

Especialização Em Sistemas Fotovoltaicos

PROCESSO SELETIVO PARA O CURSO DE
ESPECIALIZAÇÃO EM SISTEMAS FOTOVOLTAICOS
(CESFV) - TURMA 2024

PROVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

14

JANEIRO | 2024



LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

1. Verifique se, além deste Caderno de Prova, você recebeu a **folha resposta**, destinado à transcrição das respostas das questões de múltipla escolha.
2. Verifique se a prova está completa e se o seu nome está correto na **folha resposta**. Caso contrário, avise imediatamente ao Chefe de Sala.
3. Assine a **folha resposta** no local apropriado, com caneta esferográfica de tinta azul ou preta, fabricada em material transparente.
4. As respostas da prova deverão ser transcritas, com caneta esferográfica de tinta azul ou preta, fabricada em material transparente, na **folha resposta** que deverá ser entregue ao Chefe de Sala ao término da prova.
5. A prova terá duração de **3 (três) horas** a partir do início da aplicação, já incluído o tempo para preenchimento da **folha resposta**.
6. Ao terminar a prova, acene para o Chefe de Sala e aguarde-o em sua carteira. Ele então irá proceder à sua identificação, recolher o seu material de prova e coletar a sua assinatura na Lista de Presença.
7. Atenção! Você deverá permanecer na sala de aplicação por, no mínimo, **uma hora a partir do início da prova**, podendo levar este Caderno de Prova a partir desse horário.
8. Os **três últimos candidatos deverão sair juntos**, permanecendo todos na sala e em silêncio até que o último candidato termine a prova.



QUESTÃO 01

Os sistemas fotovoltaicos podem ser classificados em sistemas *on grid* e sistemas *off grid*. Os sistemas *off grid* podem assumir diferentes configurações, sendo uma delas a de acoplamento direto, para este caso específico é correto afirmar que:

- A. Um sistema fotovoltaico *off grid* de acoplamento direto só entra em operação quando há disponibilidade de energia solar, logo não é indicado quando se deseja atender demandas noturnas.
- B. Para que um sistema fotovoltaico *off grid* seja do tipo acoplamento direto é necessário que possua no mínimo uma bateria de 45 Ah/12V integrada ao sistema.
- C. Um sistema fotovoltaico *off grid* constituído de um gerador fotovoltaico que aciona uma carga por intermédio de um dispositivo de condicionamento de potência é considerado de acoplamento direto.
- D. Para que um sistema fotovoltaico *off grid* seja considerado de acoplamento direto é necessário que o gerador fotovoltaico esteja conectado diretamente à uma carga de corrente contínua.
- E. Um sistema fotovoltaico *off grid* de acoplamento direto é indicado somente para o acionamento de cargas de corrente alternada.

QUESTÃO 02

A proposta de configuração para o sistema fotovoltaico apresentado no trabalho de Pena et al (2022) foi denominada de “Configuração Mista” a qual é caracterizada pelo compartilhamento de qual elemento do sistema?

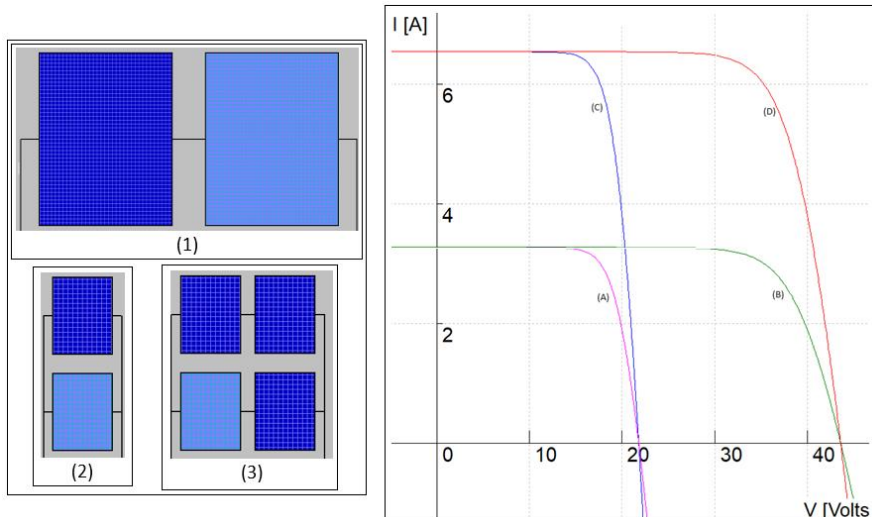
- A. Gerador fotovoltaico
- B. Banco de baterias
- C. Controlador de carga
- D. Conversor de frequência
- E. Inversor

ÁREA LIVRE



QUESTÃO 03

A figura abaixo ilustra diferentes configurações de geradores fotovoltaicos formados por módulos fotovoltaicos de mesma potência (53 Wp). Considerado que cada gerador fotovoltaico está exposto as mesmas condições de irradiância, temperatura e velocidade do vento, quais curvas IxV correspondem a cada gerador fotovoltaico:



- A. (1)-(C); (2)-(B); (3)-(D)
- B. (1)-(B); (2)-(C); (3)-(D)
- C. (1)-(B); (2)-(A); (3)-(D)
- D. (1)-(B); (2)-(C); (3)-(A)
- E. (1)-(D); (2)-(B); (3)-(C)

QUESTÃO 04

Qual é o principal objetivo do algoritmo MPPT em arranjos fotovoltaicos?

- A. Minimizar as perdas de transmissão
- B. Maximizar a eficiência do inversor
- C. Maximizar a produção de energia elétrica
- D. Minimizar a temperatura dos painéis solares
- E. Maximizar a vida útil dos inversores

QUESTÃO 05

Quais são os benefícios comuns associados ao uso de técnicas MPPT em arranjos fotovoltaicos?

- A. Aumento da eficiência e redução do custo inicial
- B. Diminuição da durabilidade e aumento da manutenção
- C. Redução da complexidade do sistema e diminuição da eficiência
- D. Aumento da carga térmica e diminuição da produção de energia
- E. Aumento dos custos operacionais e redução do rendimento global



QUESTÃO 06

O uso de motores de indução AC em Sistemas Fotovoltaicos Isolados (SFI) podem acarretar problemas relacionados aos altos valores de corrente de partida, entre esses problemas está a possibilidade de causar danos aos inversores de tensão. Assinale somente as alternativas que foram descritas no artigo “Sistema fotovoltaico isolado de configuração mista para famílias ribeirinhas” de Pena *et al.* (2022), como soluções a esse problema, que podem ser encontradas nos SFI que atendem cargas motrizes.

- I. Utilização de banco de baterias de alta eficiência para partida de motores.
- II. Acionamento através de Sistema Fotovoltaico de Acoplamento Direto (SF-AD).
- III. Substituição por motores de corrente contínua.
- IV. Utilização de inversor de tensão sobredimensionado
- V. Utilização de gerador sobredimensionado

Estão corretas as alternativas:

- A. Alternativas I, III, IV e V
- B. Alternativas I, III e V
- C. Alternativas II e IV
- D. Alternativas II e V
- E. Todas as alternativas

QUESTÃO 07

Qual é uma característica comum dos algoritmos MPPT utilizados em arranjos fotovoltaicos?

- A. São independentes das condições ambientais
- B. Operam apenas em situações de baixa irradiação solar
- C. Não exigem medições de corrente e tensão
- D. Adaptam-se continuamente às condições de operação
- E. São projetados exclusivamente para sistemas de pequena escala

ÁREA LIVRE



QUESTÃO 08

A Tabela 1 apresenta as características do módulo fotovoltaico JAP6-60-265/3BB fabricado pela JAsolar, cujos dados foram obtidos por meio de um ensaio experimental realizado no laboratório do GEDAE/UFGA por meio de um simulador solar Highlight 3c. A Tabela 1 também contém os dados técnicos do inversor SE2200 (fabricante SolarEdge). Esse equipamento foi utilizado em um sistema fotovoltaico conectado à rede elétrica (SFCR) constituído de 12 módulos JAP6-60-265/3BB precedidos por conversores c.c.-c.c. em cada módulo.

Tabela 1 – Características do módulo fotovoltaico JAP6-60-265/3BB e do inversor SE2200

Características do módulo fotovoltaico		Características do inversor SE2200	
Potência máxima (P_{mp})	250,1 W	Potência c.c. máxima	2750 W
Tensão de máxima potência (V_{mp})	28,9 V	Máxima tensão c.c.	500 V
Corrente de máxima potência (I_{mp})	8,7 A	Corrente máxima c.c.	11,5 A
Tensão de circuito aberto (V_{oc})	37,7 V	Potência c.a. máxima	2200 W
Corrente de curto Circuito (I_{sc})	9,3 A	Eficiência	97,6%

Fonte: Adaptada de: Teles et al. Revista Brasileira de Energia Solar Ano 9 Volume IX Número 2 Dezembro de 2018 p. 133 – 140.

Sobre esse SFCR é correto afirmar:

- A. Nesse sistema, a função do inversor é a de converter a corrente c.c. oriunda dos módulos em c.a. e realizar o rastreamento do ponto de máxima potência;
- B. O sistema está inadequadamente dimensionado, pois a potência dos módulos é maior que a potência do inversor;
- C. O inversor é inadequado, pois é de tensão, cabendo ao conversor c.c.-c.c. a injeção de corrente na rede elétrica;
- D. O sistema está inadequadamente dimensionado porque a eficiência do inversor é muito baixa;
- E. Nesse sistema, a função do inversor é a de converter a corrente c.c., oriunda dos módulos, em c.a., cabendo aos conversores c.c.-c.c. o rastreamento do ponto de máxima potência por módulo fotovoltaico.



QUESTÃO 09

Ainda sobre o sistema fotovoltaico conectado à rede descrito na questão 08 e caracterizado em parte pela descrição técnica da Tabela 1, é correto afirmar:

- A. O sistema está inadequadamente dimensionado, pois a potência do inversor é menor que a potência do gerador fotovoltaico;
- B. O sistema está inadequadamente dimensionado, pois a potência do conversor c.c. é menor que a potência do gerador fotovoltaico;
- C. O sistema está adequadamente dimensionado, pois pode ser vantajoso dimensionar o gerador fotovoltaico com potência nominal superior a do inversor;
- D. O sistema está inadequadamente dimensionado, pois não há vantagem alguma dimensionar o gerador fotovoltaico com potência nominal superior a do inversor;
- E. O sistema está adequadamente dimensionado, pois foi utilizado um conversor c.c.-c.c por módulo fotovoltaico.

QUESTÃO 10

Como os conversores eletrônicos (c.c.-c.c. e c.c.-c.a.) podem otimizar a eficiência dos sistemas fotovoltaicos?

- A. Reduzindo a variação da intensidade da luz solar;
- B. Armazenando a energia gerada em baterias;
- C. Convertendo a corrente alternada em corrente contínua;
- D. Aumentando a temperatura dos módulos;
- E. Sincronizando a geração com a demanda;

QUESTÃO 11

Qual é a importância da sincronização do inversor com a rede elétrica em um sistema fotovoltaico *on-grid*?

- A. Aumentar a geração de energia solar.
- B. Garantir que a energia gerada pelos módulos seja compatível com a frequência e fase da rede elétrica.
- C. Aumentar a temperatura dos módulos fotovoltaicos.
- D. Armazenar energia em baterias.
- E. Reduzir a eficiência dos módulos fotovoltaicos.

ÁREA LIVRE



QUESTÃO 12

Qual é a principal função de um conversor CC-CC em um sistema fotovoltaico?

- A. Converter a corrente alternada gerada pelos módulos fotovoltaicos em corrente contínua.
- B. Regular a irradiação solar incidente nos módulos fotovoltaicos.
- C. Estabelecer a tensão CC gerada pelos módulos fotovoltaicos para atender aos requisitos do sistema.
- D. Armazenar a energia em baterias.
- E. Amplificar a eficiência dos módulos fotovoltaicos.

QUESTÃO 13

Qual é a função principal de um inversor (conversor CC-CA) em um sistema fotovoltaico?

- A. Armazenar a energia em baterias.
- B. Converter a corrente contínua gerada pelos módulos fotovoltaicos em corrente alternada.
- C. Regular a irradiação solar recebida pelos módulos.
- D. Aumentar a eficiência dos módulos fotovoltaicos na captação de energia.
- E. Realizar o rastreamento do ponto de máxima potência.

QUESTÃO 14

Em que situação os microinversores são mais apropriados do que um inversor central em um sistema fotovoltaico?

- A. Quando se deseja aumentar a temperatura dos módulos fotovoltaicos.
- B. Quando há sombreamento significativo em diferentes partes do sistema.
- C. Para armazenar a energia em baterias.
- D. Em sistemas isolados da rede elétrica.
- E. Em sistemas conectados à rede elétrica.

ÁREA LIVRE



QUESTÃO 15

O Módulo 8 do PROCEDIMENTOS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO SISTEMA ELÉTRICO NACIONAL – PRODIST, Anexo VIII da Resolução Normativa Nº 956/2021, trata sobre:

- A. Qualidade da Geração de Energia Elétrica.
- B. Qualidade do Fornecimento de Energia Elétrica.
- C. Qualidade da Geração e Fornecimento de Energia Elétrica.
- D. Qualidade de Medição de Energia Elétrica.
- E. Qualidade de Fornecimento e Medição de Energia Elétrica.

QUESTÃO 16

Os fenômenos associados à qualidade do produto em regime permanente ou transitório que afetam a onda de tensão, conforme o PRODIST, são:

- A. variações de tensão em regime permanente e de curta duração; fator de potência; harmônicos; desequilíbrio de tensão; flutuação de tensão; variação de frequência; e variações de tensão.
- B. variações de tensão em regime permanente e de curta duração; harmônicos; desequilíbrio de tensão; flutuação de tensão; e variação de frequência.
- C. variações de tensão em regime permanente; fator de potência; harmônicos; desequilíbrio de tensão; flutuação de tensão; e variação de frequência.
- D. variações de tensão em média e curta duração; harmônicos; desequilíbrio de tensão; flutuação de tensão; variação de frequência
- E. variações de tensão em regime permanente; fator de potência; harmônicos; desequilíbrio de tensão; flutuação de tensão; variação de frequência; e variações de tensão.

QUESTÃO 17

As distorções harmônicas são fenômenos associados a:

- A. a variações de frequência da onda senoidal das tensões.
- B. a variações de frequência da onda senoidal das tensões e correntes.
- C. deformações nas formas de onda das tensões em relação à onda senoidal da potência ativa.
- D. deformações nas formas de onda das correntes em relação à onda senoidal da frequência fundamental.
- E. deformações nas formas de onda das tensões e correntes em relação à onda senoidal da frequência fundamental.

ÁREA LIVRE



QUESTÃO 18

A conformidade de tensão em regime permanente refere-se à comparação do valor de tensão obtido por medição apropriada, no ponto de conexão, em relação aos níveis de tensão são especificados como:

- A. Baixos, Médios e Altos.
- B. Curtos, Médios e Longos
- C. Adequados, Precários e Críticos.
- D. 127V, 220V e 380V
- E. 13,8kV , 34,5kV e 69kV

QUESTÃO 19

Em relação ao artigo “Avaliação da Qualidade de Energia Elétrica na Interconexão de Microrredes Isoladas Experimentais” pode-se concluir que:

- A. A fonte de geração eólica se mostrou ineficiente em virtude da baixa amplitude ou velocidade do vento, estando na maior parte do tempo abaixo de 3 m/s.
- B. O sistema se mostrou com capacidade de operar sem prejuízos decorrentes de distúrbios causados pela má qualidade da energia.
- C. Os fenômenos encontrados em regime permanente ultrapassaram todos os limites do Módulo 8 do PRODIST, inviabilizando a operação do sistema.
- D. O sistema apresentou grande viabilidade para operar apenas com fontes de energia solar de forma isolada ou interconectado.
- E. Os resultados da geração eólica e solar atrelado a geração diesel se mostrou vantajoso, podendo atenuar o afundamento de tensão.

QUESTÃO 20

A variabilidade na geração fotovoltaica no sistema elétrico está intrinsicamente relacionada às características do recurso solar e às condições meteorológicas locais. Dentre as alternativas abaixo, qual efeito indesejado no sistema elétrico não está relacionado a variabilidade do recurso solar.

- A. Flutuações de tensão.
- B. Eficiência de conversão de um módulo fotovoltaico.
- C. Estabilidade da rede.
- D. Variações de frequência.
- E. Problemas relacionados à qualidade de energia.

ÁREA LIVRE



QUESTÃO 21

Equipamento fundamental em estudos de potencial solar para geração de energia fotovoltaica utilizado para medida da quantidade de radiação solar global que atinge uma superfície horizontal.

- A. Barômetro.
- B. Psicrômetro.
- C. Piranômetro.
- D. Atmômetro
- E. Anemômetro.

QUESTÃO 22

A variabilidade do recurso solar em um determinado local de instalação de um gerador fotovoltaico pode ser verificada em diversas escalas temporais, sejam elas de longo prazo (escala anual), médio (escala diária) ou curtos prazos (escala horária ou sub-horária). A variabilidade de longo prazo está associada à radiação solar e pode ser explicada pela sazonalidade do recurso devido:

- A. Passagem de nuvens.
- B. Ocorrência de aerossóis antropogênicos e naturais.
- C. Movimento aparente do Sol em relação à Terra.
- D. À excentricidade da órbita de translação da Terra e à inclinação do eixo de rotação terrestre em relação ao mesmo plano de translação.
- E. Movimento da Lua em torno da Terra.

ÁREA LIVRE



QUESTÃO 23

A integração de usinas de energia solar fotovoltaica à rede elétrica pode representar alguns desafios como, por exemplo, o controle das variações de tensão do sistema que afetam a qualidade da energia. Nesse sentido, é importante analisar a variação da radiação solar e a consequente variação na potência de saída do sistema, o que ocasiona uma mudança significativa de energia solar. Essa variação é conhecida como:

- A. irradiância de céu claro;
- B. taxa de rampa;
- C. índice de nebulosidade;
- D. taxa de corrente fotogerada;
- E. coeficiente de temperatura.

QUESTÃO 24

Analise as afirmações abaixo.

I - A variação da irradiação média de céu claro ao longo de um ano, pode ser explicada pela sazonalidade do recurso solar devido ao movimento de rotação da Terra em torno do seu próprio eixo.

II - O índice de variabilidade, VI , é uma métrica utilizada para quantificar a variabilidade do recurso solar. Valores elevados de VI indicam uma grande variabilidade da irradiação ao longo do dia.

III - A variabilidade do recurso solar pode ser verificada em diversas escalas temporais como, por exemplo, anual, diária e sub-horária. Para um mesmo período de tempo, quanto maior a área de interesse, menor a variabilidade da radiação solar recebida.

Qual a alternativa correta?

- A. Somente I está correta.
- B. I e II estão corretas.
- C. I e III estão corretas.
- D. II e III estão corretas.
- E. I, II e III estão corretas.

ÁREA LIVRE



QUESTÃO 25

Segundo Rocha *et al.* (2020), em escalas de tempo de horas a dias, a variabilidade solar pode causar forte impacto no balanço entre geração e demanda de energia, especialmente em sistemas elétricos com alta penetração de geração fotovoltaica. Nesse sentido, qual é uma das razões destacadas pelos autores para a importância de estudar a variabilidade do recurso solar?

- A. Para determinar a correta inclinação dos painéis solares.
- B. Para estimar e minimizar os efeitos causados por sistemas fotovoltaicos conectados à rede.
- C. Para avaliar a eficiência dos inversores solares.
- D. Para calcular a quantidade exata de energia produzida por uma célula solar.
- E. Para otimizar a fabricação de células solares.

QUESTÃO 26

Com base nos resultados da pesquisa de Rocha *et al.* (2020), qual das seguintes afirmações é **FALSA** em relação à caracterização das estações usando índices e ferramentas estatísticas?

- A. O índice de claridade foi utilizado como uma das ferramentas para caracterizar as estações.
- B. Um índice de variabilidade foi empregado na caracterização das estações.
- C. A função sobrevivência foi utilizada para quantificar a probabilidade da ocorrência de rampas grandes.
- D. A função instância foi empregada na caracterização das estações.
- E. Os resultados indicam a viabilidade de usar índices e ferramentas estatísticas na caracterização das estações.

ÁREA LIVRE



QUESTÃO 27

Com base no texto sobre bombeamento solar de água e o trabalho de Pereira et al. (2015), analise as informações apresentadas e responda à seguinte pergunta:

Quais são as variáveis inseridas no algoritmo do software para otimizar o desempenho do sistema fotovoltaico de bombeamento de água, de acordo com o trabalho mencionado?

- A. Temperatura ambiente, vazão de recarga do poço, profundidade do poço, e resistência elétrica do gerador.
- B. Vazão diária de projeto, volume do tanque de armazenamento, altura do reservatório, e nível dinâmico do lençol freático.
- C. Diâmetro da tubulação, altura manométrica total, perda de carga na tubulação, e capacidade do poço.
- D. Altura estática do lençol freático, potência do gerador fotovoltaico, potência da motobomba, e nível estático entre a superfície do solo e o lençol freático.
- E. Altura do reservatório até a entrada de água, conexões expressas em altura manométrica, potência do conversor de frequência, e vazão de recarga do poço pelo aquífero.

QUESTÃO 28

Qual é a principal conclusão compartilhada pelos trabalhos de Cardoso et al. (2020) em relação ao desempenho dos dessalinizadores solares do tipo cascata e bandeja com dupla inclinação?

- A. A produtividade dos dessalinizadores solares é afetada negativamente pela variação na radiação solar.
- B. O dessalinizador solar do tipo cascata apresenta maior eficiência do que o do tipo bandeja com dupla inclinação.
- C. A temperatura da água não é significativamente afetada pela eficiência dos dessalinizadores solares.
- D. O dessalinizador solar do tipo bandeja com dupla inclinação reduz consideravelmente a concentração de sódio na água.
- E. Ambos os dessalinizadores solares demonstram eficiência semelhante, independentemente da radiação solar recebida.

ÁREA LIVRE



QUESTÃO 29

A energia solar como alternativa energética é uma aliada na elevação da qualidade de vida de populações do campo, em regiões com predominância de radiação solar, uma vez que possui manutenção mais econômica e destina-se a suprir diferentes demandas do cotidiano rural. Apesar das vantagens há desafios a serem superados, porque:

- A. possui alto grau de poluição, contrariando normas internacionais.
- B. exige elevado investimento inicial, com variação na produção de energia.
- C. é proibida em algumas regiões brasileiras, devido à baixa radiação solar.
- D. prejudica o meio ambiente quando usada para dessalinizar a água.
- E. reduz o valor agregado dos produtos agrícolas das populações rurais.

QUESTÃO 30

No Brasil, uma importante alternativa de geração de energia é a que se origina da radiação solar. Experiências de aplicações de energia solar em comunidades rurais tem revelado potencial para melhorar a vida de pessoas no campo, principalmente em regiões de difícil acesso a serviços públicos. Sobre as potencialidades da energia solar marque a alternativa **INCORRETA**:

- A. suas vantagens são a variação da produção e as formas de armazenamento.
- B. é um grande recurso para a geração de energia, mas ainda há dificuldade para se utilizar essa alternativa energética devido ao seu custo ainda ser considerado caro por boa parte da população.
- C. é uma tecnologia limpa e de baixo impacto ao meio ambiente.
- D. é uma solução para alguns problemas regionais, principalmente localidades remotas sem acesso à rede elétrica convencional.
- E. tem favorecido o plantio em localidade com déficit hídrico.

ÁREA LIVRE
