem da junta.
- (d) É recomendável o emprego de processos de soldagem com alta energia de soldagem na soldagem de aços com elevados teores de C e Mn, objetivando diminuir o teor de hidrogênio difusível na solda.
- (e) Não é necessário fazer um pré-aquecimento para realizar a soldagem a arco de uma determinada região de uma peça.

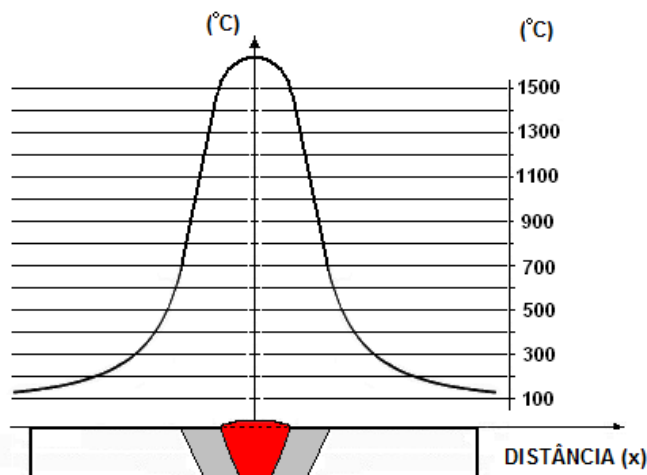
27 – Calcule o valor de Diluição da junta soldada mostrada a seguir. Informa-se que o valor da área do Metal Depositado é igual a 30 mm^2 . Dimensões em mm.



- (a) 60 mm^2
- (b) 60 %
- (c) 40 %
- (d) 40 mm^2
- (e) 50 g

28 – A seguir é apresentada uma repartição térmica relativa a uma junta soldada de topo feita de aço C-Mn. Das informações encontradas no gráfico (Temperatura em função da distância), informar, respectivamente, as temperaturas mínima e máxima da ZTA da junta em análise.

APOSTILA TEÓRICA



- (a) 100°C – 700°C
- (b) 500°C – 1600°C
- (c) 700°C – 1500°C
- (d) 500°C – 1500°C
- (e) 700°C – 1300°C

29 – Qual a principal razão pela qual a difusão atômica ocorre mais facilmente nos contornos de grão do que no seu centro?

- (a) A temperatura localizada nos contornos de grão é ligeiramente superior do que a temperatura localizada no centro do grão.
- (b) O sistema cristalino dos contornos de grão é do tipo Cúbico de Face Centrada (CFC) que possui vazios em seu interior, o que permite uma maior difusão dos átomos naquela região.
- (c) O sistema cristalino dos contornos de grão é do tipo Cúbico de Corpo Centrado (CCC) que apresenta planos de maior densidade atômica, permitindo uma maior difusão dos átomos naquela região.
- (d) Os átomos encontrados nos contornos de grão não se encontram de forma ordenada, contribuindo para a existência de vazios naquela região, o que permitiria uma maior difusão dos átomos naquela região..
- (e) Devido ao fato de que o diâmetro atômico do C ser muito menor do que o diâmetro atômico do Fe.

30 – Analisando metalurgicamente a microestrutura denominada “Martensita”, identifique a alternativa incorreta.

- (a) Cristaliza-se no sistema Cúbico de Face Centrada.
- (b) É produzida quando um material com microestrutura austenítica se resfria rapidamente.
- (c) É uma fase supersaturada de carbono.
- (d) Apresenta dureza muito elevada.
- (e) Apresenta grande fragilidade.



APOSTILA TEÓRICA

CONTROLE DE DEFORMAÇÕES

- 1 – Abordando o tema “Deformação na Soldagem”, identifique a alternativa incorreta.
- (p) Quando um material metálico encontra-se posicionado livremente (sem restrições), sua estrutura expande-se em todas as direções quando é aquecida.
 - (q) Um material metálico posicionado livremente, encontrando-se já aquecido e dilatado uniformemente, retorna às suas dimensões originais à proporção que o calor em seu corpo é dissipado.
 - (r) Na soldagem de um metal, o volume da poça de fusão (metal de solda no estado líquido) é maior do que o volume do metal de solda solidificado.
 - (s) Para corrigir a deformação de um material metálico, basta aquecê-lo, uniformemente, a uma temperatura acima da zona crítica e resfriá-lo livremente ao ar.
 - (t) Quando um material metálico é aquecido, tendo uma de suas laterais restringida, a expansão, provocada pela dilatação, não poderá ocorrer, porém o volume deste material não será impedido de aumentar.
- 2 – Analisando as propriedades físicas e mecânicas de um aço carbono em função da temperatura, assinalar a alternativa incorreta.
- (a) O coeficiente de dilatação térmica do aço diminui, quando a temperatura aumenta.
 - (b) O limite de escoamento do aço diminui, quando a temperatura aumenta.
 - (c) A dureza do aço diminui, quando a temperatura aumenta.
 - (d) O módulo de elasticidade do aço diminui, quando a temperatura diminui.
 - (e) A tenacidade do aço diminui, quando a temperatura diminui.
- 3 – Das alternativas apresentadas a seguir, assinale aquela que não é um fator que influencia na deformação de uma junta soldada.
- (a) Propriedades físicas e mecânicas do material.
 - (b) Grau de restrição da junta.
 - (c) Tensões internas encontradas na junta
 - (d) Energia de soldagem introduzida na junta durante a soldagem.
 - (e) Aplicação de pré-aquecimento e pós-aquecimento na junta.
- 4 – Analisando as propriedades físicas e mecânicas do metal de solda (feito de aço carbono) em função da temperatura, assinalar a alternativa correta.
- (a) A condutividade térmica do metal de solda diminui, quando a temperatura diminui.
 - (b) A ductilidade do metal de solda aumenta, quando a temperatura aumenta.
 - (c) O limite de resistência da junta diminui, quando a temperatura aumenta.
 - (d) A tenacidade do metal de solda diminui, quando a temperatura diminui.
 - (e) A resistência mecânica do metal de solda aumenta, quando a temperatura diminui.
- 5 – Analisando a energia de soldagem introduzida em uma junta durante a soldagem, assinale a alternativa correta.
- (a) A energia de soldagem introduzida na junta não provoca qualquer tipo de deformação na região que está sendo soldada.
 - (b) Na soldagem de uma junta de ângulo, quanto maior a energia de soldagem, menor será a quantidade de metal de base adjacente à solda afetada por esta energia.
 - (c) A energia de soldagem só irá produzir alguma deformação em uma junta, caso o soldador ou operador de soldagem não usar os valores corretos das variáveis de soldagem, conforme estabelecidos na Especificação de Procedimento de Soldagem aplicável.

APOSTILA TEÓRICA

- (d) Quanto maior a energia de soldagem em uma junta durante a soldagem, maior será a deformação naquela região.
- (e) A única influência da energia de soldagem é propiciar uma menor ou maior penetração do cordão de solda.

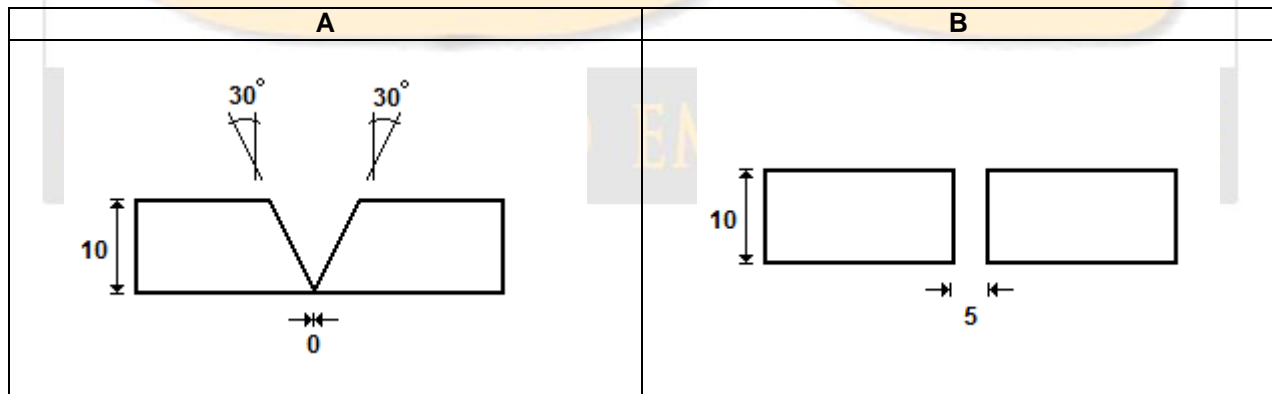
6 – Analisando as propriedades mecânicas dos materiais metálicos na condição de atuar na deformação de juntas durante a soldagem, assinale a alternativa incorreta.

- (a) Materiais metálicos que têm baixa condutividade térmica apresentam juntas soldadas com maiores deformações comparados com aqueles que possuem alta condutividade térmica.
- (b) Metais como alumínio e cobre têm suas juntas soldadas menos deformadas, quando comparados com juntas feitas de aço inoxidável e ligas de níquel.
- (c) Os materiais metálicos que possuem baixa tensão de escoamento apresentam menor capacidade de produzir deformações.
- (d) Quanto maior o coeficiente de dilatação térmica maior será a tendência à deformação durante a soldagem.
- (e) Metais como aço inoxidável, níquel e suas ligas apresentam juntas soldadas com baixíssima deformação.

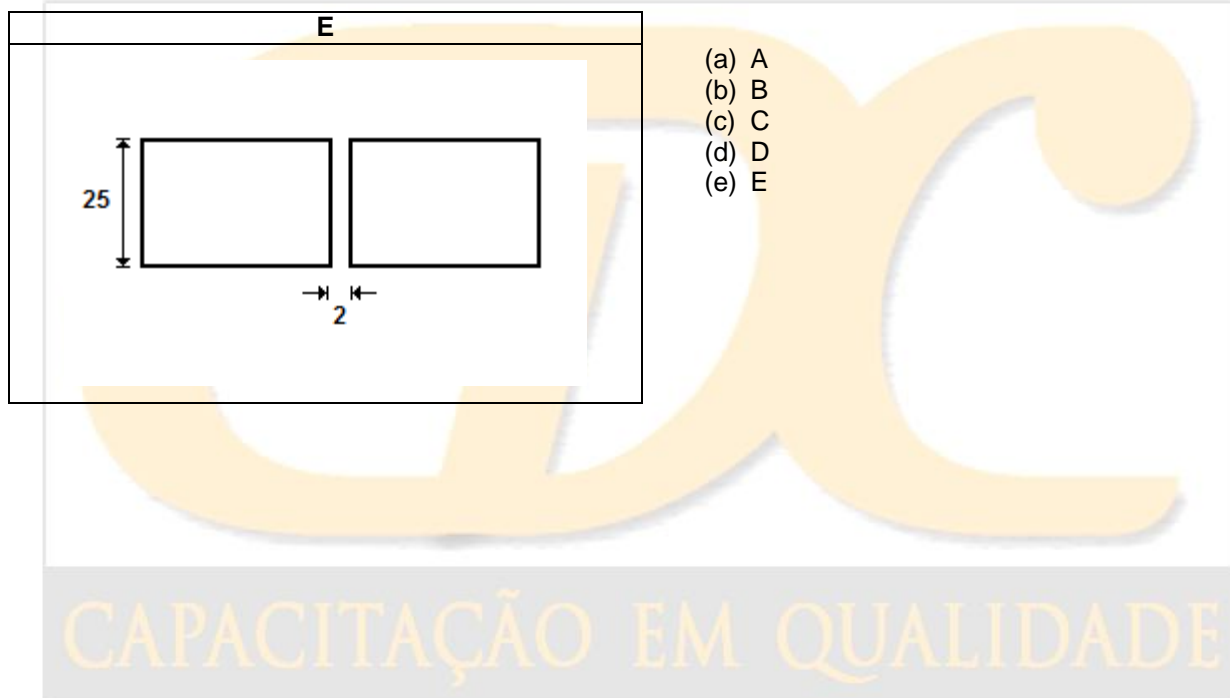
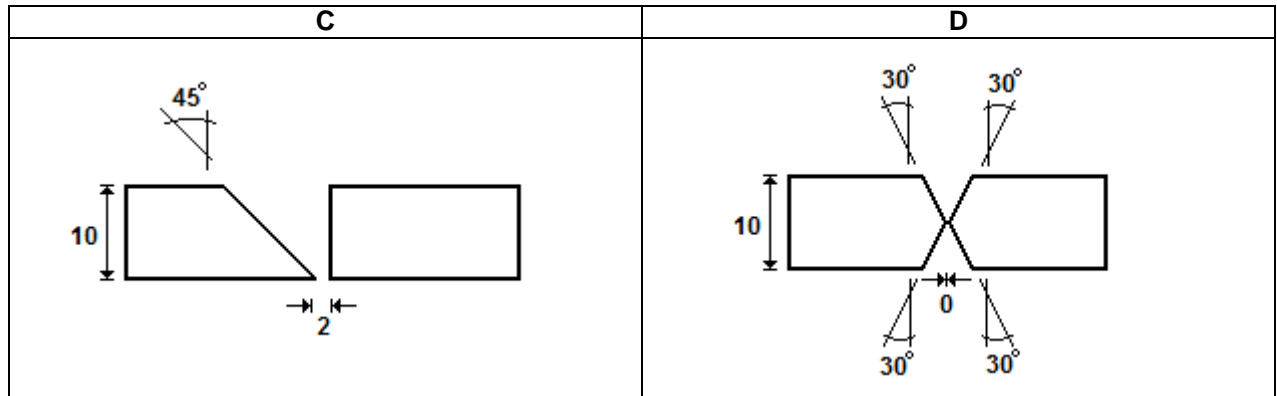
7 – Quanto à contração transversal que ocorre em uma junta após a soldagem, identifique a alternativa correta.

- (a) Aplicar a técnica de pré-aquecimento, empregar altas energias de soldagem, entre outros, isto faz diminuir a contração transversal do metal de solda.
- (b) Quanto maior a seção transversal da zona fundida, maior o nível de contração transversal produzido.
- (c) A contração transversal aumenta, quanto maior for o grau de restrição das peças.
- (d) Aplicar a técnica “martelamento da solda”, isto aumenta a contração transversal da zona fundida.
- (e) Metal de solda produzido por muitos cordões de solda, assim como goivagens feitas com grandes profundidades, ambos os casos não afetam o nível de contração transversal da junta soldada.

8 – Das juntas apresentadas a seguir, qual dos chanfros gera a maior contração transversal?

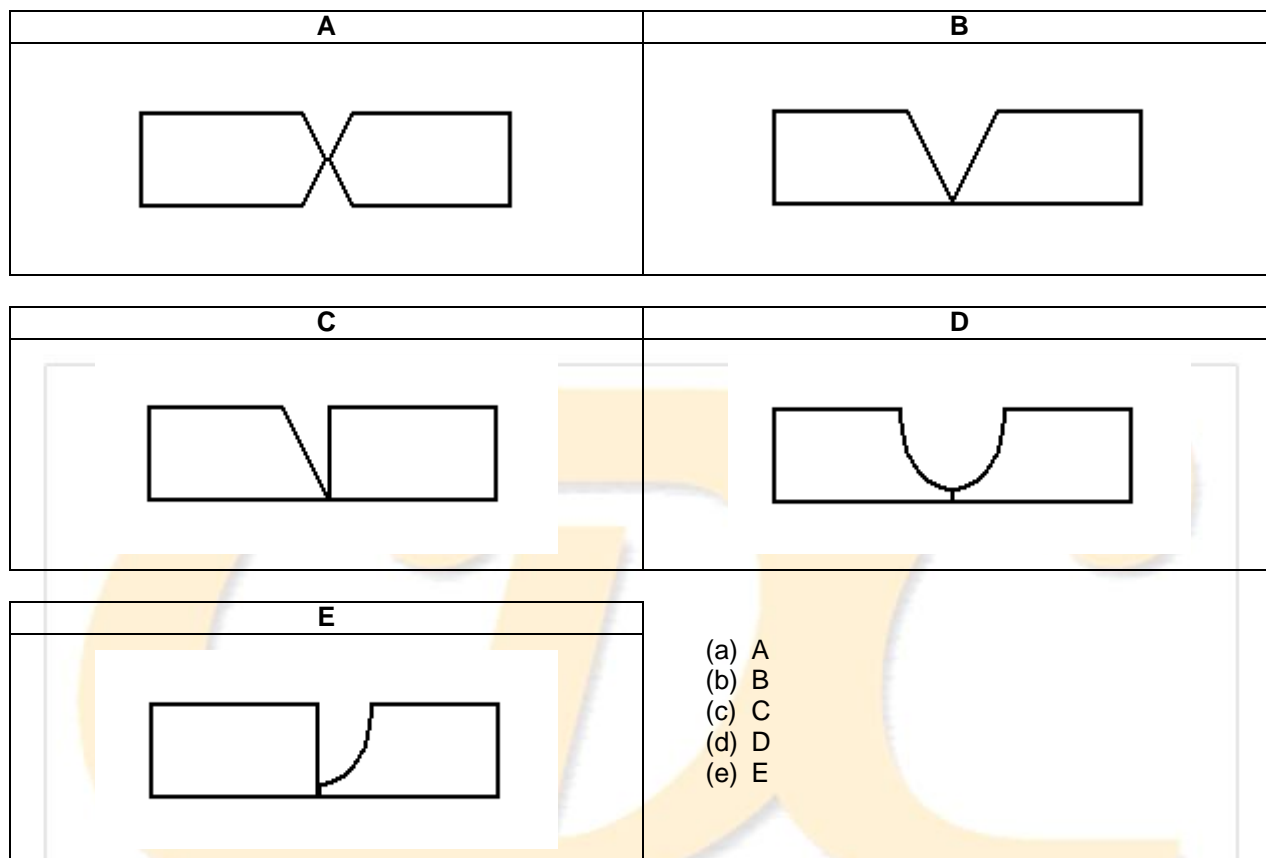


APOSTILA TEÓRICA



APOSTILA TEÓRICA

9 – Dos diferentes tipos de chanfro apresentados a seguir, identifique aquele que menos contribuirá para que ocorram deformações em uma junta soldada.

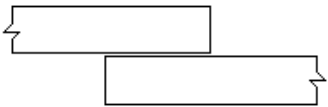
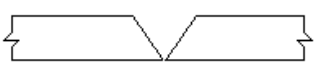
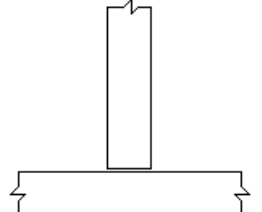
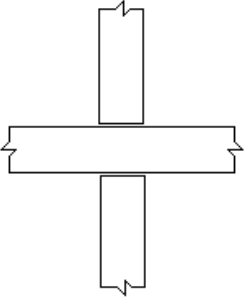
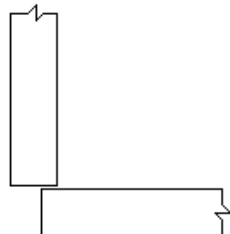


10 – Das alternativas apresentadas a seguir abordando os fatores que influenciam na contração longitudinal de uma junta soldada, identifique a afirmativa correta.

- (a) Aplicar a técnica de pré-aquecimento, empregar altas energias de soldagem, entre outros fatores, fazem aumentar a contração longitudinal da junta soldada.
- (b) Quanto maior a seção transversal da zona fundida, menor o nível de contração longitudinal produzido.
- (c) A contração longitudinal diminui, quanto maior for o grau de restrição das peças.
- (d) Metal de solda produzido por muitos cordões de solda, assim como goivagens feitas com grandes profundidades, ambos os casos aumentam o nível de contração longitudinal da junta soldada.
- (e) Aplicar a técnica “martelamento da solda” não interfere no nível da contração longitudinal produzida na junta soldada.

11 – Dos diferentes tipos de juntas apresentados a seguir, identifique aquele que mais produzirá contrações transversais em uma junta soldada.

APOSTILA TEÓRICA

A	B
	
C	D
	
E	<p>(a) A (b) B (c) C (d) D (e) E</p>
	

12 – Das alternativas listadas a seguir, assinale aquela que não contribui para o controle de deformações de uma junta soldada.

- (a) A contração transversal é desprezível em uma junta de ângulo.
- (b) A contração longitudinal depende da relação entre a seção transversal da zona fundida e a seção restante da peça.
- (c) As contrações longitudinal e transversal estão sujeitas aos mesmos fatores de influência.
- (d) A disposição irregular da zona plastificada em relação à linha neutra da peça é a principal razão da deformação angular.

APOSTILA TEÓRICA

- (e) Durante a elaboração de um projeto, cordões de solda maiores devem ser localizados afastados da linha neutra.

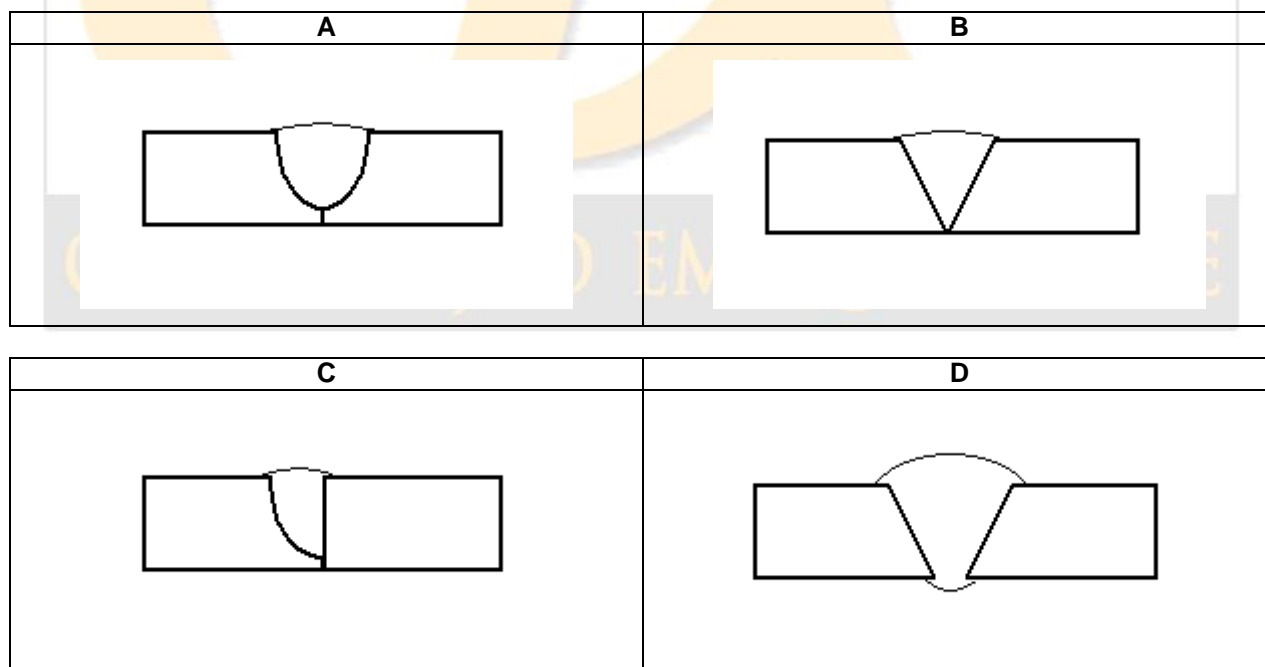
13 – A deformação conhecida como “Empenamento” é causada por qual tipo de contração?

- (a) Contração Transversal.
- (b) Contração por Embicamento.
- (c) Contração Longitudinal.
- (d) Contração por Deformação Angular.
- (e) Contração por Desalinhamento.

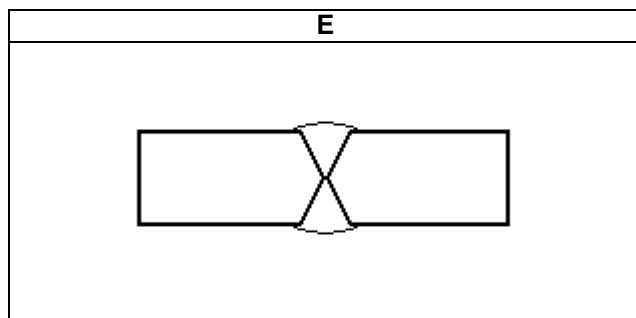
14 – Quanto ao aparecimento de empenamentos em uma peça durante e após sua soldagem, identifique a alternativa que mostra o melhor método que isto seja evitado ou reduzido.

- (a) Adotar uma sequência de passes do tipo “passe à ré” ao longo da junta.
- (b) Aumentar o número de passes no interior do chanfro.
- (c) Aplicar um pré-aquecimento na junta, objetivando diminuir as tensões residuais existentes.
- (d) Usar metais de solda com os menores diâmetros possíveis.
- (e) No caso de empregar o processo de soldagem a arco submerso, usar fonte de energia que gere corrente contínua, estando o metal de adição ligado ao pólo positivo.

15 – Dos tipos de juntas apresentadas a seguir, identifique aquele que mais contribui para que haja grandes níveis de deformação.



APOSTILA TEÓRICA



- (a) A
- (b) B
- (c) C
- (d) D
- (e) E

16 – A seguir, estão apresentadas várias medidas que, se bem adotadas, evitam ou mesmo eliminam as deformações em uma junta. Identifique a alternativa incorreta.

- (a) Adotar a sequência de passes à ré.
- (b) Sempre adotar as técnicas de pré-aquecimento e pós-aquecimento.
- (c) Evitar soldas em excesso (exemplo: reforço da solda excessivo).
- (d) Evitar o depósito de muitos cordões de solda no interior do chanfro.
- (e) Fazer uso da técnica conhecida como “Martelamento”.

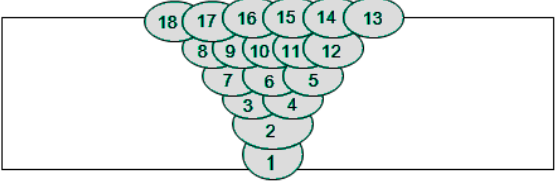
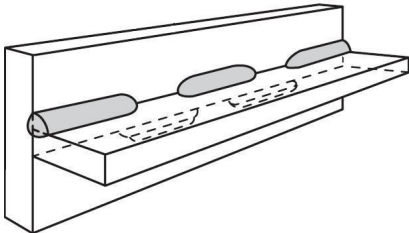
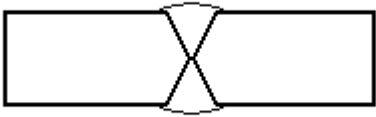
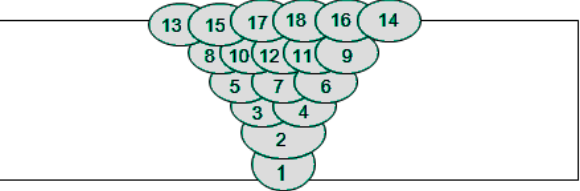
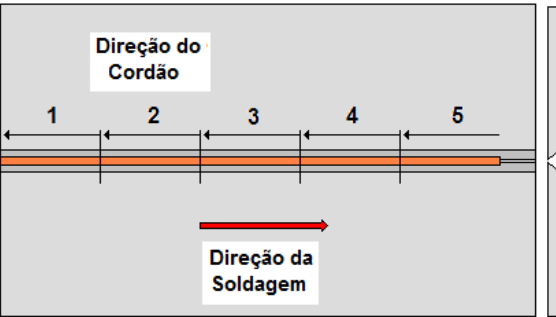
17 – Das alternativas apresentadas a seguir, identifique a única que pode evitar ou mesmo eliminar as deformações em uma junta durante e após a soldagem.

- (a) Tentar soldar a junta o mais devagar possível. O objetivo desta técnica é fazer com que o escoamento do calor aconteça uniformemente, evitando o risco de produzir empenos.
- (b) Preferir soldas de ângulo contínuas ao invés de soldas de ângulo intermitentes.
- (c) Adotar chanfros simples ao invés de chanfros duplos.
- (d) Evitar o uso da técnica “Pré-deformação”, visto que isto pode aumentar ainda mais a deformação da junta.
- (e) Ao ter que preencher um chanfro em V com muitos passes, distribuí-los de tal forma que se consiga espalhar o calor uniformemente pelos dois lados do chanfro.

CAPACITAÇÃO EM QUALIDADE

APOSTILA TEÓRICA

18 – Dos exemplos apresentados a seguir, indique aquele que contribui para que sejam produzidas deformações durante a soldagem.

<p style="text-align: center;">A</p> 	<p style="text-align: center;">B</p> 
<p style="text-align: center;">C</p> 	<p style="text-align: center;">D</p> 
<p style="text-align: center;">E</p> 	<p>(a) A (b) B (c) C (d) D (e) E</p> <p style="text-align: center; font-size: 2em; opacity: 0.5;">EM QUALIDADE</p>

19 – Analisando as diferentes técnicas e informações relativas ao controle de deformações produzidas durante e após a soldagem de peças metálicas, identifique a alternativa incorreta.

- Quando soldas de tamanhos diferentes são depositadas em pontos diferentes da linha neutra (de tensões), devem-se soldar primeiro os cordões mais próximos da linha neutra para evitar que ocorra uma deformação angular na região que está sendo soldada.
- O empenamento é um tipo de problema que ocorre normalmente na soldagem de chapas finas e perfis leves.
- As contrações longitudinal e transversal estão sujeitas a fatores de influência completamente distintos.
- As medidas de prevenção e controle de deformações na soldagem devem ser tomadas desde o projeto até a montagem final de uma estrutura.

APOSTILA TEÓRICA

- (e) A fixação dos dispositivos auxiliares de montagem por meio da soldagem tem que ser considerada como definitiva. Por este motivo, esta soldagem deve ser feita de acordo com uma especificação de procedimento de soldagem (EPS) previamente aprovada.

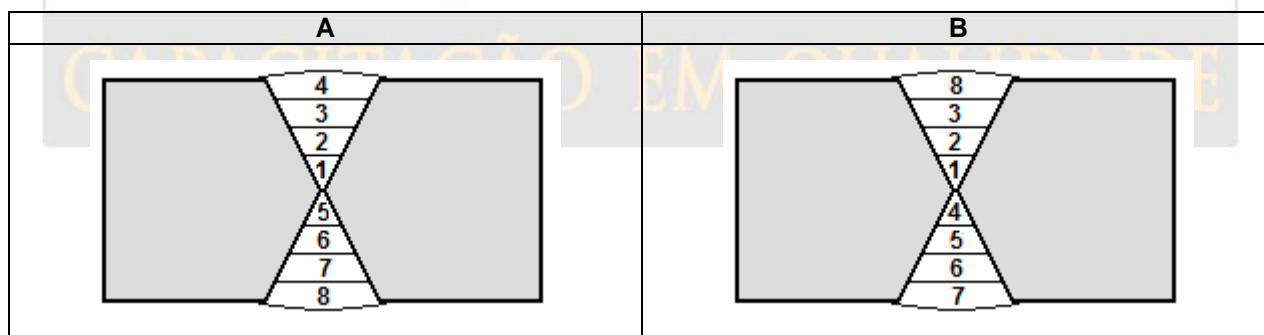
20 – Quanto à técnica conhecida como “Martelamento”, assinale a alternativa incorreta.

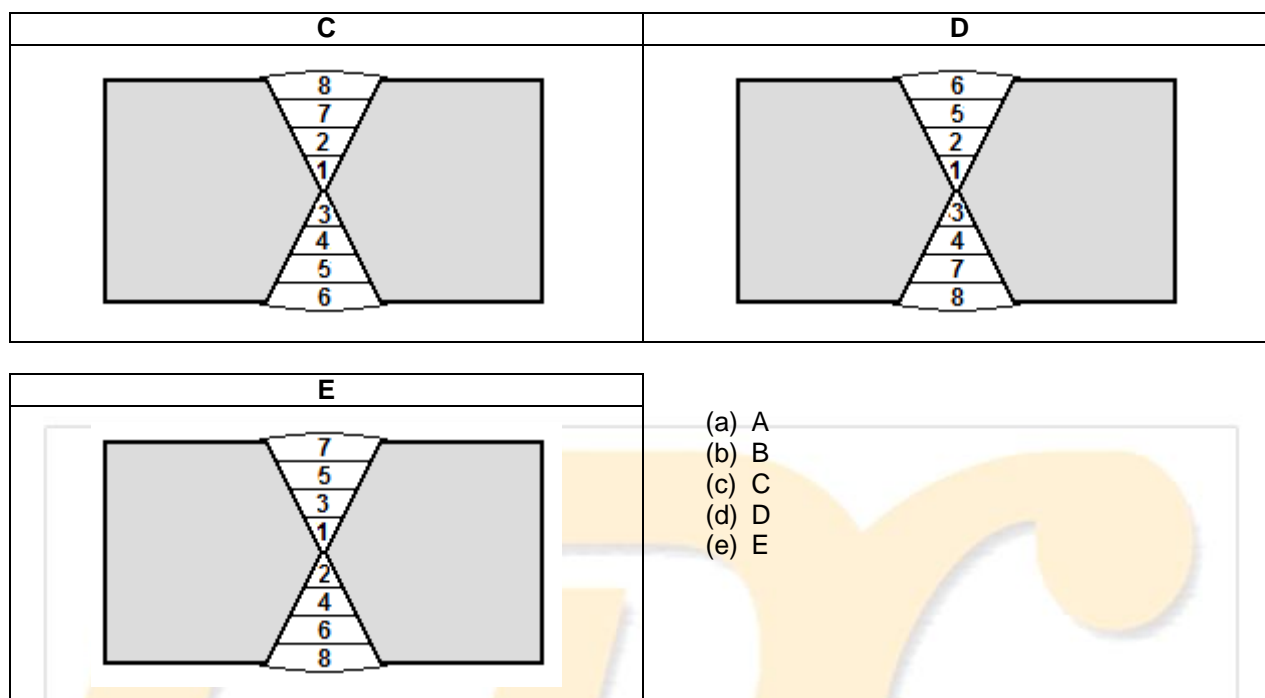
- (a) A técnica do Martelamento pode ser realizada em todos os passes produzidos em uma junta de topo, à exceção do passe de raiz. Nas demais regiões, ela pode ser feita sem qualquer restrição.
- (b) A técnica do Martelamento é uma maneira de se interagir com as forças de contração de um cordão de solda durante o seu resfriamento.
- (c) A técnica do Martelamento só pode ser aplicada, quando um procedimento específico tiver sido aprovado anteriormente.
- (d) Em uma junta de topo, dois são os locais onde a técnica de Martelamento não deve ser aplicada: no passe de raiz (nesse local esta técnica nunca pode ser usada) e nos passes de acabamento da solda. Nesses passes, há chances do martelamento encobrir trincas, assim como criar regiões encruadas.
- (e) A região do martelo que é usada nesta técnica é parte esférica da ferramenta (“bola”). A região cilíndrica do martelo não pode ser usada nesta técnica, haja vista que ela pode gerar entalhes na superfície da junta no momento do impacto.

21 – Qual das alternativas listadas a seguir influencia na geração de deformações permanentes durante a soldagem?

- (a) Inclusão de pó de ferro na composição química do revestimento do eletrodo revestido.
- (b) Adoção de processos de soldagem manuais.
- (c) Inclusão de pó de ferro na composição química do fluxo empregado na solda a arco submerso.
- (d) Adoção de processos de soldagem automáticos (arco submerso, GMAW mecanizado, entre outros).
- (e) Uso simultâneo de dois arames sólidos na mesma torcha (técnica conhecida como “twin arc”, arco gemo, em português).

22 – Na soldagem de uma junta de topo (chanfro “em duplo V”, com 8 passes em 8 camadas), qual seria a melhor sequência de passes para que a junta se deforme o mínimo possível? [Nota: nesta pergunta não está sendo priorizada a questão de produtividade]





23 – Quanto aos gabaritos e dispositivos auxiliares de fixação e montagem, assinale a alternativa incorreta.

- (a) A solda usada para prender os dispositivos auxiliares de fixação e montagem na obra, além dos ponteamtos e de outras soldas provisórias devem ser realizadas com o mesmo rigor das soldas propriamente ditas, ou seja, devem ser encaradas como soldas definitivas.
- (b) Os dispositivos auxiliares de fixação e montagem, quando permitidos pela norma de fabricação ou de construção do equipamento, devem atender aos requisitos específicos de materiais do equipamento.
- (c) A função principal dos dispositivos auxiliares de fixação e montagem é fazer uma resistência às forças de contração/deformação localizadas na região da junta durante o resfriamento da solda.
- (d) A retirada dos dispositivos auxiliares de fixação e montagem da obra não está vinculada a nenhuma norma ou documento técnico. Qualquer técnica usada, como por exemplo: uso de disco abrasivo, impacto, goivagem, entre outras, para a realização desta tarefa é passível de ser usada.
- (e) A solda usada para prender os dispositivos auxiliares de fixação e montagem na obra, os ponteamtos e as outras soldas provisórias devem ser realizadas de acordo com as informações encontradas em uma especificação de procedimento de soldagem própria.

24 – O uso de técnicas conhecidas como “pré-deformações” e “disposição dorso a dorso” são bastante úteis no controle de deformações da solda. Das alternativas apresentadas a seguir, identifique a afirmativa incorreta.

- (a) A técnica “disposição dorso a dorso” é muito utilizada, produzindo ótimos resultados na soldagem de peças simétricas, como por exemplo, a fabricação de hastilhas e longarinas encontradas nos fundo-duplos de navios.
- (b) A “disposição dorso a dorso” é quando as peças a serem soldadas são posicionadas uma contra a outra, fixadas por dispositivos de fixação, de tal forma que as contrações/deformações produzidas em uma peça durante a soldagem são balanceadas pela estrutura, simétrica, posicionada às suas costas.
- (c) Caso a técnica “disposição dorso a dorso” não consiga balancear as tensões causadas pelas contrações durante a soldagem, é fundamental que, após a soldagem, sejam introduzidas cunhas entre

APOSTILA TEÓRICA

as duas peças, fazendo com que a tensão produzida pela cunha anule a tensão produzida pela deformação.

- (d) A técnica conhecida como “pré-deformação” ou “pré-tensionamento”, utilizadas em peças a serem soldadas, se valem do uso de forças mecânicas opostas para interagir com a deformação produzida pela soldagem.
- (e) Tendo em vista que não há uma fórmula que informe qual o valor da pré-deformação a ser aplicada na junta antes da soldagem, é necessário que as primeiras soldas sejam cuidadosamente preparadas e acompanhadas, para que, a partir de seus resultados, se corrija (ou não) o ângulo de pré-deformação usado inicialmente.

25 – Na soldagem de uma junta de ângulo, formada por chapas de aço carbono com espessuras iguais a 50 mm, 2”, qual o principal tipo de deformação que irá ser produzido?

- (a) Embicamento.
- (b) Deformação angular.
- (c) Empenamento.
- (d) Contração transversal.
- (e) Contração longitudinal

26 – Das alternativas apresentadas a seguir, indique aquela que não é uma medida de prevenção para controle de deformação.

- (a) Empregar chanfros do tipo “em V”, “em meio V” ou “em J”.
- (b) Adotar o uso de soldas descontínuas sempre que possível.
- (c) Empregar sequências de soldagem que distribuam melhor o calor produzido durante a soldagem.
- (d) Usar baixa energia de soldagem (aporte térmico).
- (e) Utilizar a técnica “disposição dorso a dorso”.

27 – Quanto à possibilidade de corrigir deformações causadas por soldagem, identifique a alternativa correta.

- (a) Qualquer deformação é passível de ser corrigida.
- (b) Para corrigir deformações do tipo embicamento, em juntas soldadas de topo, aconselha-se a goivagem da solda localizada no lado oposto ao embicamento e ressoldar este novo chanfro.
- (c) O uso de prensas e martelos são técnicas existentes usadas para a correção de deformações de materiais metálicos.
- (d) A técnica correta para o uso de martelos (marretas) para corrigir deformações é golpear o local a ser corrigido com apenas um único golpe. Muitos golpes no mesmo local podem encruar aquela região, tornando-a dura e quebradiça.
- (e) Uso de um aquecimento localizado, através de um maçarico, é muito usado para corrigir deformações.

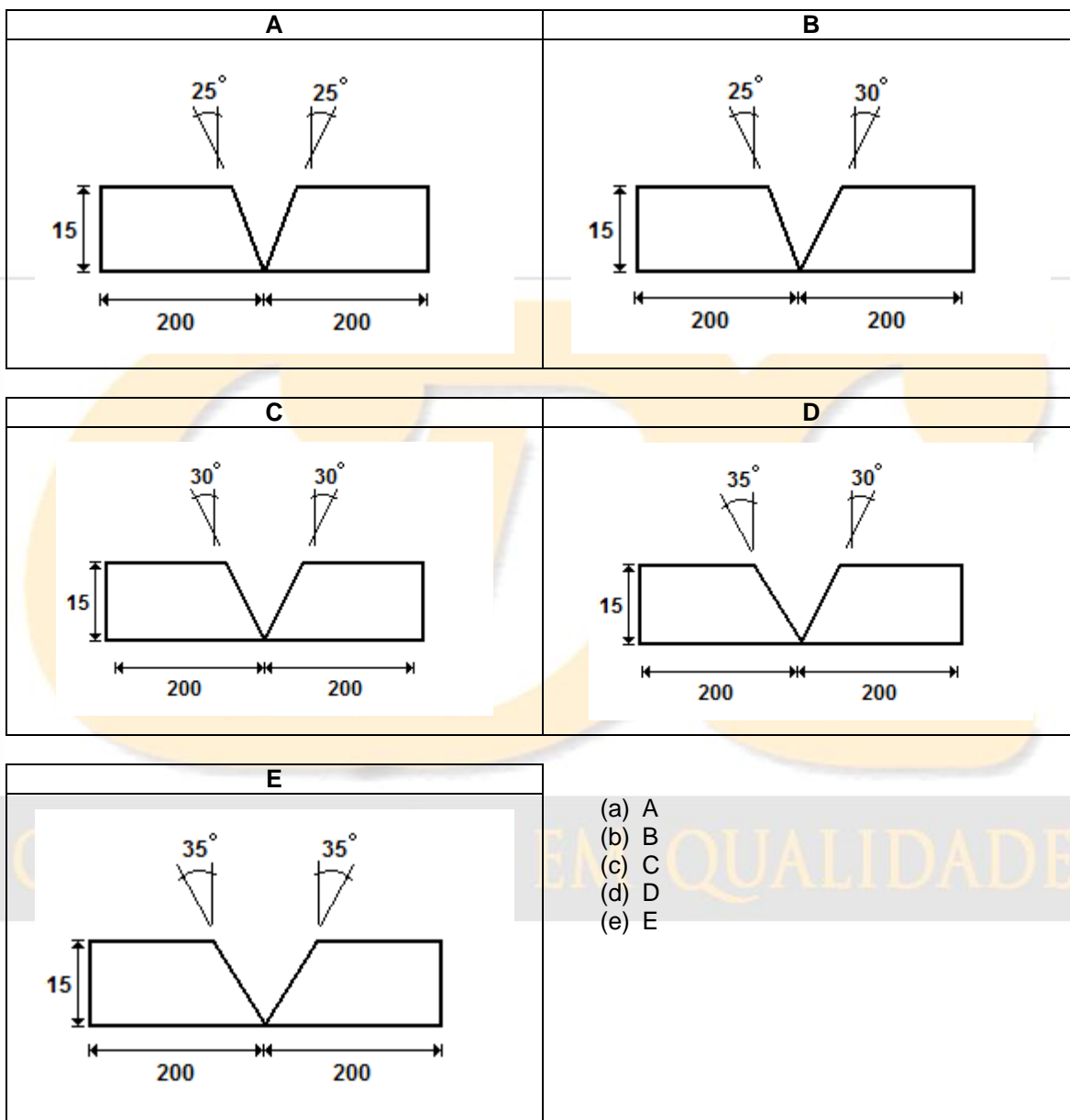
28 – Quanto à correção de deformações por intermédio da técnica conhecida como “aquecimento localizado”, identifique a alternativa correta.

- (a) A única chama possível a ser usada para esta técnica é aquela formada pela reação entre os gases oxigênio e acetileno. Quaisquer outros gases estão proibidos de serem usados.
- (b) Tendo em vista que a austenita é a microestrutura que mais solubiliza o hidrogênio em sua matriz, aconselha-se que a temperatura do local a ser trabalhado atinja valores em torno de 915°C.
- (c) Em hipótese alguma é permitido o uso de água durante a aplicação do calor na região que está sendo trabalhada. Isto provocaria um resfriamento instantâneo na região resfriada, gerando martensitas e outras microestruturas indesejáveis.
- (d) Os melhores resultados obtidos com o uso desta técnica são: chapas finas – usar técnica “zona em forma de cunha”; chapas média e grossa – usar técnica “aquecimento em pontos”.

APOSTILA TEÓRICA

- (e) Aconselha-se a usar temperaturas da região a ser trabalhada na faixa entre 600 e 650°C. Temperaturas mais elevadas podem provocar problemas metalúrgicos ao material.

29 – Das juntas apresentadas a seguir, qual dos chanfros gera a maior contração longitudinal?



30 – No que diz respeito às técnicas para o controle de deformações na soldagem de componentes com espessuras superiores a 30 mm, identifique a alternativa incorreta.

- (a) Quando da soldagem de chapas de grandes espessuras, a melhor maneira de diminuir as deformações nas juntas soldadas é adotar o chanfro do tipo “V”.
- (b) Em uma soldagem de junta de topo, quando é extremamente difícil a aplicação de vários cordões alternados nos dois lados da junta, deve-se adotar o chanfro assimétrico do tipo “em duplo V (1/2- 1/2)”.

APOSTILA TEÓRICA

- (c) Para se obter um melhor controle sobre a deformação em chanfros do tipo “em duplo V (1/3-2/3)”, soldar sempre por último o lado que tiver o maior volume de metal depositado; isto compensará a restrição imposta pela primeira solda (a de menor volume).
- (d) Para se obter um melhor controle sobre a deformação em chanfros do tipo “em duplo V (1/3-2/3)”, soldar sempre por último o lado que tiver o menor volume de metal depositado. Isto compensará a restrição imposta pela primeira solda (a de maior volume).
- (e) Quando da soldagem de chapas de grandes espessuras, a melhor maneira de diminuir as deformações nas juntas soldadas é adotar o chanfro do tipo “em duplo V (1/2- 1/2)”, com cada lado sendo soldado de uma única vez (não alternando os lados).





APOSTILA TEÓRICA

METAIS DE BASE

1 – Qual especificação (norma ou código) listada a seguir padroniza as características mecânicas e químicas dos metais ferrosos, não ferrosos, materiais não metálicos e outros materiais?

- (f) ASM (American Society for Metals)
- (g) ASME (American Society of Mechanical Engineers).
- (h) AWS (American Welding Society).
- (i) ASTM (American Society for Testing and Materials)
- (j) AISI (American Iron and Steel Institute).

2 – Analisando a especificação **ASTM E 340-95 (98) b**, identifique a alternativa correta.

- (f) A letra “E” representa um eletrodo.
- (g) O número “340” corresponde especificamente a um determinado tipo de material.
- (h) O número “95” indica o ano de emissão original da especificação ou de adoção como norma.
- (i) O número “98” indica o ano quando foi realizada a primeira revisão da especificação.
- (j) A letra “b” (minúscula) indica que em 1998 foram realizadas duas revisões referentes ao texto original.

3 – Analisando a especificação **ASTM A 370-91 (92) T**, identifique a alternativa correta.

- (a) A letra “A” representa que o metal de base em questão é o Alumínio.
- (b) O número “370” corresponde ao tipo de liga de Alumínio.
- (c) O número “91” indica o ano quando foi realizada a primeira revisão da especificação.
- (d) O número “92” indica o ano da última reaprovação, sem alteração, da norma.
- (e) A letra “T” significa que o metal em questão trata-se de um tubo.

4 – Analisando as classificações dos aços apresentados a seguir, identifique a alternativa correta.

- (a) Os aços com classificação AISI “318” e “318Mo” possuem composições químicas muito semelhantes. O que difere ambos é que o segundo apresenta teores de molibdênio e oxigênio maiores do que o primeiro.
- (b) Os aços com classificação AISI “317” e “317L” possuem composições químicas muito semelhantes. O que difere ambos é que o segundo apresenta um teor de lantânio maior do que o primeiro.
- (c) Os aços com classificação AISI “202” e “430FSe” possuem as mesmas composições químicas.
- (d) Os aços com classificação AISI “416” e “416Se” possuem composições químicas muito semelhantes. O que difere ambos é que o segundo aço possui um teor de enxofre maior do que o primeiro.
- (e) Os aços com classificação AISI “321” e “321H” possuem composições químicas muito semelhantes. O que difere ambos é que o segundo apresenta um teor de carbono maior do que o primeiro.

5 – Quanto à classificação AISI relativa aos aços inoxidáveis – **X YY a** – marque a alternativa correta.

- (a) A letra “X” indica a microestrutura do metal de base.
- (b) As letras “YY” significam os elementos químicos que se diferenciam dos elementos principais da liga.
- (c) A letra “X” significa o elemento químico principal da liga.
- (d) A letra “a” particulariza uma determinada faixa de composição química para cada tipo de aço.
- (e) A letra “X” significa se a forma de fabricação: chapa ou tubo.

6 – Analisando as classificações dos aços apresentados a seguir, identifique a alternativa incorreta.



APOSTILA TEÓRICA

- (a) Os aços com classificação AISI “308” e “308Mo” possuem composições químicas muito semelhantes. O que difere ambos é que o segundo apresenta um teor de molibdênio maior do que o primeiro.
- (b) Os aços com classificação AISI “310” e “310H” possuem composições químicas muito semelhantes. O que difere ambos é que o segundo apresenta um teor de hidrogênio maior do que o primeiro.
- (c) Os aços com classificação AISI “317” e “317L” possuem composições químicas muito semelhantes. O que difere ambos é que o segundo apresenta um teor de carbono menor do que o primeiro.
- (d) Os aços com classificação AISI “304” e “304N” possuem composições químicas muito semelhantes, porém, o segundo aço possui um certo teor de nitrogênio, diferentemente do primeiro que não possui este elemento em sua composição química.
- (e) Os aços com classificação AISI “201” e “446” possuem composições químicas completamente diferentes entre si.

7 – Analisando as classificações AISI dos aços apresentados a seguir, identifique qual a alternativa mostra uma relação correta entre as classificações e a microestrutura dos metais.

- (a) AISI 205 e AISI 430 – Microestrutura austenítica
- (b) AISI 429 e AISI 316L – Microestrutura austenítica
- (c) AISI 202 e AISI 347 – Microestrutura austenítica
- (d) AISI 201 e AISI 308MoL – Microestrutura martensítica
- (e) AISI 309 e AISI 436 – Microestrutura austenítica

8 – Quanto ao estudo dos metais de base, identifique a alternativa incorreta.

- (a) A especificação AISI estabelece as condições de teste de material, de forma a garantir as propriedades mecânicas mínimas exigidas.
- (b) De uma forma generalizada, a Classificação define uma sistemática de arranjo ou divisão dos materiais em grupos, baseada em características similares como a composição química.
- (c) A especificação ASTM estabelece as condições de teste de material, de forma a garantir as propriedades mecânicas mínimas exigidas.
- (d) A classificação AISI estabelece apenas uma única maneira de designar seus metais, a saber: através da composição química.
- (e) De uma maneira generalizada, a Especificação é uma descrição precisa de um conjunto de requisitos a serem satisfeitos por um determinado material.

9 – Quais tipos de metais são classificados pela norma AISI (American Iron and Steel Institute)?

- (f) Aços carbono.
- (g) Ferro fundido.
- (h) Aços de baixa liga e alta resistência.
- (i) Aços cromo-molibdênio
- (j) Aços inoxidáveis.

10 – A designação A do sistema de identificação de materiais da ASTM (exemplo: ASTM A 370), é aplicada para que tipo de material?

- (f) Metais não ferrosos.
- (g) Aglutinantes.
- (h) Materiais para sinterização.



APOSTILA TEÓRICA

- (i) Alumínios e suas ligas.
- (j) Metais ferrosos.

11 – A classificação AISI, própria para um determinado tipo de aço, é composta por 3 (três) dígitos. Das alternativas apresentadas a seguir, identifique aquela que identifica o primeiro dígito.

- (a) Se o produto é uma chapa ou um tubo
- (b) Grau de soldabilidade do metal.
- (c) Teores de Cr e Ni.
- (d) Microestrutura típica do aço.
- (e) Se o tubo é do tipo “com costura” ou “sem costura”.

12 – Qual das alternativas apresentadas a seguir melhor define “Classificação AISI”?

- (a) Ela classifica os metais em função de sua composição química.
- (b) Estabelece os tipos de análises que devem ser realizados no momento que os metais de base são recebidos na fábrica.
- (c) Agrupa os metais de base de acordo com as suas propriedades mecânicas e químicas.
- (d) Determina os critérios de aceitação dos materiais, de acordo com a forma dos produtos.
- (e) Agrupa as ligas de Al e Ni baseada em suas propriedades mecânicas.

13 – Quanto ao estudo dos metais de base, sabe-se que o volume da ASTM de identificação 00.01 é um índice geral. Em relação a este volume, identifique a alternativa correta.

- (a) Listagem identificando todos os volumes das normas ASTM.
- (b) Índice remissivo de todos os assuntos incluídos nos volumes.
- (c) Listagem alfa-numérica das normas incluída nos volumes.
- (d) As alternativas (a) e (b) estão corretas.
- (e) As alternativas (a), (b) e (c) estão corretas.

14 – Quanto à classificação AISI 310S, identifique a alternativa correta.

- (a) Apresenta em sua composição química 0,310%C.
- (b) Apresenta em sua composição química 0,310%S.
- (c) Apresenta em sua composição química 3,10%Cr.
- (d) Apresenta microestrutura austenítica.
- (e) Apresenta em sua composição química 3,10%Ni.

15 – Em relação às letras empregadas em algumas classificações AISI, identifique a alternativa incorreta.

- (a) A letra “L” significa que o material apresenta baixo teor de C.
- (b) A letra “H” significa que o material apresenta alto teor de C.
- (c) A letra “M” significa que o material apresenta baixo teor de Manganês.
- (d) A letra “N” significa que o material apresenta um certo teor de Nitrogênio
- (e) As letras “Se” significam que o material apresenta um determinado teor de Selênio.

ENSAIOS MECÂNICOS (DUREZA PORTÁTIL E MACROGRAFIA)

1 – Quanto à importância da realização de ensaios mecânicos em materiais metálicos, assinale a alternativa incorreta.

- (f) A determinação das propriedades mecânicas é geralmente obtida através de ensaios mecânicos, químicos e metalográficos de corpos de prova.
- (g) Os resultados dos ensaios mecânicos de um determinado material metálico servem como referência para futuras qualificações (homologações) de metais de adição, de procedimentos de soldagem, entre outras qualificações.
- (h) Os ensaios mecânicos são considerados como ensaios destrutivos, pois, na grande maioria das vezes, provocam a quebra ou inutilizam a peça ensaiada.
- (i) Os tipos de corpos de prova, suas dimensões e formas, procedimentos de ensaios são estabelecidos por normas técnicas aplicáveis, podendo ser brasileiras ou estrangeiras.
- (j) Uma junta soldada localizada entre dois componentes de um equipamento deve ter suas propriedades mecânicas compatíveis com as propriedades mecânicas do metal de base.

2 – Quanto à possibilidade de medir a dureza da superfície de um equipamento metálico através do uso de durômetros portáteis, identifique a alternativa incorreta.

- (a) Técnica versátil que permite obter valores de dureza fora do laboratório mecânico, diferentemente dos aparelhos fixados em bancada
- (b) Técnica que, apesar de poder ser levada para o campo, limita-se apenas a obter valores de pontos localizados na posição plana.
- (c) Técnica que, apesar de não fornecer a precisão dos aparelhos convencionais (de bancadas), oferece valores satisfatórios, bem próximos dos valores reais.
- (d) Técnica que permite medir durezas das superfícies metálicas através de diferentes métodos.
- (e) No que diz respeito a juntas soldadas, técnica que permite medir durezas da face das soldas, assim como das zonas termicamente afetadas, dependendo do método empregado.

3 – Qual das alternativas apresentadas a seguir não é um objetivo de um ensaio metalográfico? .

- (a) Determinar as diferentes zonas da junta soldada, como também poder levantar o número de passes depositados no interior do chanfro, se foi realizada goivagem, observar a forma original do chanfro, etc.
- (b) Verificar se o metal em análise, durante o processo de fabricação, foi laminado, fundido ou forjado.
- (c) Determinar o tipo de material que está sendo ensaiado.
- (d) Verificar se a junta soldada é formada por componentes de mesmo material ou se a mesma é uma junta dissimilar.
- (e) Constatar a presença de descontinuidades, tais como: segregações e porosidades..

4 – Como pode ser definido o termo “Macrografia”?

- (a) Técnica que permite observar, através de lentes especiais, uma superfície de um corpo de prova ou de uma peça, encontrando-se esta devidamente lixada, sendo posteriormente atacada pela aplicação de um reativo apropriado.

APOSTILA TEÓRICA

- (b) Técnica que permite observar uma superfície plana de um corpo de prova ou de uma peça, superfície esta que não precisa ser preparada para o ensaio. Basta a aplicação de um reativo apropriado na região de interesse para a realização completa do ensaio.
- (c) Técnica simples que permite observar a superfície de um corpo de prova ou de uma peça, bastando apenas fazer o uso de lixas d'água na região de interesse.
- (d) Técnica simples que permite observar a superfície de um corpo de prova ou de uma peça, bastando apenas aplicar, sobre a região de interesse, um reativo apropriado durante um período de tempo.
- (e) Técnica que permite observar uma superfície plana de um corpo de prova ou de uma peça, encontrando-se esta devidamente lixada, sendo posteriormente atacada pela aplicação de um reativo apropriado.

5 – Das alternativas apresentadas a seguir, identifique a descontinuidade que, muitas vezes, não consegue ser detectada pelo ensaio macrográfico.

- (a) Mordedura
- (b) Trinca
- (c) Poro
- (d) Inclusão de escória
- (e) Falta de penetração

6 – Dos diferentes tipos de reativos (ou soluções de ataque), que podem ser empregados em um ensaio macrográfico de um corpo de prova feito de aço carbono (doce), assinale a alternativa correta.

Desejando realizar um ensaio macrográfico em um corpo de prova feito de aço carbono (do tipo “doce”), pergunta-se: qual o reativo (ou solução de ataque) mais utilizado?

- (a) Reativo de ácido muriático.
- (b) Reativo de iodo.
- (c) Reativo de persulfato de amônio.
- (d) Reativo de ácido nítrico (nital).
- (e) Reativo de ácido clorídrico.

7 – Qual das alternativas apresentadas a seguir não faz parte da técnica de preparo de um corpo de prova para um ensaio macrográfico?

- (a) Atacar a superfície, após lixamento completo, com um reativo químico apropriado.
- (b) Polir a superfície, após lixamento completo, utilizando uma pasta de diamante específica.
- (c) Escolher e localizar a seção que será analisada.
- (d) Cortar e lixar a região a ser analisada, antes da aplicação do reativo.
- (e) Lavar e secar a região, após ser corretamente lixada.

8 – Em relação aos durômetros portáteis que fazem medições pelo método Brinell, assinale a alternativa incorreta.

- (a) Recomenda-se que a barra-padrão tenha uma dureza próxima à dureza do metal que será testado.
- (b) Esta técnica permite que sejam medidas durezas em soldas após o seu tratamento térmico.
- (c) A esfera de aço, usada para produzir a impressão na região ensaiada, tem um diâmetro igual a 10,0 mm.



APOSTILA TEÓRICA

- (d) Encontram-se no mercado dois tipos de durômetros portáteis que trabalham com a escala Brinell: o “Poldi” e o “Telebrineller”.
- (e) Recomenda-se que o diâmetro das impressões produzidas pelo medidor não seja superior a 9,0 mm.

9 – Das alternativas apresentadas a seguir, identifique aquela que não é importante para o cálculo da dureza de uma superfície metálica, empregando um durômetro portátil do tipo “Brinell”.

- (a) Diâmetro da impressão da barra padrão.
- (b) Diâmetro do material testado.
- (c) Dureza da esfera.
- (d) Dureza da barra padrão.
- (e) Dureza do material testado.

10 – Quanto aos durômetros portáteis que fazem medições pelo método Rockwell C, assinale a alternativa incorreta.

- (a) Técnica muito usada na indústria, visto ser totalmente desnecessário fazer uma limpeza na superfície que será ensaiada.
- (b) Uma vantagem do aparelho é que este permite utilizar mostradores com escalas de dureza Brinell ou Vickers, em lugar da escala Rockwell C.
- (c) Técnica que se baseia no princípio da medição da profundidade da impressão
- (d) Técnica utilizada para medir dureza da zona termicamente afetada de uma junta soldada, devido à pequena impressão produzida pelo aparelho.
- (e) Os componentes do aparelho que ficam em contato com a peça devem estar bastante limpos, assim como a superfície que será analisada.

11 – No que diz respeito às técnicas de medição de dureza de superfícies metálicas empregando durômetros portáteis, assinale a alternativa incorreta.

- (a) Mesmo embora os 3 tipos de métodos trabalhem com escalas de dureza diferentes, existem tabelas que possibilitam a conversão dessas escalas, o que permite a comparação dos valores medidos por qualquer método.
- (b) A possibilidade de conversão das várias escalas de dureza, apesar de ter uma grande utilidade prática, isto não permite que se possa confiar plenamente nos valores de dureza obtidos.
- (c) Com os valores de dureza obtidos usando os durômetros portáteis (especificamente para as escalas Brinell e Rockwell) é possível obter um valor aproximado do limite de resistência para alguns tipos de metais, como o aço carbono, por exemplo.
- (d) Apesar de existirem hoje diferentes métodos que permitem a obtenção de dureza empregando durômetros portáteis, ainda não existe uma norma técnica que estabeleça padrões e critérios que torne esta técnica confiável.
- (e) Quanto a juntas soldadas, alguns tipos de durômetros portáteis permitem medir durezas da face das soldas, assim como das zonas termicamente afetadas, dependendo do método empregado.

12 – Em que se baseia a técnica de medição de dureza Brinell, quando do uso de um durômetro portátil?

- (a) Na comparação dos diâmetros das impressões.



APOSTILA TEÓRICA

- (b) Na medição da reação provocada no penetrador após o alívio da pré-carga.
- (c) Na comparação das diagonais das impressões.
- (d) Na medição da profundidade das impressões.
- (e) Na medição apenas dos diâmetros das impressões.





APOSTILA TEÓRICA

ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS

1 – Em qual material o som se propaga com maior velocidade?

- (k) Madeira
- (l) Água
- (m) Ar
- (n) Metal
- (o) Vácuo

2 – Como o som é uma energia que se propaga através de ondas mecânicas, qual o valor da velocidade do som no vácuo?

- (a) 340 m/s.
- (b) 42,5 m/s
- (c) 0 m/s
- (d) 170 m/s
- (e) 85 m/s

3 – Das alternativas apresentadas a seguir, indique aquela que não é uma vantagem do ensaio não destrutivo por Ultra-Som.

- (a) Seus registros, para qualquer tipo de equipamento utilizado, são permanentes, podendo ser arquivados para futuras interpretações.
- (b) Oferece risco zero à saúde do profissional que executa o ensaio.
- (c) Pode ser utilizado em materiais metálicos e não metálicos.
- (d) Não necessita de acesso em ambas as superfícies da peça para a realização da inspeção.
- (e) Permite localizar e dimensionar com precisão as descontinuidades.

4 – Qual, das alternativas apresentadas a seguir, é uma vantagem específica do ensaio não destrutivo por Ultra-Som?

- (a) O treinamento para a qualificação de um profissional é de curtíssima duração.
- (b) Não requer paralisação de outras atividades durante a sua execução, como também não exige requisitos rígidos de segurança.
- (c) Ensaio que não precisa de preparação (limpeza) na região onde será inspecionada.
- (d) Custo baixo dos equipamentos utilizados neste ensaio.
- (e) Ensaio de fácil interpretação.

5 – Das alternativas apresentadas a seguir, identifique aquela que não está relacionada com a realização do Ensaio Visual.

- (a) Dos ensaios conhecidos como “não destrutivos”, este é considerado o ensaio mais básico entre todos.
- (b) Os demais ensaios não destrutivos só podem ser executados após a realização do ensaio visual.
- (c) O ensaio visual pode ser realizado à vista desarmada, ou seja, sem auxílio de algum dispositivo ótico.
- (d) Por não necessitar que seja realizada uma limpeza na região a ser analisada, este é considerado o ensaio mais rápido dentre todos.

APOSTILA TEÓRICA

- (e) O ensaio visual pode ser realizado com auxílio de uma lupa ou com aparelhos do tipo endoscópio (inspeção remota).

6 – Qual, das alternativas apresentadas a seguir, não é uma vantagem do Ensaio Visual?

- (a) Permite a correção de descontinuidades antes que a soldagem da junta esteja terminada.
- (b) Evita com que alguns tipos de descontinuidades só sejam removidos após a inspeção radiográfica ou ultrassônica.
- (c) Ensaio que, bem executado, diminui o custo total da fabricação do equipamento.
- (d) Ensaio de mais baixo custo entre todos os ensaios não destrutivos.
- (e) Ensaio que detecta descontinuidades com qualquer dimensão.

7 – Das alternativas apresentadas a seguir, identifique aquela que é uma vantagem típica do Ensaio Visual.

- (a) Ensaio que, de uma forma geral, só pode ser realizado em metais magnéticos e não magnéticos.
- (b) Dependendo da iluminação do local, este ensaio é capaz de detectar descontinuidades sub-superficiais.
- (c) Ensaio que detecta as descontinuidades maiores e, geralmente, indica pontos de prováveis descontinuidades para ser posteriormente inspecionados por outros ensaios não destrutivos.
- (d) Não necessita de acesso em ambos os lados da peça para realizar a inspeção.
- (e) Ensaio que permite a localização e dimensão precisas das descontinuidades em qualquer região do equipamento.

8 – Identifique, entre as alternativas apresentadas a seguir, a região de uma junta de topo que não pode ser medida (quantificada) antes de iniciar a soldagem?

- (a) Ângulo do bisel.
- (b) Abertura da raiz.
- (c) Face da raiz.
- (d) Face de fusão.
- (e) Desalinhamento dos componentes (caso haja).

9 – Qual, das alternativas apresentadas a seguir, é uma desvantagem única e exclusiva do Ensaio Visual?

- (a) Ensaio limitado à detecção de descontinuidades superficiais.
- (b) Ensaio lento, o que acarreta no aumento do custo da obra.
- (c) Ensaio que detecta apenas descontinuidades volumétricas.
- (d) Ensaio que, apesar da precisão dos seus resultados, necessita de profissionais com grande experiência profissional e de um longo período de treinamento.
- (e) Ensaio limitado a materiais do tipo “ferrosos”.

10 – Das alternativas apresentadas a seguir, identifique aquela que não está relacionada com a realização dos Testes Magnético e por Pontos.

- (a) Pode ser utilizado na identificação de materiais metálicos no momento de seu recebimento na fábrica.
- (b) Ensaios que não necessitam de um instrumento ou dispositivo para serem realizados.
- (c) Ensaios fáceis de serem executados.

APOSTILA TEÓRICA

- (d) Ensaaios rápidos e seguros para a identificação dos metais metálicos e ligas metálicas mais utilizadas na indústria.
- (e) Pode ser utilizado na identificação de materiais metálicos durante as fases de fabricação e montagem.

11 – Qual, dos metais apresentados a seguir, não é magnético?

- (a) Aço carbono.
- (b) Ligas Cu-Ni.
- (c) Aço inoxidável ferrítico.
- (d) Aço inoxidável martensítico.
- (e) Ferro fundido cinzento.

12 – Qual, dos metais apresentados a seguir, é completamente anti-magnético?

- (a) Aço liga.
- (b) Níquel.
- (c) Aço C-Mn.
- (d) Ferro fundido branco.
- (e) Aço inoxidável austenítico.

13 – Em relação aos Testes Magnéticos e por Pontos, qual das alternativas a seguir está incorreta.

- (a) Uma desvantagem desses testes é que ambos fornecem dados qualitativos.
- (b) Uma vantagem é o baixo custo e a rapidez dos ensaios.
- (c) Uma grande vantagem desses testes é a precisão dos resultados obtidos.
- (d) Uma desvantagem é a imprecisão dos resultados, quando, antes dos ensaios, não é tomado o devido cuidado.
- (e) Uma desvantagem desses testes é que ambos fornecem dados quantitativos apenas aproximados de alguns elementos do material.

14 – No Ensaio por Ultra-som, identifique a alternativa que mostra a finalidade do uso de um acoplante.

- (a) Substância que permite que a maior parcela possível de som seja transmitida do cabeçote à peça, como também no sentido contrário.
- (b) Material empregado entre os dispositivos do cabeçote, funcionando com um aglutinante (cola).
- (c) Permitir que a corrente elétrica, gerada pela fonte de energia, chegue até o cabeçote sem perda de eficiência.
- (d) Material que permite que o ultrassonista segure o cabeçote com firmeza durante o ensaio.
- (e) Cristal piezo-elétrico que age como emissor de som, colocado perpendicularmente à peça que será examinada.

15 – Das alternativas apresentadas a seguir, indique aquela que é uma desvantagem específica do ensaio não destrutivo por Ultra-Som.

- (a) Técnica de ensaio não destrutivo não aplicada a peças cuja forma, geometria e rugosidade superficial impeçam o perfeito acoplamento do cabeçote à peça.
- (b) É um ensaio não destrutivo relativamente demorado.



APOSTILA TEÓRICA

- (c) O aparelho de ultra-som é pesado, sendo extremamente difícil de ser carregado pelo operador.
- (d) Não proporciona, em hipótese alguma, o registro permanente dos resultados obtidos.
- (e) Não permite localizar e dimensionar com precisão as descontinuidades encontradas na região ensaiada.

16 – Das desvantagens apresentadas a seguir, identifique a única que não está relacionada com o ensaio não destrutivo por Ultra-Som.

- (a) Peça muito pequenas ou pouco espessas são difíceis de serem inspecionadas.
- (b) O resíduo do acoplante que permanece nas descontinuidades pode ser prejudicial à peça ou solda, havendo perigo de contaminação.
- (c) O equipamento de ultra-som é caro, comparativamente aos outros ensaios não destrutivos.
- (d) A identificação do tipo de descontinuidade requer grande treinamento e experiência do operador.
- (e) A melhor detecção da descontinuidade depende da sua orientação no interior da junta soldada.

17 – Quanto aos diferentes tipos de cabeçotes utilizados no ensaio por Ultra-som, identifique a alternativa incorreta.

- (a) Um cabeçote Normal é composto basicamente de um cristal piezo-elétrico, disposto em um plano paralelo ao plano da peça a ser examinada.
- (b) Um cabeçote Duplo-Cristal é composto basicamente de dois cristais piezo-elétricos: um agindo como emissor e o segundo como receptor.
- (c) Um cabeçote Angular é composto basicamente de um cristal piezo-elétrico disposto em ângulo em relação ao plano da peça a ser examinada.
- (d) Os cabeçotes do tipo Angular mais usuais são os 45°, 60° e 70°.
- (e) Um cabeçote Duplo-Cristal tem esses cristais dispostos em um plano aproximadamente ortogonal ao da peça que será examinada.

18 – Em relação ao Ensaio Radiográfico, identifique a alternativa incorreta.

- (a) Os raios típicos usados neste ensaio são o “X” e o “ γ ” (gama).
- (b) Nem toda a radiação atravessa o material analisado, pois parte dela é absorvida por este material.
- (c) O método baseia-se na capacidade dos raios “X” e o “ γ ” penetrarem em materiais sólidos.
- (d) O comprimento de onda dos raios “X” e o “ γ ” são fundamentais neste ensaio; quanto maior este comprimento, maior a capacidade de penetração da radiação.
- (e) A quantidade de radiação absorvida depende da espessura do material.

19 – Qual das descontinuidades apresentadas a seguir não é facilmente detectada pelo Ensaio Radiográfico?

- (a) Porosidade.
- (b) Trincas posicionadas paralelamente à espessura do material ensaiado.
- (c) Inclusão de escória.
- (d) Falta de penetração.
- (e) Penetração excessiva.

20 – Qual das descontinuidades apresentadas a seguir é a mais fácil de ser detectada pelo Ensaio Radiográfico?



APOSTILA TEÓRICA

- (a) Falta de fusão.
- (b) Mordedura.
- (c) Inclusão metálica.
- (d) Trinca sob cordão.
- (e) Dupla laminação.

21 – Qual das limitações apresentadas a seguir não está relacionada com o Ensaio Radiográfico.

- (a) Necessidade de acesso a ambas as superfícies da peça que será radiografada.
- (b) Necessidade de interrupção das atividades que são realizadas próximas ao local onde será realizado o ensaio.
- (c) A análise das radiografias não exige experiência prévia do profissional que irá analisá-las.
- (d) Ensaio que necessita de grande tempo para ser executado.
- (e) Radiografias provenientes de juntas que apresentam uma certa complexidade de sua geometria são consideradas difíceis de serem interpretadas..

22 – Qual das alternativas apresentadas a seguir é uma limitação característica do Ensaio Radiográfico?

- (a) Ensaio empregado apenas em materiais ferromagnéticos.
- (b) Ensaio não aplicado a peças que possuem superfícies com grande rugosidade superficial.
- (c) Detecta somente descontinuidades abertas para a superfície da peça.
- (d) Dificuldade na detecção de descontinuidades planares (bi-dimensionais) localizadas no interior do material.
- (e) Não proporciona registro permanente dos resultados obtidos.

23 – Em relação ao Ensaio Radiográfico, identifique a alternativa incorreta.

- (a) Ensaio que detecta com facilidade descontinuidades volumétricas.
- (b) As radiações ionizantes dos raios X e γ têm uma ação nociva sobre o organismo humano.
- (c) Nem só os operadores radiográficos são afetados pelos raios X e γ . Todos aqueles que estiverem próximos à região do ensaio são também afetados pela radiação.
- (d) O filme radiográfico só é atingido, depois que a radiação atravessar toda a espessura do material.
- (e) Ensaio que detecta com dificuldade descontinuidades planares.

24 – Comparando os raios “X” e “ γ ” (gama), fontes de energia empregadas no Ensaio Radiográfico, identifique a alternativa incorreta.

- (a) O raio-X permite regular a tensão anódica, permitindo sua maior penetração na espessura da peça.
- (b) O raio- γ (gama) não permite, em hipótese alguma, variar o seu comprimento de onda.
- (c) As instalações para uso do raio- γ (gama) são bem mais baratas do que as do raio-X.
- (d) Enquanto a emissão de raio- γ (gama) se dá espontaneamente, o raio-X necessita de energia elétrica para a sua geração.
- (e) Para peças com espessuras acima de 90 mm, o ensaio radiográfico ideal a ser empregado é a técnica com raio-X.

25 – Qual das alternativas apresentadas a seguir não é uma característica do raio- γ (gama)?

- (a) Técnica indicada quando da não existência de energia elétrica próxima à peça que será ensaiada.



APOSTILA TEÓRICA

- (b) Necessitando de aumentar a potência da radiação, basta aumentar a tensão anódica da fonte.
- (c) Técnica indicada para quando há problemas de acesso à junta soldada ou região da peça a ser ensaiada.
- (d) Indicada para efetuar radiografias circunferenciais em uma única exposição, também chamada de “exposição panorâmica”.
- (e) Sua emissão é do tipo “esférica” a partir da fonte.

26 – Quanto aos “Indicadores de Qualidade de Imagem”(IQI) relativos ao Ensaio Radiográfico, assinale a alternativa incorreta.

- (a) A sensibilidade radiográfica estabelecida pelo código ASME em relação ao seu IQI-padrão está definida em função do furo de maior diâmetro visível na radiografia.
- (b) IQI é um dispositivo, cuja imagem registrada na radiografia é usada para determinar o nível de qualidade radiográfica.
- (c) As diferentes espessuras encontradas em um IQI não têm a função de julgar o tamanho das descontinuidades detectadas no filme.
- (d) A sensibilidade radiográfica estabelecida pela norma DIN (Deutsche Industrie Normen) em relação ao seu IQI-padrão está definida em função do menor arame visível na radiografia.
- (e) As diferentes espessuras encontradas em um IQI não têm a função de estabelecer limites de aceitação das descontinuidades detectadas no filme.

27 – Das alternativas apresentadas a seguir, identifique aquela que não está relacionada com o ensaio “Líquido Penetrante”.

- (a) Ensaio rápido e de fácil execução.
- (b) Ensaio que apresenta um custo relativamente baixo.
- (c) Ensaio que apresenta uma boa sensibilidade em relação a descontinuidades localizadas próximas à superfície da peça.
- (d) Ensaio que pode ser realizado em materiais magnéticos e não magnéticos.
- (e) Para o treinamento de operadores e inspetores, este ensaio requer menor tempo comparado aos outros tipos de ensaios não destrutivos.

28 – Em relação às vantagens e desvantagens referentes ao Ensaio por Líquido Penetrante, identifique a alternativa incorreta.

- (a) Uma vantagem deste ensaio é poder detectar descontinuidades superficiais muito pequenas.
- (b) Uma desvantagem deste ensaio é que este só detecta descontinuidades abertas para a superfície e que não estejam obstruídas.
- (c) Uma vantagem deste ensaio é que a forma da peça, ou da região onde será ensaiada, não é um problema.
- (d) Uma desvantagem deste ensaio é que este aplica-se somente a materiais ferromagnéticos.
- (e) Uma vantagem deste ensaio é que este pode ser realizado em superfícies planas ou curvas.

29 – Em relação ao Ensaio não destrutivo “Partículas Magnéticas”, identifique a única alternativa que não é uma desvantagem ou limitação referente a este ensaio.

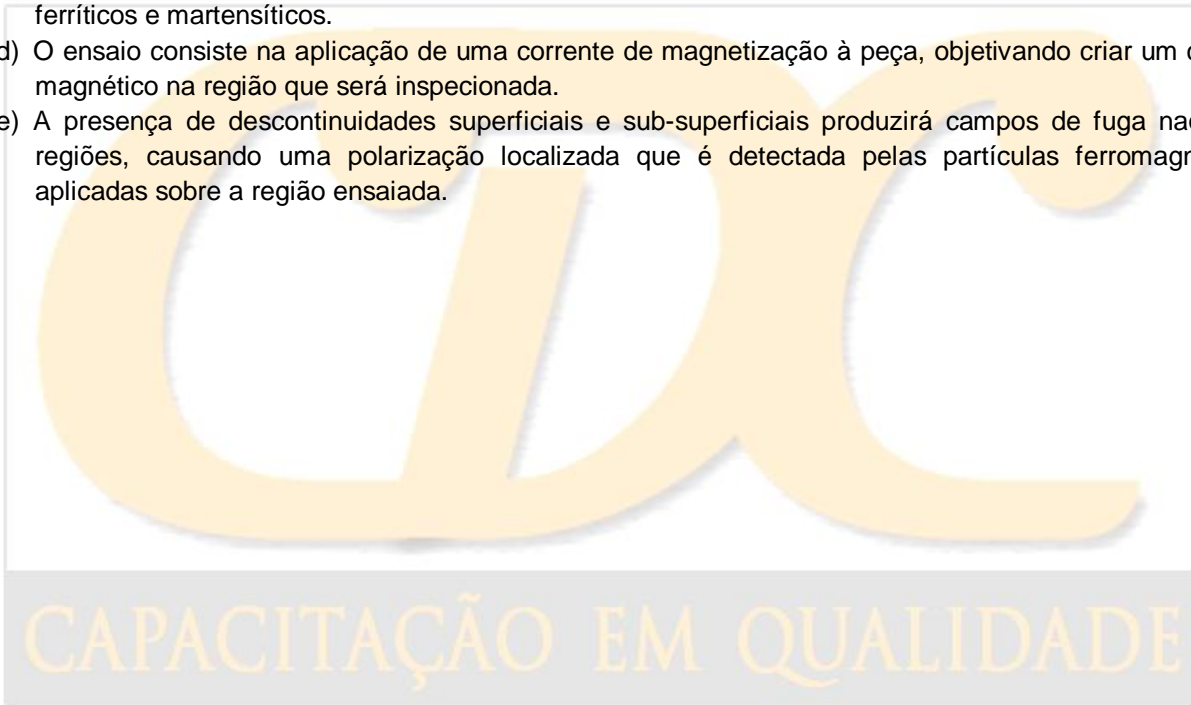
- (a) Ensaio destinado apenas a materiais ferromagnéticos.

APOSTILA TEÓRICA

- (b) A inspeção de áreas com materiais de características magnéticas muito diferentes dificulta bastante a qualidade da inspeção.
- (c) A geometria da peça pode dificultar, ou mesmo tornar a inspeção não confiável, como também impossibilitar a execução do ensaio.
- (d) Ensaio que não permite o registro permanente dos resultados obtidos.
- (e) Ensaio que necessita de acesso a ambas as superfícies da peça que será analisada.

30 – Das alternativas apresentadas a seguir, identifique aquela que não está relacionada com o ensaio “Partícula Magnética”.

- (a) Ensaio aplicável em materiais magnéticos e não magnéticos.
- (b) Ensaio que permite detectar descontinuidades superficiais e sub-superficiais.
- (c) Ensaio que só pode ser realizado em materiais ferromagnéticos, do tipo: aços carbono, aço inoxidáveis ferríticos e martensíticos.
- (d) O ensaio consiste na aplicação de uma corrente de magnetização à peça, objetivando criar um campo magnético na região que será inspecionada.
- (e) A presença de descontinuidades superficiais e sub-superficiais produzirá campos de fuga naquelas regiões, causando uma polarização localizada que é detectada pelas partículas ferromagnéticas aplicadas sobre a região ensaiada.





APOSTILA TEÓRICA

QUALIFICAÇÕES

1 – Quanto às qualificações de procedimentos de soldagem e as normas que regem esta atividade, marque a afirmativa incorreta.

- (f) A qualificação do procedimento de soldagem é o método através do qual um procedimento particular é provado ser adequado, para produzir juntas soldadas de qualidade satisfatória.
- (g) As qualificações de procedimento de soldagem são feitas pela avaliação dos resultados de ensaios efetuados nos corpos de prova extraídos das peças de teste, soldados de acordo com um procedimento previamente estabelecido.
- (h) De um modo geral, a necessidade de se qualificar procedimentos de soldagem e qualificar soldadores torna-se totalmente desnecessária, quando o metal a ser soldado é o aço carbono.
- (i) A retirada de corpos de prova de uma chapa de teste deve seguir uma orientação estabelecida pela norma de qualificação.
- (j) O momento em que os corpos de prova são retirados das peças de teste e identificados deve ser testemunhado por um Inspetor de Soldagem Nível 2.

2 – Quanto às Variáveis conhecidas como: “Não-Essenciais”, “Essenciais” e “Essenciais Suplementares”, identifique a alternativa incorreta.

- (a) Cada Norma de Qualificação estabelece as suas próprias Variáveis “Não-Essenciais”, “Essenciais” e “Essenciais Suplementares”, de acordo com o tipo de equipamento que a norma de projeto, que está a ela vinculada, abrange.
- (b) “Variáveis Essenciais” são variáveis que, se alteradas além do que as normas estabelecem, requerem uma nova qualificação.
- (c) “Variáveis Essenciais Suplementares” são aquelas que, se alteradas além do que as normas estabelecem, requerem uma nova qualificação; contudo, a sua análise é necessária quando se tem requisito de impacto na junta soldada.
- (d) “Variáveis Não-Essenciais” são variáveis que, se alteradas, não requerem uma nova qualificação.
- (e) “Variáveis Essenciais Suplementares” são aquelas que, se alteradas além do que as normas estabelecem, requerem uma nova qualificação.

3 – Qual das alternativas apresentadas a seguir não é considerada uma norma (ou código) de projeto?

- (f) ASME Seção VIII – Divisão 1
- (g) API 1104
- (h) AWS D1,1
- (i) ASME B31.4
- (j) ASME Seção I

4 – Qual das alternativas apresentadas a seguir não é considerada uma norma (ou código) de projeto?

- (a) ASME Seção I
- (b) ASME Seção IX
- (c) ASTM A36
- (d) API 1104
- (e) AISI 316

5 – Qual das normas apresentadas a seguir contempla em seu próprio corpo: critérios, regras, recomendações técnicas quanto ao projeto de fabricação de equipamentos, assim como o código para as qualificações de procedimento de soldagem, de soldadores e operadores de soldagem?



APOSTILA TEÓRICA

- (a) ASME Seção III
- (b) ASME Seção IX
- (c) API 620
- (d) AWS D1.1
- (e) API 5L

6 – Qual das alternativas a seguir melhor define o significado de “P-Number”?

- (a) Agrupamento dos metais de base contemplado no código AWS D1.1, baseado nas propriedades mecânicas, composição química e soldabilidade do material.
- (b) Agrupamento dos metais de adição contemplado no código ASME, baseado nas propriedades mecânicas e composição química do metal depositado.
- (c) Agrupamento dos consumíveis de soldagem contemplado no código API 1104, baseado nas propriedades mecânicas e composição química do metal depositado.
- (d) Agrupamento dos metais de adição contemplado no código API 1104, baseado nas propriedades mecânicas e composição química do metal depositado.
- (e) Agrupamento dos metais de base contemplado no código ASME, baseado nas propriedades mecânicas, composição química e soldabilidade do material.

7 – Qual das alternativas a seguir melhor define o significado de “F-Number”?

- (a) Agrupamento dos consumíveis de soldagem contemplado no código API 1104, baseado nas propriedades mecânicas, composição química e soldabilidade do metal depositado.
- (b) Agrupamento dos metais de adição contemplado no código ASME, baseado em suas propriedades mecânicas, composição química e usabilidade.
- (c) Agrupamento dos consumíveis de soldagem contemplado no código AWS D1.1, baseado nas propriedades mecânicas, composição química e soldabilidade do metal depositado.
- (d) Agrupamento dos metais de adição contemplado no código API 1104, baseado em suas propriedades mecânicas, composição química e usabilidade.
- (e) Agrupamento dos consumíveis de soldagem contemplado no código ASME, baseado nas propriedades mecânicas, composição química e soldabilidade do metal depositado.

8 – Quanto ao tema “chapa de teste de produção”, identifique a alternativa incorreta.

- (a) Na fabricação de um equipamento circunferencial, do tipo: gasoduto, vaso de pressão, tubulação, entre outros, não é empregado este recurso chamado “chapa de teste de produção”.
- (b) A chapa de teste de produção é um apêndice que, sempre que possível, é colocado em uma das extremidades de uma determinada junta longitudinal a ser soldada, sendo aquela feita pelo mesmo material encontrado na junta, tendo também a mesma espessura e tipo de chanfro.
- (c) Normalmente, o ensaio realizado na chapa de teste de produção é o teste de impacto.
- (d) A chapa de teste é soldada, usando as mesmas condições e parâmetros utilizados na soldagem da obra principal.
- (e) O objetivo principal do emprego de chapas de teste de produção é se certificar de que o metal de solda produzido na junta da obra apresenta valores de impacto iguais ou maiores àqueles estabelecidos na EPS da junta.

9 – Quanto ao tema “chapa de teste de produção”, identifique a alternativa correta.

- (a) É estabelecido que basta a soldagem de uma única chapa de teste de produção para cada tipo de equipamento, devendo esta chapa estar sempre posicionada na posição plana (posição mais comum encontrada nos equipamentos).



APOSTILA TEÓRICA

- (b) Os parâmetros usados na soldagem da chapa de teste de produção não precisa ser necessariamente os mesmos que aqueles usados na soldagem do equipamento.
- (c) A norma de qualificação de procedimentos de soldagem (relativa ao tipo de equipamento que está sendo fabricado) é a que contém os requisitos relativos às chapas de teste de produção.
- (d) O uso da chapa de teste de produção é uma prática típica quando da fabricação de equipamentos que usam materiais para baixas temperaturas, quando qualquer alteração nos valores de corrente, tensão e velocidade de soldagem durante a soldagem podem aumentar o risco de fratura frágil deste equipamento.
- (e) O único ensaio mecânico realizada nas chapas de teste de produção é o de impacto. Os demais ensaios são dispensados de serem solicitados, haja vista que o ensaio de impacto é o mais importante de todos.

10 – Quanto à validade da qualificação de um procedimento de soldagem, assinale a alternativa incorreta.

- (a) Cada norma de qualificação de procedimento de soldagem adota seu próprio critério para impedir o uso de uma determinada especificação e solicitar uma requalificação.
- (b) Nenhum ponteamto pode ser realizado, na fixação de componentes de uma junta, sem que um procedimento de soldagem adequado tenha sido qualificado previamente.
- (c) Todas as normas de qualificação de procedimento de soldagem adotam o mesmo critério, quanto à sua validade.
- (d) Cada norma de qualificação de procedimento de soldagem adota os limites de suas variáveis, em função do tipo de equipamento que está sendo construído, que, por sua vez, é em função da norma de projeto.
- (e) Nenhuma soldagem pode ser executada, na fabricação de um determinado equipamento, sem que um procedimento de soldagem adequado tenha sido qualificado previamente.

11 – Quanto à validade da qualificação de um procedimento de soldagem, assinale a alternativa correta.

- (a) Os limites das qualificações de procedimento de soldagem são estabelecidos, principalmente, em função da habilidade do soldador que deverá estar preparado para participar da soldagem de um equipamento, estando este coberto por aquelas qualificações.
- (b) Os limites das qualificações de procedimento de soldagem são estabelecidos em função soldabilidade do metal de base que será soldado.
- (c) Estabelecer que uma variável é do tipo “essencial” e uma outra é do tipo “não essencial”, isto só passa a ter valor, quando o ensaio de impacto é exigido na qualificação de um procedimento de soldagem.
- (d) Tendo em vista que cada processo de soldagem tem as suas particularidades, as principais normas de qualificação fixam, igualmente, os mesmos limites para cada variável em função do processo.
- (e) Enquanto algumas normas de qualificação estabelecem a mesma importância para todas as variáveis de soldagem, outras normas estabelecem níveis diferentes para essas variáveis, dando para umas um grau de importância maior e para outras um grau de importância menor.

12 – No que diz respeito à qualificação de um procedimento de soldagem, assinale a alternativa correta.

- (a) Na soldagem de uma junta, necessitando usar um valor de temperatura de preaquecimento superior ao limite estabelecido no procedimento de soldagem, a permissão para o uso dessa nova temperatura só poderá ser dada pelo Engenheiro de Soldagem daquela fábrica.
- (b) Um procedimento de soldagem qualificado não significa que as soldas, que serão produzidas sob suas informações, estarão sempre isentas de descontinuidades. O soldador, na grande maioria das vezes, é o maior responsável pela geração de defeitos nas juntas soldadas.
- (c) Na soldagem de uma junta, necessitando usar um consumível de soldagem de “F-Number” superior àquele estabelecido no procedimento de soldagem, a permissão para a troca só poderá ser realizada pelo fiscal da obra.



APOSTILA TEÓRICA

- (d) Em uma situação na produção, quando uma determinada variável, que deverá ser empregada na soldagem de uma junta, está fora dos limites estabelecidos no procedimento de soldagem, basta que uma chapa de teste de produção seja soldada com o novo valor daquela variável e, em caso de resultados satisfatórios dos ensaios mecânicos, esta variável poderá ser adotada na produção a partir daquele momento.
- (e) Na soldagem de uma junta, necessitando usar um valor da intensidade de corrente elétrica acima do limite superior da faixa estabelecida no procedimento de soldagem, a permissão para o uso do novo valor só poderá ser dada pelo Inspetor de soldagem Nível 2.

13 – No que diz respeito a um procedimento de soldagem, assinale a alternativa incorreta.

- (a) É um documento que informa, quais são as variáveis de soldagem que deverão ser empregadas na união de componentes por soldagem.
- (b) É um documento que estabelece os limites ou faixas de parâmetros, como por exemplo: tipo de corrente, de metal de base, consumíveis de soldagem, valores das intensidades de corrente elétrica, de tensão, entre outras informações.
- (c) Um procedimento de soldagem só é válido dentro dos limites nele especificados.
- (d) Os limites ou faixas dos parâmetros de soldagem contemplados em um procedimento de soldagem são estabelecidos pela norma de projeto do equipamento.
- (e) Em uma determinada situação, quando uma determinada variável de soldagem encontra-se fora do limite ou da faixa estabelecida no procedimento de soldagem, um novo procedimento de soldagem deverá ser usado em lugar do primeiro.

14 – Assinale a alternativa incorreta no tocante aos procedimentos de soldagem pré-qualificados.

- (a) Todas as normas de qualificação disponibilizam um determinado número de procedimentos de soldagem pré-qualificados.
- (b) O procedimento de soldagem pré-qualificado só é usado quando for permitido pela norma de qualificação de procedimentos, especificações, normas de fabricação, etc.
- (c) Procedimentos de soldagem pré-qualificados são procedimentos de soldagem que podem ser usados quando um fabricante mostra que possui experiência no emprego de certos metais de base e consumíveis de soldagem através de serviços anteriormente executados.
- (d) Fica totalmente dispensada a realização de ensaios mecânicos, quando da decisão do uso de procedimentos de soldagem pré-qualificados.
- (e) O impedimento do uso de um procedimento de soldagem pré-qualificado obriga o fabricante a qualificar o procedimento de soldagem por intermédio de ensaios visual, mecânicos, radiográfico, cujos resultados devem ser avaliados, conforme os critérios estabelecidos pela norma de qualificação adotada.

15 – Em uma caldeiraria, onde esteja sendo prevista a construção de um vaso de pressão segundo as exigências da norma ASME Seção VIII Divisão 2, pergunta-se: qual seria a norma de qualificação de procedimentos de soldagem e de soldadores indicada para conduzir esta atividade?

- (a) ASME Seção III
- (b) ASME Seção VIII Divisão 1
- (c) ASME Seção IX
- (d) API 1104
- (e) DNV OS-103



APOSTILA TEÓRICA

16 – Durante a qualificação de um procedimento de soldagem, qual o único ensaio que não pode ser testemunhado pelo Inspetor de Soldagem Nível 1?

- (a) Ensaio de impacto.
- (b) Ensaio de dobramento lateral.
- (c) Ensaio de dureza.
- (d) Ensaio de tração.
- (e) Ensaio de dobramento de face.

17 – Em uma fábrica, onde esteja sendo prevista a construção de um gasoduto com 254 mm de diâmetro e 5 km de comprimento, pergunta-se: qual seria a norma de qualificação (procedimentos de soldagem, e de soldadores e operadores de soldagem) indicada para conduzir esta atividade?

- (a) API 5L.
- (b) API 620.
- (c) API 650.
- (d) API X60.
- (e) API 1104.

18 – Assim que foi dada a notícia (em uma fábrica contendo 50 soldadores) que um determinado procedimento de soldagem foi qualificado, indique o número de soldadores que já estariam aptos a soldar de acordo com aquele procedimento?

- (a) Nenhum (0)
- (b) 1
- (c) 2
- (d) 25
- (e) 50

19 – Qual norma de qualificação (de procedimento de soldagem e de soldadores e operadores de soldagem) estabeleceu as letras G (do inglês “groove”) e F (do inglês “fillet”) designando posições de soldagem para as juntas de topo e de ângulo, respectivamente? (Exemplo: 2G, 5G, 1F, 3F, etc.)

- (a) DNV OS-103
- (b) ASME Seção VIII Divisão 1
- (c) API 1104
- (d) ASME Seção IX
- (e) AWS D1.1

20 – Em relação à qualificação de soldadores e operadores de soldagem, assinale a alternativa incorreta.

- (a) Um soldador ou operador de soldagem só pode participar na soldagem de uma determinada junta, caso ele já esteja qualificado para aquele serviço.
- (b) O trabalho de um soldador ou operador de soldagem fica restrito apenas ao que esteja registrado em seu Registro de Qualificação de Soldador ou Operador de Soldagem.
- (c) Um soldador ou operador de soldagem, estando qualificado em uma determinada norma de qualificação, pode soldar na construção de qualquer equipamento, independentemente da norma de projeto daquele equipamento.



APOSTILA TEÓRICA

- (d) Dependendo da norma de qualificação, o fato do soldador ou operador de soldagem estar qualificado na posição sobre-cabeça, isto não significa que ele também pode soldar nas demais posições de soldagem.
- (e) A qualificação do soldador ou operador de soldagem fica atrelada a uma norma de qualificação, que, por sua vez, está associada a uma norma de projeto.

21 – No que diz respeito à habilidade do soldador em relação às muitas variáveis existentes na soldagem de materiais, indique a alternativa correta.

- (a) O tempo necessário para tornar um “aprendiz de soldador” em “soldador manual” (qualificado) no processo com eletrodo revestido é aproximadamente o mesmo tempo que levaria para qualificá-lo no processo MIG/MAG (GMAW).
- (b) A energia de soldagem (aporte térmico) introduzida por um soldador em uma junta soldada na posição plana é aproximadamente a mesma energia, caso a junta estivesse na posição vertical.
- (c) Quanto menor o diâmetro de um tubo, maior deve ser a habilidade do soldador.
- (d) Quanto maior a diâmetro do metal de adição, menor deve ser a habilidade do soldador.
- (e) A técnica usada por um soldador para soldar uma junta de ângulo na posição vertical com progressão ascendente é a mesma técnica usada para soldar na posição vertical com progressão descendente.

22 – Em relação à qualificação de soldadores e operadores de soldagem, assinale a alternativa incorreta.

- (a) Em caso de máxima urgência, os soldadores e operadores de soldagem podem ser qualificados utilizando a própria obra para realizarem suas qualificações.
- (b) Um determinado fabricante poder mostrar aos seus clientes um documento contendo o nome de todos os seus soldadores qualificados e suas respectivas qualificações, isto é uma maneira deste fabricante mostrar a qualidade de sua mão-de-obra.
- (c) A qualificação do soldador ou operador de soldagem demonstra a sua habilidade para produzir soldas aceitáveis de acordo com um procedimento de soldagem previamente aprovado.
- (d) Os soldadores ou operadores de soldagem são qualificados executando suas soldas em peças de teste (em chapas ou tubos de teste) em função de uma norma de qualificação.
- (e) O tipo de metal de base a ser utilizado na qualificação de soldadores e operadores de soldagem, assim como o tipo de peça de teste, de ensaios, o critério de avaliação, entre outros, são determinados pela norma de qualificação.

23 – Quanto à validade da qualificação do soldador ou operador de soldagem, assinale a alternativa incorreta.

- (a) A qualificação do soldador ou operador de soldagem permanece válida pelo período de tempo que o profissional trabalhar usando o processo de soldagem pelo qual ele foi qualificado.
- (b) Caso o soldador ou operador de soldagem permanecer por um determinado período de tempo sem soldar, isto acarretará em uma nova qualificação.
- (c) O tempo máximo em que um soldador ou operador de soldagem poderá ficar sem estar soldando, obrigando-o a uma nova qualificação, depende da norma de qualificação.
- (d) É de responsabilidade do fiscal da obra ou do engenheiro de soldagem controlar quais soldadores e operadores de soldagem devem passar por uma nova qualificação.
- (e) Normas como a ASME IX e AWS D1.1 fixam em 6 (seis) meses o período máximo em que um soldador ou operador de soldagem pode ficar sem soldar, obrigando-o uma nova qualificação.

24 – Quais são os possíveis ensaios que podem ser realizados para uma qualificação de soldador ou operador de soldagem (junta de topo)?

- (a) Ensaio visual.
- (b) Ensaio de dobramento.
- (c) Ensaio radiográfico.



APOSTILA TEÓRICA

- (d) Ensaio de impacto.
- (e) As alternativas (a), (b), (c) estão corretas.

25 – Qual o objetivo principal da realização da qualificação de soldador ou operador de soldagem?

- (a) Determinar as propriedades mecânicas da junta soldada.
- (b) Verificar a existência ou não de descontinuidades/defeitos nas juntas soldadas.
- (c) Verificar a existência ou não de descontinuidades/defeitos nas juntas soldadas, assim como determinar suas propriedades mecânicas.
- (d) Avaliar o estado das fontes de energia encontradas na fábrica.
- (e) Avaliar se a política de treinamento da mão de obra vem operando satisfatoriamente.

26 – Em relação aos corpos de prova relativos aos diferentes tipos de ensaios conduzidos em uma qualificação de procedimento de soldagem (junta de topo), assinale a alternativa incorreta.

- (a) A localização dos corpos de prova ao longo da junta soldada irá depender da norma de qualificação utilizada.
- (b) O eixo dos corpos de prova referentes aos ensaios de dobramento, tração, impacto, entre outros, é sempre perpendicular ao eixo da junta soldada.
- (c) Os tipos de ensaios a serem realizados em uma qualificação de procedimento de soldagem dependem da norma de qualificação utilizada..
- (d) Todos os corpos de prova são retirados da peça de teste perpendicularmente ao eixo da junta soldada, à exceção dos corpos de prova referentes ao ensaio de tração que se localizam no mesmo eixo da junta soldada.
- (e) Caso o ensaio de impacto seja requerido, a quantidade de corpos de prova e as localizações do entalhe devem ser informadas na norma de qualificação.

27 – Quando um soldador ou operador de soldagem deve realizar uma nova qualificação?

- (a) Ao término da obra, quando ocorreu sua primeira qualificação.
- (b) Ao retornar de suas férias anuais, após permanecer 30 dias afastados de suas atividades diárias.
- (c) Quando um novo equipamento estiver para iniciar sua fabricação, sendo a norma de projeto deste diferente daquela usada em sua qualificação..
- (d) Uma vez o soldador ou operador de soldagem estando qualificado, o mesmo não precisa se qualificar novamente, a não ser que o mesmo fique afastado da ferramenta durante 6 (seis) meses.
- (e) Quando este profissional mudar de setor internamente em uma fábrica.

28 - Na fabricação de um tanque de armazenamento, há a necessidade de soldar uma junta, cuja espessura dos componentes é de 50 mm. Deseja-se utilizar um procedimento de soldagem, cuja faixa de espessura qualificada se situa entre 3,2 mm e 25 mm. Pergunta-se: qual atitude deverá ser tomada pelo Inspetor de Soldagem Nível 2 em relação a este tema?

- (a) Não utilizar o procedimento qualificado, visto que uma mudança de uma variável essencial (como “espessura do metal de base”) afeta a qualidade da junta soldada.
- (b) Realizar a solda segundo o procedimento qualificado, fazendo uma observação referente à espessura do material.
- (c) Realizar a solda segundo o procedimento qualificado, procurando utilizar um metal de adição com um diâmetro maior.
- (d) Realizar a solda segundo o procedimento qualificado, procurando realizar mais ensaios não destrutivos, além dos exigidos pela norma.
- (e) Realizar a solda segundo o procedimento qualificado, procurando utilizar uma seqüência de soldagem de tal forma que minimize o nível de deformações produzido.



APOSTILA TEÓRICA

29 – Na qualificação de um procedimento de soldagem, quando é usado como metal de base um aço com a seguinte composição química: 0,10%C, 0,80%Mn, 0,40%Si, apresentando baixa resistência mecânica, quais são os ensaios mecânicos normalmente solicitados?

- (a) Ensaios de tração e de dureza.
- (b) Ensaios macrográfico e de tração.
- (c) Ensaios de impacto e de dobramento.
- (d) Ensaios de dobramento e de impacto.
- (e) Ensaios de tração e de dobramento.

30 – Em uma qualificação de procedimento de soldagem que será empregada na fabricação de um vaso de pressão (temperatura de trabalho: 450°C; pressão de trabalho: 180 bar), qual dos ensaios mecânicos apresentados a seguir não deverá ter sua execução solicitada?

- (a) Ensaio de CTOD (Crack Tip Opening Displacement).
- (b) Ensaio de dobramento.
- (c) Ensaio de impacto.
- (d) Ensaio de dureza.
- (e) Ensaio de tração.

31 – Se durante uma qualificação de procedimento de soldagem, um dos corpos de prova referentes ao ensaio de impacto não atingiu o valor mínimo exigido pela norma, qual a atitude que deverá ser tomada pelo Inspetor de Soldagem Nível 2?

- (a) Considerar, de imediato, a qualificação reprovada.
- (b) Consultar a norma para saber se a norma permite reteste. Em caso afirmativo, proceder conforme orientações da norma; em caso negativo, dar a qualificação como reprovada
- (c) Solicitar a confecção de mais um corpo de prova (cp) da mesma peça de teste, objetivando substituir o cp reprovado.
- (d) Solicitar a confecção de mais dois corpos de prova (cp) da mesma peça de teste, cujos resultados dos ensaios devem ser superiores ao valor mínimo estabelecido pela norma de qualificação.
- (e) Soldar uma nova peça de teste e retirar apenas um novo jogo de corpos de prova para o ensaio de impacto da região anteriormente reprovada.

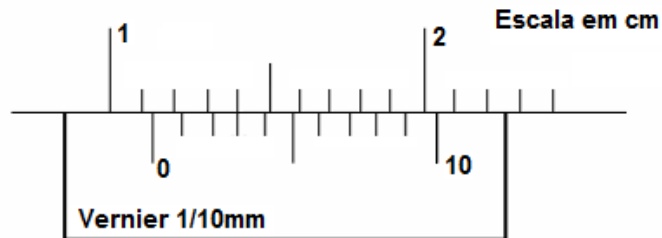
32 – Em uma qualificação de procedimento de soldagem, quais são os diferentes tipos de ensaios requeridos?

- (a) Visual, dobramento (face e raiz), tração.
- (b) Dobramento (lateral), tração, impacto.
- (c) Fratura, macrografia.
- (d) Nick-break, dobramento (lateral, face e raiz), impacto.
- (e) Depende da norma de qualificação aplicável e do tipo de junta a ser analisada.

APOSTILA TEÓRICA

INSTRUMENTAL E TÉCNICAS DE MEDIDA

1 – Uma medição realizada com um paquímetro apresentou a leitura representada na figura a seguir. Com base nessa figura, qual foi a medida obtida?



- (k) 11,3 cm
- (l) 1,03 mm
- (m) 1,3 cm
- (n) 11,3 mm
- (o) 10,3 mm

2 – O diâmetro de uma barra cilíndrica foi medido em 44,54mm. Esta medição convertida para polegada apresenta o seguinte resultado:

- (a) $\frac{3}{4}$ "
- (b) $1 \frac{1}{4}$ "
- (c) $1 \frac{3}{4}$ "
- (d) $1 \frac{1}{2}$ "
- (e) $2 \frac{1}{4}$ "

3 – Se 1" (inch = polegada) é igual a 25,4 mm e se 1" é igual a 0,08' (foot = pé), quantos pés equivalem 100 cm (aproximadamente)?






- (f) 3,15 pés.
- (g) 3,00 pés.
- (h) 2,85pés.
- (i) 3,30 pés.
- (j) 3,50 pés.

4 – Um brasileiro ao chegar aos Estados Unidos em um rigoroso inverno, observou que a temperatura ambiente no aeroporto era -40°F. Qual seria o valor daquela temperatura caso o termômetro marcasse em graus Celsius? Usar a fórmula: $^{\circ}\text{F} = (^{\circ}\text{C} \times 9/5) + 32$

- (f) -25°C
- (g) -40°C
- (h) 0°C
- (i) -30°C
- (j) -10°C.

APOSTILA TEÓRICA

5 – Necessitando medir a garganta de uma solda em ângulo, observe os instrumentos localizados a seguir e indique qual deles seria o mais indicado para realizar esta medição.

A	B
	
C	D
	
E	
	

APOSTILA TEÓRICA

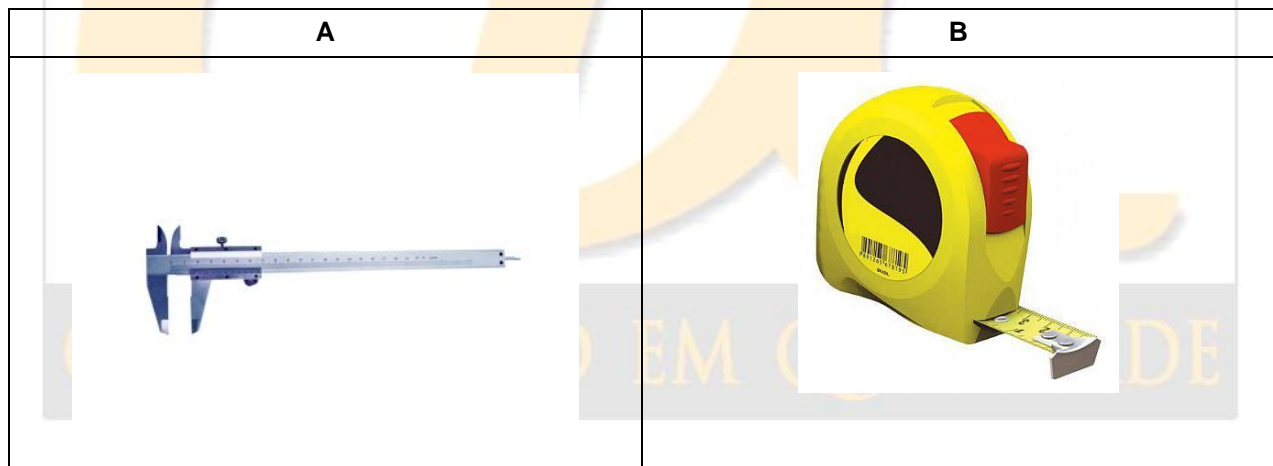
6 – Necessitando conhecer o diâmetro da alma de um eletrodo revestido, qual dos instrumentos de medida listados a seguir seria o mais correto para realizar a medição?

- (f) Régua.
- (g) Trena.
- (h) Calibre de solda.
- (i) Goniômetro.
- (j) Paquímetro.

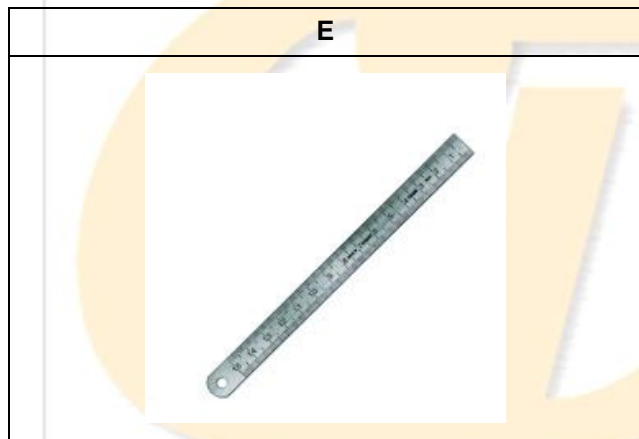
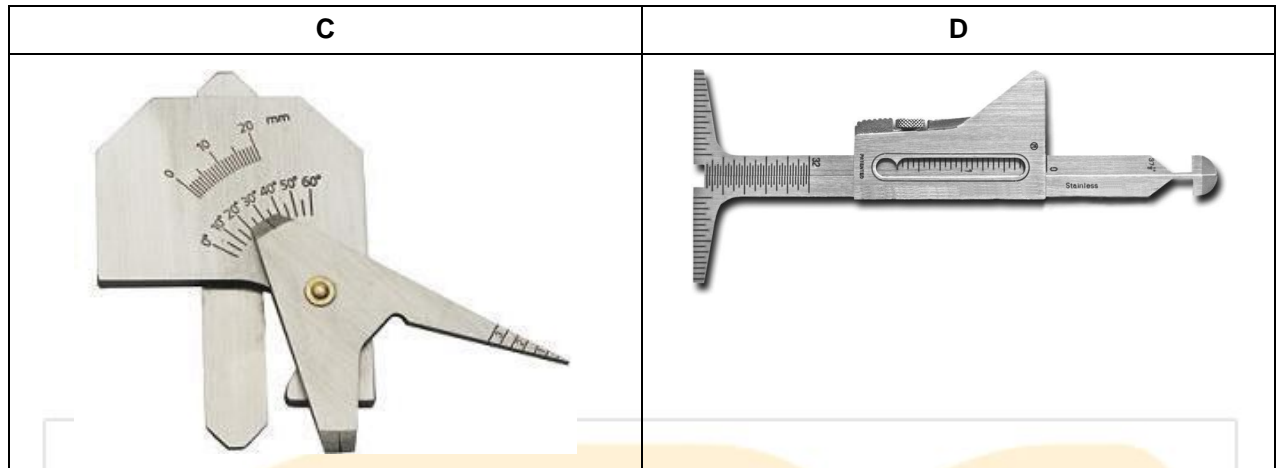
7 – Qual dos instrumentos de medida apresentados abaixo não é apropriado para fazer a leitura da altura do reforço de uma solda de topo?

- (f) Paquímetro.
- (g) Régua esquadro.
- (h) Micrômetro.
- (i) Trena.
- (j) Gabarito de solda.

8 – Após a montagem e o ponteamto de dois tubos, foi solicitada a verificação do desalinhamento (“off-set) entre ambos. Identifique a alternativa que apresenta a melhor solução para o caso solicitado.



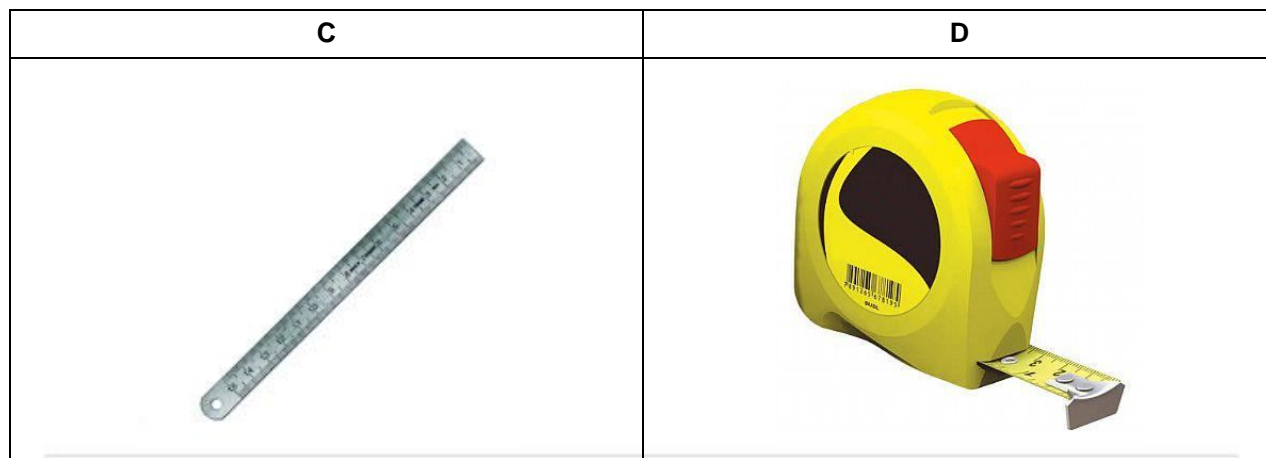
APOSTILA TEÓRICA



9 – Dos instrumentos de medida apresentados a seguir, qual deles seria o mais recomendado para medir o diâmetro de um arame sólido empregado no processo GMAW.?



APOSTILA TEÓRICA



10 – Qual seria o resultado da subtração entre os seguintes ângulos:
 $73^{\circ} 55' 54''$ e $53^{\circ} 56' 59''$?

- (a) $20^{\circ} 55' 54''$
- (b) $19^{\circ} 55' 54''$
- (c) $29^{\circ} 54' 55''$
- (d) $19^{\circ} 115' 114''$
- (e) $09^{\circ} 55' 54''$

11 – Qual seria o resultado da soma entre os seguintes ângulos:
 $33^{\circ} 25' 50''$ e $56' 54''$?

- (a) $90^{\circ} 19'$
- (b) $34^{\circ} 22' 44''$
- (c) $90^{\circ} 44' 54''$
- (d) $33^{\circ} 82' 104''$
- (e) $40^{\circ} 22' 44''$

12 – Converta $0,222''$ (polegada) em milímetro, empregando a regra de multiplicação com algarismos significativos (arredondamento). Marque a alternativa correta.



APOSTILA TEÓRICA

- (a) 5,6 mm
- (b) 5,64 mm
- (c) 5,639 mm
- (d) 5,6388 mm
- (e) 6,0 mm

13 – As alternativas apresentadas a seguir são operações feitas com algarismos significativos. Marque a operação incorreta.

- (a) $55,00 + 10,1111 = 65,11$
- (b) $7,333 - 0,90 = 6,47$
- (c) $100,00 / 50 = 2,0$
- (d) $22,0 / 2 = 11$
- (e) $2,50 \times 1,5 = 3,75$

14 – Para uma qualificação de procedimento de soldagem, foi observada a necessidade de realização de um pré-aquecimento na peça de teste para uma temperatura mínima igual a 150°C. Das alternativas apresentadas a seguir, identifique o lápis térmico a ser utilizado na qualificação, visto que o lápis relativo à temperatura de 150°C foi perdido?

- (a) 145°C
- (b) 180°C
- (c) 160°C
- (d) 170°C
- (e) 140°C

15 – Qual das alternativas apresentadas encontra-se incorreta, quando se faz uma relação entre a medida que se quer obter a sua unidade correspondente?

- (a) Intensidade de corrente elétrica – Ampère (A)
- (b) Lápis térmico – Fahrenheit (°F)
- (c) Tensão - Volt (V)
- (d) Ângulo - Grau (°)
- (e) Pressão do gás - kgf/ °C²

16 – Qual dos instrumentos listados a seguir não apresenta valores obtidos diretamente de um mostrador analógico ou digital?

- (a) Manômetro
- (b) Pirômetro de contato
- (c) Amperímetro
- (d) Lápis térmico
- (e) Trena a laser

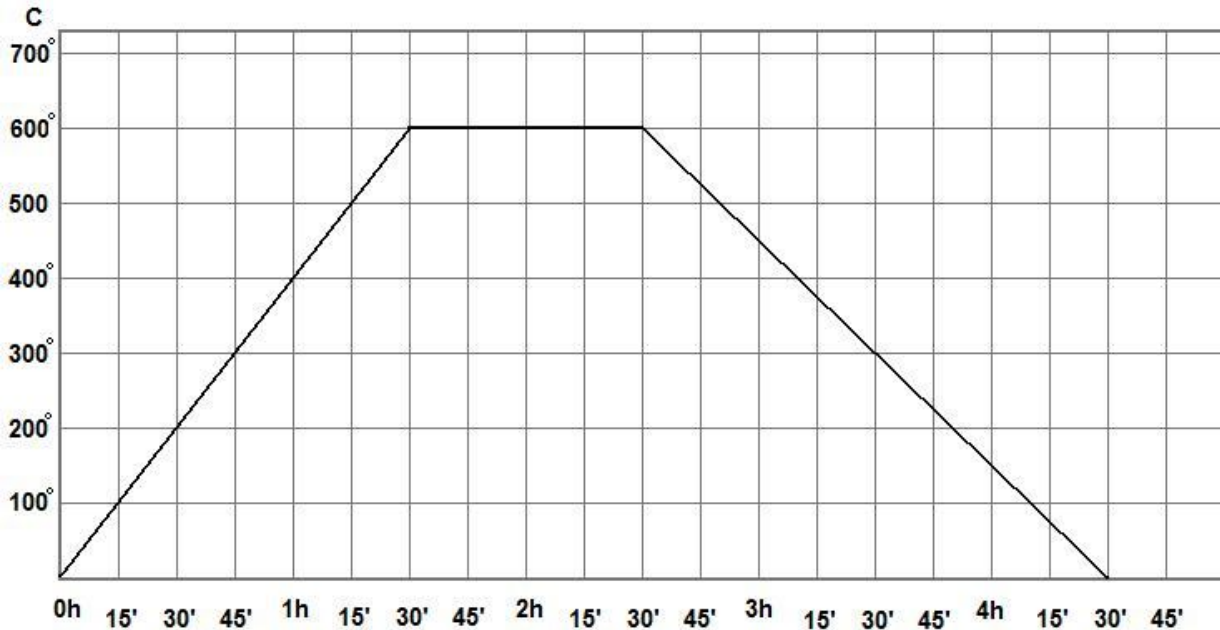
17 – Em relação ao instrumento “Pirômetro de Contato”, identifique a alternativa incorreta.

- (a) Como vantagem: possui dispositivo de segurança que impede que o instrumento se danifique, caso a temperatura a ser lida seja muito superior à temperatura máxima do aparelho.
- (b) Como vantagem: boa precisão na leitura da temperatura.
- (c) Como desvantagem: necessidade de ajustar instrumento toda vez que houver mudança na posição de trabalho.

APOSTILA TEÓRICA

- (d) Como vantagem: não oferece risco de contaminação na região do equipamento, onde será feita a leitura da temperatura.
- (e) Como desvantagem, apresenta um custo elevado.

18 – Calcule as taxas de aquecimento e de resfriamento baseadas na curva encontrada no registrador de temperatura apresentado a seguir.



- (a) Taxa de Aquecimento: 600°C/h; Taxa de Resfriamento: 300°C/h
- (b) Taxa de Aquecimento: 400°C/h; Taxa de Resfriamento: 400°C/h
- (c) Taxa de Aquecimento: 300°C/h; Taxa de Resfriamento: 400°C/h
- (d) Taxa de Aquecimento: 400°C/h; Taxa de Resfriamento: 300°C/h
- (e) Taxa de Aquecimento: 300°C/h; Taxa de Resfriamento: 300°C/h

19 – Em relação ao instrumento “Registrador de Temperatura”, identifique a alternativa incorreta.

- (a) O Registrador deve ser periodicamente calibrado.
- (b) Uma desvantagem deste instrumento é a impossibilidade do registro das condições térmicas a que foi submetida ao equipamento.
- (c) É um instrumento bastante frágil.
- (d) Permite o controle e registro de mais de um termopar simultaneamente.
- (e) O Registrador apresenta uma grande desvantagem em função do seu alto preço.

20 – Qual dos instrumentos de medida apresentados a seguir é o ideal para medir a abertura de raiz de uma junta a ser soldada?

APOSTILA TEÓRICA



21 – No que diz respeito ao instrumento “Lápis Térmico”, identifique a alternativa incorreta.

- (a) Instrumento fácil de ser usado, podendo ser usado mesmo estando quebrado.
- (b) Cada lápis térmico se funde a uma temperatura específica.
- (c) É um instrumento de baixíssima precisão.

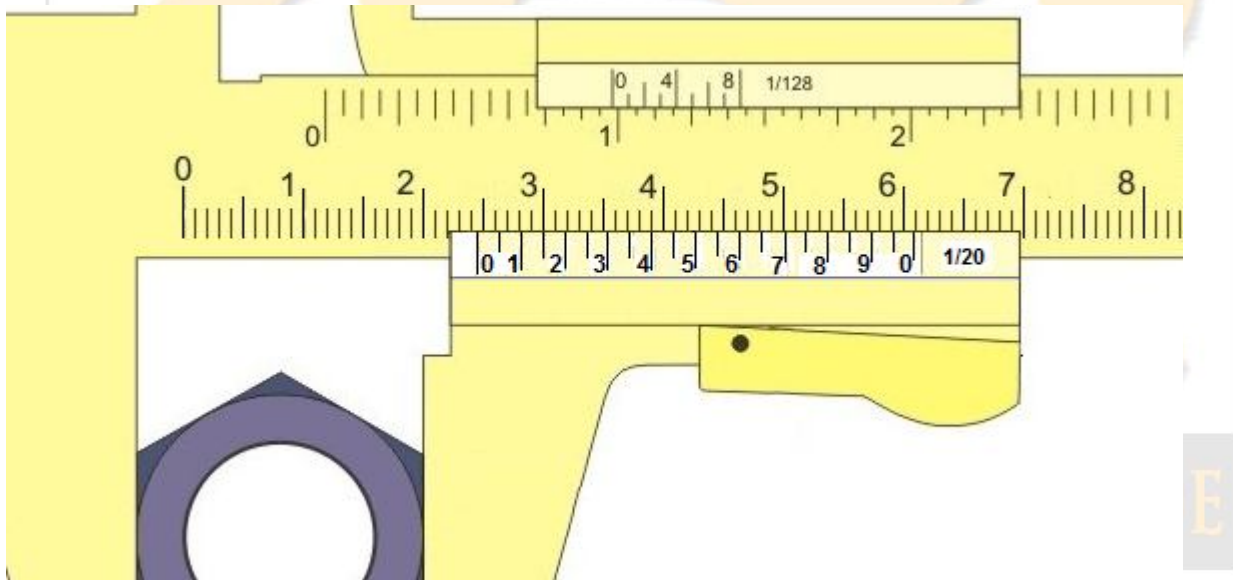
APOSTILA TEÓRICA

- (d) Dependendo do tipo de metal de base, pode haver risco de contaminação na região que será medida a temperatura.
- (e) Não se pode usar este instrumento, se a superfície do equipamento estiver coberta por uma camada isolante.

22 – No caso da soldagem de uma junta de topo, for observado o aparecimento de um embicamento após o término da tarefa, qual dos instrumentos apresentados a seguir deveria ser utilizado para quantificar o problema?

- (a) Régua-esquadro
- (b) Transferidor
- (c) Paquímetro
- (d) Goniômetro
- (e) Trena

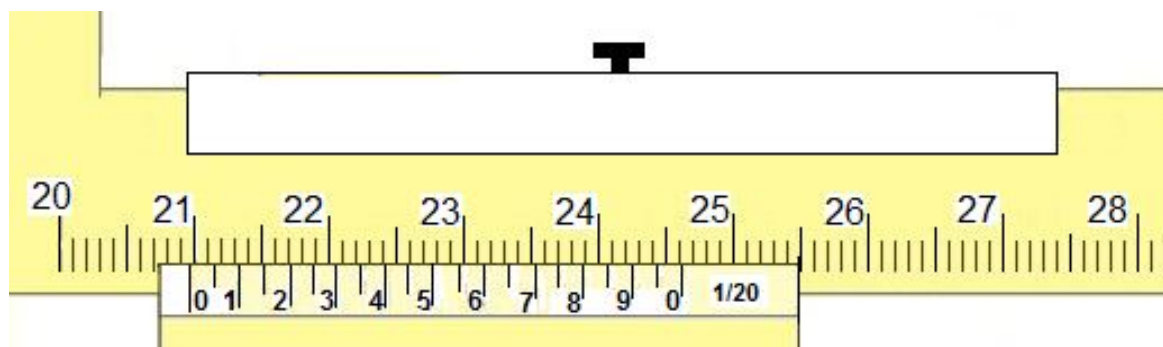
23 – Qual o valor que o paquímetro está medindo? .



- (a) 25,85 mm
- (b) 24,85 mm
- (c) 2,44 mm
- (d) 25,40 mm
- (e) 24,40 mm.

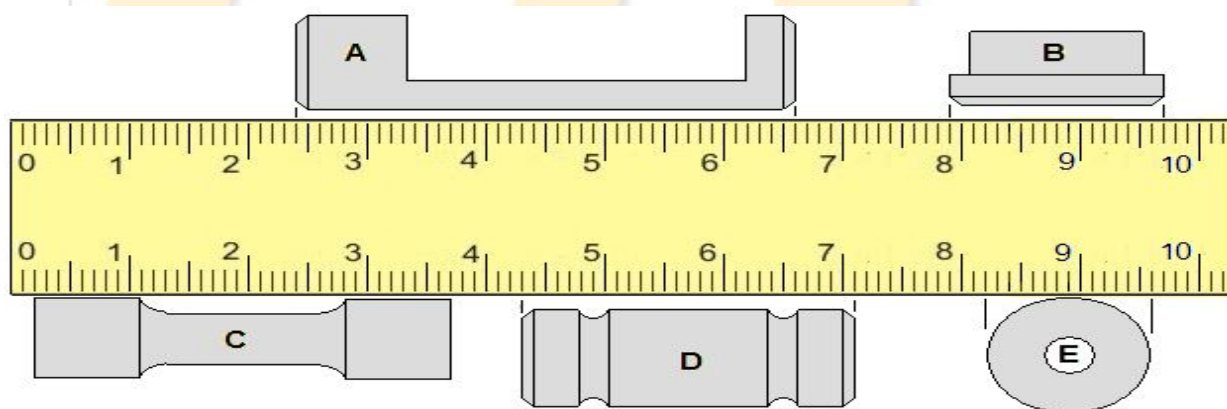
APOSTILA TEÓRICA

24 – Qual o valor que o paquímetro está medindo? .



- (a) 20,975 mm
- (b) 20,950 mm
- (c) 20,550 mm
- (d) 21,150 mm
- (e) 20,795 mm

25 – Das 5 (cinco) peças apresentadas a seguir, em uma há um erro em sua medida. Identifique a medida errada. (Unidade: cm)



- (a) A = 4,2 cm
- (b) B = 2,0 cm
- (c) C = 3,5 cm
- (d) D = 2,8 cm
- (e) E = 1,4 cm

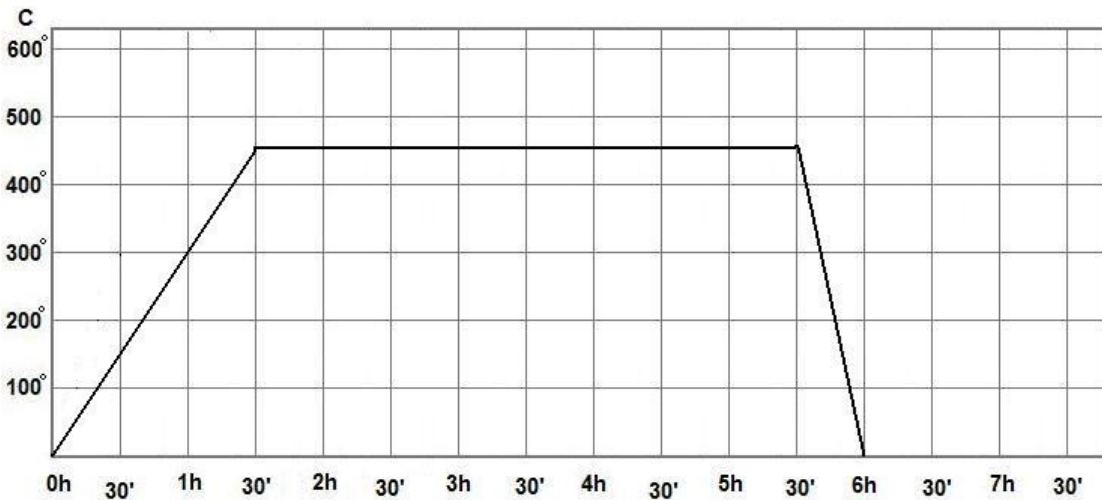
26 – Na soldagem de uma junta de topo, foi observada na EPS a necessidade de realizar o controle de temperatura interpasse. Ficou estabelecida a temperatura máxima igual a 250°C. Das alternativas apresentadas a seguir, identifique o lápis térmico que deverá ser utilizado para controlar esta temperatura, sabendo-se que aquele relativo à temperatura de 250°C não foi encontrado?

- (a) 230°C
- (b) 260°C
- (c) 270°C

APOSTILA TEÓRICA

- (d) 225°C
- (e) 200°C

27 – Calcule as taxas de aquecimento e de resfriamento baseadas na curva encontrada no registrador de temperatura apresentado a seguir.



- (a) Taxa de Aquecimento: 450°C/h; Taxa de Resfriamento: 450°C/h
- (b) Taxa de Aquecimento: 300°C/h; Taxa de Resfriamento: 450°C/h
- (c) Taxa de Aquecimento: 300°C/h; Taxa de Resfriamento: 900°C/h
- (d) Taxa de Aquecimento: 400°C/h; Taxa de Resfriamento: 450°C/h
- (e) Taxa de Aquecimento: 900°C/h; Taxa de Resfriamento: 450°C/h

APOSTILA TEÓRICA

28 – Dentre as alternativas abaixo, assinale a afirmativa incorreta.

- (a) Os gabaritos fornecem bons resultados, desde que fabricados corretamente.
- (b) Os gabaritos devem ser fabricados com uma boa precisão.
- (c) Os gabaritos devem ser utilizados em verificações repetitivas.
- (d) Os gabaritos devem apresentar uma graduação gravada em seu corpo, de forma precisa e legível.
- (e) Os gabaritos são dispositivos que permitem uma rápida verificação.

29 – Das discontinuidades apresentadas abaixo, assinale aquela que normalmente é observada quando do uso de gabaritos.

- (a) Ângulo excessivo de reforço.
- (b) Reforço excessivo.
- (c) Desalinhamento.
- (d) Deformação angular.
- (e) Embicamento.

30– Em relação ao emprego de gabaritos na fabricação de equipamentos metálicos, identifique a afirmativa incorreta.

- (a) Não necessitam de atenção especial, quando da existência de reforços de solda existentes na região do equipamento que será inspecionada.
- (b) Servem também para verificar a ovalização de tubos soldados.
- (c) Devem ser fabricados de um material leve para que sejam fáceis de ser manuseados.
- (d) São normalmente usados quando os instrumentos convencionais não atendem às necessidades.
- (e) Devem ser posicionados perpendicularmente em relação às chapas que serão analisadas, no momento da checagem.

31 – Qual das alternativas abaixo não pode ser medida por um Calibre com Finalidade Múltipla (ver figuras)?



- (a) Perna de solda.
- (b) Ângulo do embicamento.
- (c) Ângulo de bisel.
- (d) Abertura da raiz.
- (e) Garganta de solda.

APOSTILA TEÓRICA

32 – Qual das alternativas abaixo não pode ser medida por um Calibre com Finalidade Múltipla (ver figuras)?



- (a) Altura do reforço da solda.
- (b) Altura da face da raiz (anterior à montagem das peças).
- (c) Espessura da chapa ou do tubo.
- (d) Deformação angular.
- (e) Desalinhamento.

33 – Quando se utiliza um paquímetro, várias são as preocupações que o usuário deve ter para que a leitura da medida seja precisa e confiável. Das alternativas apresentadas a seguir, identifique a alternativa incorreta.

- (a) Guardar o paquímetro sempre sem folga entre os bicos.
- (b) Manter o paquímetro sempre limpo e acondicionado em estojos próprios.
- (c) Fazer a leitura da medida com o paquímetro aplicado à peça.
- (d) Antes do uso, com o paquímetro totalmente fechado, verificar se não há folga entre os seus encostos ou garras.
- (e) Não pressionar demasiadamente os encostos ou garras do paquímetro contra a superfície da peça que será medida.

34 – Qual das alternativas a seguir não está relacionada com as características do Pirômetro de Contato?

- (a) Instrumento que pode ser analógico ou digital.
- (b) Registra temperaturas entre -50°C e 1.400°C .
- (c) Instrumento destinado a medir temperaturas de superfícies.
- (d) Instrumento que, quando utilizados em soldagem, podem verificar temperaturas de pré-aquecimento, interpasse e de pós-aquecimento.
- (e) Operam mediante contato físico, podendo também medir temperaturas à distância.

35 – Quanto ao uso de instrumentos que medem temperaturas na soldagem (Pirômetro de contato e Lápis térmico), marque a alternativa incorreta.

- (a) O pirômetro de contato serve para aferir a temperatura de qualquer material metálico.
- (b) Anteriormente ao uso do pirômetro de contato ou do lápis térmico, é imprescindível verificar a unidade de temperatura ($^{\circ}\text{C}$ ou $^{\circ}\text{F}$) dos instrumentos.
- (c) A contaminação do material de base é uma das maiores desvantagens ao se utilizar o lápis térmico.
- (d) Ambos os instrumentos têm a mesma finalidade quando relacionados à soldagem.
- (e) É desnecessária a verificação da faixa de temperatura de utilização do sensor de um pirômetro de contato anteriormente ao seu uso.

36 – Quanto às características dos Pirômetros de contato, identifique a alternativa incorreta.

- (a) Os pirômetros de contato que apresentam indicadores de ponteiros podem ser usados em qualquer posição sem que haja a necessidade de fazer qualquer tipo de ajuste.

APOSTILA TEÓRICA

- (b) Instrumento caro, devendo restringir a sua utilização a situações onde métodos mais baratos são desaconselháveis.
- (c) Por ser eletrônico, são instrumentos delicados, principalmente aqueles com indicação por ponteiro.
- (d) Ausência do risco de contaminação da peça a ser soldada.
- (e) Instrumento que apresenta uma precisão muito boa ao fim que se destina.





APOSTILA TEÓRICA

DOCUMENTOS TÉCNICOS

1 – Na qualificação de um procedimento de soldagem, indique a alternativa que informa quais são os principais documentos envolvidos nesta atividade.

- (p) Registro de Qualificação de Procedimento de Soldagem e Registro da Qualificação de Soldadores e Operadores de Soldagem.
- (q) Especificação de Procedimento de Soldagem e Instruções de Execução e Inspeção de Soldagem.
- (r) Especificação de Procedimento de Soldagem e Relação de Soldadores e Operadores de Soldagem Qualificados.
- (s) Especificação de Procedimento de Soldagem e Registro de Qualificação de Procedimento de Soldagem e Controle de Desempenho de Soldadores e Operadores de Soldagem.
- (t) Registro de Qualificação de Procedimento de Soldagem e Relatório de Inspeção de Produtos.

2 – No que diz respeito ao documento “Especificação de Procedimento de Soldagem” (EPS), identifique a alternativa incorreta.

- (a) Documento, cuja validade está vinculada à fabricação de um determinado equipamento. Após o término deste, uma nova qualificação deve ser realizada.
- (b) Documento preparado para fornecer aos soldadores e operadores de soldagem as diretrizes para a produção de soldas.
- (c) Documento que determina os limites para o conjunto de variáveis e condições de um procedimento de soldagem que devem ser seguidos na sua execução.
- (d) Documento usado pelo Inspetor de Soldagem para o acompanhamento das qualificações e da soldagem de chapas de produção, objetivando verificar se os parâmetros e condições estabelecidas estão sendo cumpridas.
- (e) Documento elaborado apenas pelo Inspetor de Soldagem Nível 2.

3 – Em qual dos documentos abaixo listados não é exigido que seja informado o nome do soldador ou operador de soldagem?

- (a) Registro de Qualificação de Soldadores ou Operadores de Soldagem.
- (b) Registro da Qualificação de Procedimento de Soldagem.
- (c) Especificação de Procedimento de Soldagem.
- (d) Controle de Desempenho de Soldadores e Operadores de Soldagem.
- (e) Relação de Soldadores e Operadores de Soldagem Qualificados.

4 – Normalmente os valores das variáveis de soldagem são informados em uma Especificação de Procedimento de Soldagem na forma de “faixas”. Identifique qual parâmetro de soldagem, constado naquele documento, é informado na forma de “limite” (superior ou inferior).

- (a) Intensidade de corrente elétrica.
- (b) Temperatura de pré-aquecimento.
- (c) Velocidade de soldagem.
- (d) Tensão do arco.
- (e) Espessura da peça de teste.



APOSTILA TEÓRICA

5 – Qual dos parâmetros de soldagem listado a seguir não é obrigatória a sua informação em uma Especificação de Procedimento de Soldagem?

- (a) Tipo de corrente.
- (b) Uso da técnica do “martelamento”.
- (c) Especificação do metal de base.
- (d) Método de goivagem.
- (e) Ângulo de inclinação do eletrodo.

6 – No documento “Especificação de Procedimento de Soldagem” (EPS), existe um espaço destinado para informações sobre o gás de proteção (ou mistura) usado nos processos GMAW, GTAW, entre outros. Qual das alternativas apresentadas a seguir não é exigida que conste neste documento?

- (a) Gás (ou mistura) usada na proteção.
- (b) No caso do uso de uma mistura, informar a participação da quantidade de cada gás presente na mistura.
- (c) Informar se o gás (ou mistura) são provenientes de cilindros ou tanques.
- (d) Informar a faixa de vazão do gás (ou mistura).
- (e) Gás (ou mistura) usada na purga (quando esta for realmente empregada).

7 – No que diz respeito ao documento “Registro da Qualificação de Procedimento de Soldagem” (RQPS), assinale a alternativa incorreta.

- (a) Documento onde são informados os registros de todos os parâmetros de soldagem e condições estabelecidos em uma EPS relativa a uma qualificação, assim como os resultados dos ensaios visual, destrutivos e não destrutivos realizados após a soldagem da peça de teste.
- (b) As normas de qualificação permitem que vários RQPSs dêem suporte a uma EPS.
- (c) As normas de qualificação permitem que diversas EPSs possam ser preparadas com base em um RQPS em função das variáveis essenciais.
- (d) Documento mais importante de uma qualificação de procedimento de soldagem.
- (e) Uma EPS não tem qualquer valor se não estiver relacionada a pelo menos uma RQPS.

8 – Em relação às informações que são encontradas em um “Registro da Qualificação de Procedimento de Soldagem” (RQPS), assinale a alternativa incorreta.

- (a) Valor do limite de escoamento obtido no ensaio de tração.
- (b) Registro da disposição dos passes no interior do chanfro.
- (c) Número da EPS correspondente.
- (d) Norma de qualificação.
- (e) Classificação AWS do consumível de soldagem

9 – Qual alternativa apresentada a seguir deve ser informada em um “Registro da Qualificação de Procedimento de Soldagem” (RQPS)?

- (a) Nome do fabricante do gás de proteção (ou mistura).
- (b) Espessura do metal depositado.
- (c) Temperatura do ambiente no momento da qualificação do procedimento de soldagem.
- (d) Nome do equipamento usado para medir a largura do cordão de solda.
- (e) Modelo da fonte de energia usada na qualificação do procedimento de soldagem.



APOSTILA TEÓRICA

10 – Quanto ao documento “Registro da Qualificação de Procedimento de Soldagem” (RQPS), assinale a alternativa incorreta.

- (a) Importante o registro das faixas dos valores de cada parâmetro de soldagem que estiver envolvida na qualificação de procedimento de soldagem.
- (b) Durante a soldagem da peça de teste referente a uma qualificação de procedimento, é fundamental a presença do Inspetor de Soldagem Nível 1.
- (c) Informar o nome do fabricante do metal de base é facultativo neste documento, porém, o mais importante é informar a especificação deste material metálico.
- (d) Caso um backing (ou cobre-junta) seja utilizado, deve ser registrado no RQPS o tipo de material que este dispositivo é feito.
- (e) Na qualificação de procedimento de soldagem usando um eletrodo revestido do tipo básico, não se anexa ao RQPS o relatório que comprova que aquele consumível foi ressecado conforme recomendação do seu fabricante.

11 – Quanto ao documento “Registro da Qualificação de Procedimento de Soldagem” (RQPS), assinale a alternativa correta.

- (a) Independentemente do tipo de qualificação que esteja sendo realizada, o cálculo do aporte térmico introduzido na junta deve ser feito para todos os passes.
- (b) No caso do uso de eletrodo revestido em uma determinada qualificação de procedimento de soldagem, o diâmetro deste consumível a ser informado deve ser medido na região do revestimento.
- (c) O valor da intensidade de corrente elétrica deve ser obtido diretamente da fonte de energia.
- (d) Caso o ensaio macrográfico seja obrigatório em uma determinada qualificação, é necessário que se guarde aquele corpo de prova, enquanto a qualificação for válida.
- (e) Todos os instrumentos de medida empregados em uma determinada qualificação de procedimento de soldagem devem estar calibrados, sendo obrigatória a anexação ao RQPS da cópia de todos os certificados de calibração.

12 – Analisando os documentos “Especificação de Procedimento de Soldagem” (EPS) e “Registro de Qualificação de Procedimento de Soldagem” (RQPS), assinale a alternativa correta.

- (a) No RQPS, é informada a faixa de espessura do metal de base qualificada.
- (b) Na EPS, é informada a posição de soldagem da peça de teste utilizada durante a qualificação.
- (c) Caso o eletrodo de tungstênio (processo GTAW) seja do tipo *toriado* (por exemplo), esta informação deve estar registrada em ambos os documentos.
- (d) Enquanto no RQPS registra-se apenas a classificação AWS do consumível de soldagem empregado na qualificação, na EPS registra-se apenas o “F-Number” deste consumível (caso a qualificação esteja sendo feita segundo o código ASME IX).
- (e) Tendo em vista que o eletrodo de tungstênio é fundamental no processo de soldagem GTAW, o modelo da tocha usada na qualificação deve ser informado no RQPS.

13 – Analisando especificamente o documento “Instruções de Execução e Inspeção de Soldagem” (IEIS), assinale a alternativa incorreta.

- (a) A fabricação de um determinado equipamento exige a elaboração de uma IEIS própria.



APOSTILA TEÓRICA

- (b) Pelo elevado grau de informação e confidencialidade deste documento (IEIS), cabe ao Inspetor de Soldagem Nível 2 a responsabilidade de guardá-lo, de forma que os soldadores ou operadores de soldagem não tenham acesso às informações ali contidas.
- (c) O desenho do equipamento a ser construído é uma das informações que deve ser apresentada em uma IEIS.
- (d) A relação de ensaios não destrutivos que deverão ser realizados na fabricação de um equipamento, o momento quando deverão ser conduzidos e suas respectivas quantidades são informações que precisam estar contidas em uma IEIS.
- (e) Em uma IEIS é fundamental que sejam informados os valores dos principais parâmetros de soldagem (limites ou faixas).

14 – Analisando especificamente o documento “Instruções de Execução e Inspeção de Soldagem” (IEIS), assinale a alternativa correta.

- (a) Como este documento é uma das fontes de informações que permite que uma determinada peça seja soldada, nele deverá estar registrado o nome dos soldadores qualificados que poderão participar desta soldagem.
- (b) A IEIS faz parte da relação de documentos indicados pelas normas ASME IX, AWS D1.1 e API 1104 para ser usado durante e após a fabricação de um equipamento.
- (c) Como uma IEIS possui uma numeração própria, isto torna desnecessário que sejam informados neste documento os diferentes números das EPSs (caso haja mais de uma) que irão fazer parte deste documento.
- (d) A IEIS é um documento criado pela PETROBRAS, podendo ser encontrada na norma N-2301.
- (e) Por suas características, é um documento de uso diário do Inspetor de Soldagem Nível 2 para o controle da execução e inspeção da soldagem.

15 – Qual das informações apresentadas a seguir não precisa estar informada em uma IEIS?

- (a) Número do Registro de Qualificação de Procedimento de Soldagem.
- (b) Tipo de corrente, polaridade e faixa de valores da intensidade de corrente elétrica.
- (c) Faixas de valores de tensão do arco e velocidade de soldagem.
- (d) Número da Especificação de Procedimento de Soldagem.
- (e) Se a norma de projeto de fabricação do equipamento for a norma ASME Seção VIII, deve ser informado o “P-Number” de cada metal base a ser soldado.

16 – Qual das alternativas apresentadas a seguir não precisa ser informada no documento “Instruções de Execução e Inspeção de Soldagem” (IEIS)?

- (a) Técnica a ser usada na limpeza inicial da junta antes do início da soldagem.
- (b) Técnica a ser usada na limpeza entre passes.
- (c) Técnica a ser usada na goivagem da solda.
- (d) Técnica a ser usada na deposição dos cordões de solda.
- (e) Técnica a ser usada na medição do valor das temperaturas de pré-aquecimento e interpasse.

17 – No que diz respeito ao documento “Registro da Qualificação de Soldadores e Operadores de Soldagem”, identifique a alternativa incorreta.



APOSTILA TEÓRICA

- (a) O soldador ou operador de soldagem que tiver sua qualificação aprovada em relação uma norma de qualificação, este profissional não poderá trabalhar em uma obra que seja conduzida por outra norma de qualificação.
- (b) O soldador ou operador de soldagem só pode trabalhar fora de suas faixas qualificadas, quando houver uma autorização formal assinada por um Inspetor de Soldagem.
- (c) A qualificação de um soldador ou operador de soldagem é feita observando todos os parâmetros e condições estabelecidos em uma Especificação de Procedimento de Soldagem já qualificada.
- (d) Um soldador ou operador de soldagem encontra-se qualificado, quando os resultados dos ensaios de sua peça de teste for considerada aprovada, de acordo com os critérios estabelecidos pela norma de qualificação usada.
- (e) O soldador ou operador de soldagem pode estar qualificado em mais de um processo de soldagem.

18 – Em relação ao documento “Registro da Qualificação de Soldadores e Operadores de Soldagem”, identifique a alternativa incorreta.

- (a) As faixas qualificadas referentes a um soldador ou operador de soldagem são específicas para uma norma de qualificação.
- (b) O soldador ou operador de soldagem que necessite trabalhar com um determinado parâmetro de soldagem fora de sua faixa qualificada deve, imediatamente, se qualificar nesta nova faixa.
- (c) Independentemente do processo de soldagem, o soldador ou operador de soldagem que estiver qualificado na posição de soldagem vertical, progressão ascendente, também estará qualificado na progressão descendente.
- (d) O soldador ou operador de soldagem que está qualificado usando um cobre-junta (ou backing) para soldar o passe de raiz, o mesmo não está autorizado a fazer o mesmo trabalho sem o uso do cobre-junta.
- (e) Independentemente do tipo de material usado na fabricação do cobre-junta, o soldador ou operador de soldagem está apto a usar qualquer um deles, visto que as normas de qualificação não consideram este dispositivo como uma variável essencial.

19 – Em relação ao documento “Registro da Qualificação de Soldadores e Operadores de Soldagem”, identifique a alternativa incorreta.

- (a) A validade da qualificação de um soldador ou operador de soldagem só é interrompida, quando o mesmo se ausenta de suas funções por um período superior a 6 (seis) meses, como, por exemplo, em caso de acidente de trabalho.
- (b) Um ensaio visual e um radiográfico da peça de teste, dependendo da norma de qualificação, muitas vezes são os únicos testes realizados para qualificar um soldador ou operador de soldagem.
- (c) Dependendo da norma de qualificação usada para qualificar um soldador ou operador de soldagem, são solicitados os seguintes ensaios em sua peça de teste: visual, radiográfico e dobramento. Este último é solicitado para os profissionais que irão utilizar o processo GMAW (curto-circuito).
- (d) O soldador ou operador de soldagem, qualificado pela norma ASME IX, poderá soldar metais de base com diferentes “P-Number”s, além daquele P-Number da peça de teste usado em sua qualificação.
- (e) O soldador ou operador de soldagem, qualificado pela norma ASME IX, poderá utilizar consumíveis com diferentes classificações AWS, além daquela classificação AWS usada em sua qualificação.



APOSTILA TEÓRICA

20 – Qual das alternativas apresentadas a seguir não precisa constar no documento “Relação de Soldadores e Operadores de Soldagem Qualificados” (norma de qualificação: ASME IX)?

- (a) Progressão da soldagem.
- (b) Processo de soldagem.
- (c) Nome do Soldador ou Operador de Soldagem.
- (d) Número do RQPS referência.
- (e) Número da EPS referência.

21 – Analisando o documento “Relação de Soldadores e Operadores de Soldagem Qualificados” (conforme a norma de qualificação: ASME IX), identifique o parâmetro de soldagem que informa um valor único e não uma faixa de valores.

- (a) P-Number.
- (b) Uso de cobre-junta.
- (c) F-Number.
- (d) Espessura do metal de base (T).
- (e) Espessura do metal depositado (t).

22 – Em relação ao documento “Controle de Desempenho do Soldador ou Operador de Soldagem”, marque a alternativa incorreta.

- (a) Documento que auxilia na análise da qualidade da mão de obra dos soldadores e operadores de um determinado setor de uma fábrica ou da fábrica como um todo.
- (b) Documento que permite observar o desempenho dos soldadores ou operadores de soldagem em uma determinada semana ou ao longo de um período maior, a partir do momento em que este documento foi criado.
- (c) Documento que analisa o desempenho dos soldadores ou operadores de soldagem a partir dos resultados dos ensaios radiográficos e/ ultrassônicos executados em suas juntas soldadas na fábrica.
- (d) A elaboração deste documento não está vinculada a uma EPS ou outro documento usado na área da soldagem.
- (e) A validade da qualificação de um soldador ou operador de soldagem depende exclusivamente de seus resultados encontrados neste documento.

23 – No que diz respeito ao documento “Controle de Desempenho do Soldador ou Operador de Soldagem”, marque a alternativa correta.

- (a) Documento que só se destina a analisar informações referentes durante a fabricação de um determinado equipamento. Encerrada a fabricação deste, um novo documento deve ser elaborado.
- (b) O cálculo para se conhecer o desempenho dos profissionais ligados à área da soldagem baseia-se também no número de poros encontrados nas radiografias das juntas soldadas.
- (c) Uma das formas para se obter o desempenho de um soldador ou operador de soldagem baseia-se diretamente na relação entre o número de radiografias consideradas reprovadas e o número total de radiografias tiradas de juntas soldadas por este profissional em um determinado período de tempo.
- (d) A única forma possível para se obter o desempenho de um soldador ou operador de soldagem baseia-se diretamente na relação entre o número de radiografias consideradas reprovadas e o número total de radiografias tiradas de juntas soldadas por este profissional em um determinado período de tempo.



APOSTILA TEÓRICA

- (e) Uma das formas para se obter o desempenho de um soldador ou operador de soldagem baseia-se diretamente na relação entre o número de radiografias consideradas aprovadas e o número total de radiografias tiradas de juntas soldadas por este profissional em um determinado período de tempo.

24 – Qual das alternativas apresentadas a seguir não precisa ser informada durante o preenchimento do documento “Controle de Desempenho do Soldador ou Operador de Soldagem”, marque a alternativa correta.

- (a) Identificação do Soldador ou Operador de Soldagem.
- (b) Data de realização da avaliação dos resultados dos ensaios radiográficos e/ou ultrassônicos.
- (c) Número de quantidade de radiografias aprovadas em um determinado período de tempo.
- (d) Localização do defeito no interior da junta soldada.
- (e) Somatório das extensões de juntas consideradas reprovadas pelo ensaio ultrassônico em um determinado período de tempo.

25 – No que diz respeito ao documento “Controle de Desempenho de Soldadores e Operadores de Soldagem”, pode-se afirmar que:

- (a) Para um melhor controle da qualidade, o documento deve ser atualizado semanalmente.
- (b) Documento baseia-se no percentual de radiografias aprovadas.
- (c) Tem por objetivo avaliar a produtividade de cada soldador em um determinado período de tempo.
- (d) Documento que permite controlar a assiduidade dos soldadores e operadores de soldagem.
- (e) Documento que deve integrar o conjunto de documentos referentes à qualificação do soldador ou operador de soldagem.

26 – Das alternativas apresentadas a seguir, identifique a informação que não precisa constar no documento “Relatório de Inspeção de Produto”?

- (a) Conclusão do relatório.
- (b) Descrição do produto ou equipamento.
- (c) Objetivo da inspeção.
- (d) Nome do Inspetor de Soldagem Nível 2, com seu respectivo número de identificação, responsável pela soldagem do produto ou equipamento.
- (e) Resultados da inspeção, contendo comentários claros e relevantes.

27 – Qual das alternativas apresentadas a seguir não necessita ser citada no documento “Relatório de Inspeção de Produto”?

- (a) Especificação do metal de base.
- (b) Localização do equipamento no interior da fábrica, após sua instalação.
- (c) Norma de projeto de fabricação.
- (d) Nome do fabricante do equipamento.
- (e) Tipo de equipamento (exemplo: vaso de pressão, tubulação, etc.).

28 – Qual dos documentos apresentados a seguir não necessita ser mantido sob a responsabilidade do Inspetor de Soldagem?



APOSTILA TEÓRICA

- (a) Controle de Desempenho de Soldadores ou Operadores de Soldagem.
- (b) Registro da Qualificação de Procedimento de Soldagem.
- (c) Instruções de Ensaio e Inspeção de Soldagem.
- (d) Relação de Soldadores ou Operadores de Soldagem Qualificados.
- (e) Número do lote do material utilizado no ensaio de líquido penetrante.



APOSTILA TEÓRICA

PROTEÇÃO DA SOLDAGEM

1 – Em relação à Proteção na Soldagem, assinale a alternativa incorreta.

- (a) Os equipamentos de proteção individual (EPI) são projetados com a única finalidade de evitar lesões ou doenças que possam ocorrer nas operações de solda.
- (b) Os gases empregados nas operações de soldagem, bem como os fumos, podem provocar danos à saúde do soldador.
- (c) A radiação ultravioleta, muito intensa nos processos GTAW e GMAW é capaz de decompor substâncias desengraxantes usadas na limpeza das peças, além de produzir ozônios e óxidos nítricos.
- (d) As passagens e vias de fuga, localizadas na área de trabalho, devem ser mantidas totalmente livres e desimpedidas.
- (e) O soldador nunca deve enrolar o cabo de soldagem em volta de partes do seu corpo.

2 – Em relação à Proteção na Soldagem, identifique a única alternativa abaixo que não é verdadeiramente um equipamento de proteção individual (EPI).

- (f) Botas (ou botinas)
- (g) Avental
- (h) Luva
- (i) Capuz ou gorro para a cabeça
- (j) Meia (anti-térmica)

3 – Qual dos consumíveis abaixo, quando derretidos, gera uma grande quantidade de fumaça (fumo)?

- (a) Arame tubular com proteção gasosa (proteção externa)
- (b) Eletrodo revestido
- (c) Arame sólido empregado no processo GMAW
- (d) Arame tubular auto-protegido
- (e) Arame sólido empregado no processo SAW

4 – Em relação à Proteção na Soldagem, assinale a alternativa incorreta..

- (k) Caso uma luva, ou outro equipamento de proteção individual que fique em contato direto com a pele, se rasgue por qualquer motivo, o profissional deverá substituí-la na maior brevidade possível.
- (l) Todos os equipamentos de proteção individual (EPIs) são de uso pessoal e intransferível. Se um determinado equipamento não for mais usado por um soldador, aquele deverá ser totalmente descartado.
- (m) Roupas pessoais como cuecas e meias não podem ser feitas de nylon ou poliéster.
- (n) A soldagem de metais é uma das mais importantes e usadas técnica utilizada na indústria que, por sua vez, expõe demasiadamente seus profissionais a riscos constantes.
- (o) Os riscos, aos quais os soldadores são expostos diariamente, podem se apresentar isoladamente ou em conjunto, afetando principalmente a saúde destes profissionais.



APOSTILA TEÓRICA

5 – Qual a principal função das “Lentes Filtrantes” (ou vidros protetores), quando do emprego de processos de soldagem a arco elétrico?

- (a) Absorver apenas os raios infravermelhos gerados pelo arco elétrico.
- (b) Absorver apenas os raios ultravioletas gerados pelo arco elétrico.
- (c) Absorver os raios infravermelhos e ultravioletas gerados pelo arco elétrico.
- (d) Absorver os raios solares e invisíveis gerados pelo arco elétrico.
- (e) Absorver principalmente os raios invisíveis gerados pelo arco elétrico, visto a impossibilidade de percebê-lo a olho nu.

6 – Qual das alternativas apresentadas a seguir não é uma característica das “Lentes de Cobertura”?

- (k) Protegem as lentes filtrantes, assim como os olhos do soldador, contra salpicos gerados durante a soldagem.
- (l) Por questão de segurança, elas devem ser resistentes ao impacto.
- (m) Precisam ser transparentes.
- (n) Podem ser feitas de vidro.
- (o) Podem ser feitas de plástico auto-extinguível.

7 – Analisando o processo de soldagem oxi-gás, identifique a alternativa que não representa um risco ao soldador.

- (k) Ruído
- (l) Gases
- (m) Fumos
- (n) Queimadura
- (o) Choque elétrico.

8 – Analisando o “processo de soldagem manual a arco com eletrodo revestido” e os cuidados que devem ser tomados ao usá-lo, identifique a alternativa incorreta.

- (a) Tendo em vista que o porta-eletrodo é um equipamento de soldagem totalmente protegido contra choques elétricos, isto permite que, quando este equipamento de soldagem atingir altas temperaturas, o soldador mergulhe-o dentro de um recipiente (exemplo: balde) contendo água fria;
- (b) Todos os equipamentos de soldagem relativos a este processo são adequados a operar em atmosferas contendo gases, poeira e raios provenientes da soldagem.
- (c) Os cabos (cabo-terra e cabo que liga a fonte ao eletrodo) devem ter seus revestimentos sem falhas, pois isto pode resultar em uma má qualidade do isolamento e da condutividade elétrica.
- (d) Uma ventilação adequada é muito importante quando do uso deste processo, haja vista a geração de fumos e gases nocivos à saúde
- (e) Todas as vezes que o soldador interromper o trabalho por um tempo apreciável, o mesmo deve desconectar o porta-eletrodo da fonte de energia.

9 – Analisando o “processo de soldagem a submerso” e os cuidados que devem ser tomados ao usá-lo, identifique a alternativa incorreta.



APOSTILA TEÓRICA

- (a) Objetivando remover o fluxo não consumido durante a soldagem e retirar a escória sobre o cordão, o operador deverá usar um óculos de segurança para a realização desta tarefa.
- (b) Necessidade de uso de uma boa ventilação, principalmente quando a soldagem for realizada em áreas confinadas.
- (c) O operador de soldagem deve usar máscara de proteção (com filtro número 10), devido aos lampejos e centelhas produzidos pelo arco durante a soldagem.
- (d) Assim como outros processos de soldagem, o fluxo pertencente ao processo a arco submerso também pode produzir gases nocivos à saúde quando fundido.
- (e) O operador deve prestar atenção ao volume de fluxo que é depositado sobre o arco durante a soldagem. Uma diminuição acentuada do volume do fluxo pode permitir que o arco elétrico passe pela camada fina do fluxo e atinja os olhos do profissional.

10 – Em relação ao processo de soldagem GTAW, identifique o maior risco à saúde que este processo pode causar ao soldador.

- (a) Possibilidade de grande ingestão de fumaça produzida pelo gás (ou mistura gasosa) de proteção.
- (b) Queimadura provocada por respingos (salpicos) produzidos durante a soldagem.
- (c) Devido à produção de grande volume de escória, isto aumenta a possibilidade de ferimentos na região dos olhos do soldador no momento de sua remoção.
- (d) Queimadura da pele provocada pela grande quantidade de raio ultravioleta produzido durante a soldagem.
- (e) Possibilidade de desmaios temporários, quando o trabalho é executado em recinto fechado, devido ao calor gerado pelas altas temperaturas do arco elétrico.

11 – Dos cuidados apresentados a seguir, relacionados ao processo de soldagem oxi-gás, identifique a alternativa incorreta.

- (a) Os cilindros de oxigênio nunca podem ser estocados próximos a materiais combustíveis.
- (b) Apenas os cilindros de oxigênio precisam ser estocados e utilizados com válvula de segurança, diferentemente dos cilindros que contêm outros tipos de gases que não necessitam desses cuidados.
- (c) O oxigênio nunca deve ser usado com as finalidades de limpar roupa, secar o suor do corpo ou ventilar espaços confinados.
- (d) Os cilindros feitos de paredes duplas, destinados a armazenar gases liquefeitos, devem ser transportados e manuseados na posição vertical.
- (e) Os cilindros de acetileno devem sempre ser usados na posição vertical.

12 – Quanto às características de um ambiente de soldagem, no que diz respeito à proteção dos soldadores ou operadores de soldagem, qual das alternativas a seguir está incorreta.

- (a) O piso da fábrica deve ser de concreto antiderrapante ou com revestimento à prova de fogo.
- (b) O uso da iluminação natural ou artificial deve incidir sobre a área de trabalho vinda do alto e por trás dos profissionais, reduzindo a possibilidade de ofuscamento.
- (c) Para as pessoas que circulam por um determinado setor da fábrica e não serem atingidas pelos raios do arco elétrico, fagulhas ou centelhas, é muito importante a instalação de anteparos feitos de madeira ou lona, em forma de biombo ou cortina, em lugares estratégicos.
- (d) As operações de soldagem, sempre que possível, devem ser realizadas em ambiente apropriado, projetado para oferecer a máxima condição de segurança.



APOSTILA TEÓRICA

- (e) A pintura das paredes é um item de pouco ou nenhuma importância em uma fábrica. Este detalhe não é relevante, quanto à sua capacidade de pôr em perigo os profissionais que circulam pela fábrica.

13 – Quanto ao tipo de vestuário de proteção usado pelo soldador ou operador de soldagem, identifique a alternativa incorreta?

- (a) A superfície exterior das roupas deve estar totalmente isenta de graxa e óleo.
- (b) As calças e macacões devem ser feitas sem bainhas.
- (c) Para proteger os cabelos ou a cabeça, principalmente quando a solda é feita na sobre-cabeça, o uso de bonés feitos de pano já proporciona uma boa segurança.
- (d) As botinas de segurança devem ter biqueiras de aço, solado injetado e não devem ter cadarços.
- (e) Luvas para trabalhos pesados devem ser feitas de couro ou outro material resistente ao fogo.

14 – No que diz respeito às “Lentes Filtrantes”, marque a alternativa correta.

- (a) O número de identificação (padronizado) estabelecido para as lentes filtrantes é tanto maior, quanto maior for a proteção conferida pelas mesmas.
- (b) Enquanto o processo manual com eletrodo revestido exige o uso de lentes filtrantes com numeração entre 4 e 6, o processo oxi-acetilênico estabelece faixa de 10 a 14.
- (c) O uso de lente filtrante não é obrigatório, quando da operação de corte de metais pelo processo oxi-gás.
- (d) É totalmente recomendável o uso de lentes filtrantes mais escuros do que o estabelecido pelo código interno de segurança, haja vista que este procedimento protege sobremaneira a os olhos do profissional.
- (e) Lentes filtrantes com numeração menor do que aquela que deveria ser usada, conforme a recomendação do fabricante, permitem uma melhor visualização da região que está sendo soldada, diminuindo ou evitando a produção de descontinuidades na junta soldada.

15 – O que significa a letra “H” na designação de uma “Lente Filtrante” (ou filtro)?

- (a) Lente específica para processos de soldagem manual e semi-automático.
- (b) Lente específica para processos de soldagem automáticos.
- (c) Possibilidade de uso para qualquer valor de intensidade de corrente elétrica.
- (d) Resistente ao impacto.
- (e) A letra H significa que a lente filtrante é feita basicamente de hidrocarbonetos (H_xC_y).



APOSTILA TEÓRICA

GABARITO

Introdução																	
1	2	3	4	5	6	7	8										
C	D	B	A	B	D	D	B										

Terminologia																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
B	E	A	B	E	B	B	C	A	E	E	A	E	D	B	C	D	A	C	D
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36				
B	E	D	C	E	A	B	B	C	A	D	D	B	E	C	B				

Simbologia																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
E	C	D	A	A	E	C	D	B	A	A	C	C	D	C	D	D	D	A	D
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
C	E	B	A	B	D	C	E	B	A	C	D	B	C	A	E	C	B	D	B

Processos																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C	D	C	B	B	E	D	A	C	C	A	C	C	E	B	C	E	B	D	A
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
E	B	D	A	C	A	B	C	E	D	E	B	D	C	A	E	B	A	E	D
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
C	B	A	D	E	C	B	C	D	B	A	C	E	D	A	B	D	E	B	C
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73							
E	A	D	B	C	E	A	D	B	B	C	A	A							



APOSTILA TEÓRICA

Consumíveis																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
B	C	D	A	E	C	B	A	D	E	D	D	D	C	C	A	D	E	A	D
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
C	C	D	A	B	C	A	B	E	C	C	D	D	E	D	C	C	E	A	C
41	42	43	44	45	46														
B	C	E	E	D	C														

Metalurgia																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
B	D	A	C	B	A	E	D	B	C	D	E	B	C	A	B	E	C	A	D
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30										
B	C	E	A	D	C	C	C	D	A										

Controle de Deformações																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
D	A	E	B	D	E	B	C	A	D	B	E	C	A	D	B	E	D	C	A
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30										
B	E	D	C	B	A	D	E	E	C										

Metais de Base																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15					
D	C	D	E	A	D	C	A	E	E	D	A	E	D	C					

Ensaio Mecânicos																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12								
A	B	C	E	B	D	B	E	C	A	D	A								



APOSTILA TEÓRICA

Ensaio Não Destrutivo																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
D	C	A	B	D	E	C	D	A	B	B	E	C	A	A	B	E	D	B	C
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30										
C	D	E	E	B	A	C	D	E	A										

Qualificações																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C	E	B	C	D	E	B	A	D	C	E	B	D	A	C	A	E	B	D	C
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32								
C	A	D	E	B	D	C	A	E	A	B	E								

Instrumental e Técnicas de Medidas																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
D	C	A	B	D	E	C	D	A	B	B	B	E	C	E	D	A	D	B	C
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34						
C	D	E	A	B	A	C	C	E	A	B	D	A	E						

Documentos Técnicos																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
D	A	C	B	E	C	D	A	B	A	E	C	B	D	A	E	B	C	A	D
21	22	23	24	25	26	27	28												
B	E	C	C	A	D	B	E												

Proteção																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15					
A	E	D	B	C	B	E	A	C	D	B	E	C	A	D					



APOSTILA TEÓRICA

