



Sinaes
Sistema Nacional de Avaliação da
Educação Superior

12

enade2019

**ENGENHARIA
ELÉTRICA**

12

NOVEMBRO | 2019

FORMAÇÃO GERAL

QUESTÃO DISCURSIVA 01

Conforme levantamento patrocinado pelo Ministério da Integração Nacional, o Brasil sofreu mais de 30 mil desastres naturais entre 1990 e 2012, o que confere a média de 1 363 eventos por ano. O Atlas Brasileiro de Desastres Naturais de 2013 mostra que, entre 1991 e 2012, foram registradas 31 909 catástrofes no país, sendo que 73% ocorreram na última década. O banco de dados do histórico dos desastres brasileiros associados a fenômenos naturais indica que estiagens, secas, inundações bruscas e alagamentos são as tipologias mais recorrentes do país.

LICCO, E.; DOWELL, S. Alagamentos, enchentes, enxurradas e inundações: digressões sobre seus impactos sócio econômicos e governança. *Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística*. Edição Temática em Sustentabilidade, v. 5, n. 3, São Paulo: Centro Universitário Senac, 2015 (adaptado).

De acordo com o relatório do Escritório das Nações Unidas para a Redução do Risco de Desastres de 2014, a necessidade de minimizar os riscos e os impactos de futuros desastres naturais é algo fundamental para as comunidades em todo o mundo. Reduzir os níveis existentes de riscos que favorecem os desastres, fortalecendo a resiliência social, ambiental e econômica é uma das soluções encontradas para que as cidades consigam conviver com esses fenômenos naturais.

RIBEIRO, J.; VIEIRA, R.; TÔMIO, D. *Análise da percepção do risco de desastres naturais por meio da expressão gráfica de estudantes do Projeto Defesa Civil na Escola*. UFPR, Desenvolvimento e Meio Ambiente, v. 42, dezembro 2017 (adaptado).

A partir da análise dos textos, apresente duas propostas de intervenção no âmbito da sustentabilidade socioambiental, de modo a contemplar ações de restauração ou recuperação após a ocorrência de desastres. (valor: 10,0 pontos)

Padrão de Resposta:

ÁREAS DAS AÇÕES	AÇÕES
CAMPO PSICOSOCIAL	<ul style="list-style-type: none">• Organização de mutirão de voluntários para distribuição de vestuários, remédios, alimentos e outros insumos entre os atingidos pelo desastre etc.• Mobilização de voluntários para auxílio ao trabalho de recuperação parcial das casas dos desabrigados.• Realocação da população afetada para locais seguros.• Resgate de pessoas afetadas por inundações ou deslizamentos para abrigos emergenciais temporários.
	<ul style="list-style-type: none">• Mobilização de sistemas de saúde para atendimento de emergência de pessoas feridas.• Mobilização de voluntários para campanhas de vacinação.

	<ul style="list-style-type: none"> • Mobilização de sistemas de saúde para ações de prevenção de surtos e epidemias. • Mobilização de sistemas de saúde para acompanhamento biopsicossocial da população atingida.
	<ul style="list-style-type: none"> • Resgate e/ou proteção de animais domésticos. • Construção de abrigos para acomodação dos animais resgatados. • Acompanhamento médico veterinário de animais atingidos pelo desastre.
CAMPO ECONÔMICO E SOCIOCULTURAL	<ul style="list-style-type: none"> • Estratégias de recomposição de áreas agropecuárias. • Implementação e recuperação de áreas agrícolas e agroflorestais. • Liberação de crédito rural para agricultores e criadores atingidos por desastres.
	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperação de patrimônios histórico, artístico, cultural ou natural. • Restauração de museus, igrejas, instituições culturais etc.
	<ul style="list-style-type: none"> • Mobilização de recursos financeiros para auxílio às vítimas. • Liberação de aluguel social para apoio à população atingida. • Aplicação e uso de multas para recuperação de áreas atingidas.
	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperação de bens materiais das vítimas. • Liberação pelo governo de fundo emergencial para a reconstrução das moradias da população atingida. • Campanha de captação de recursos financeiros para reconstrução de casas atingidas. • Facilitação na liberação de crédito para compra de mobiliário residencial.

CAMPO AMBIENTAL	<ul style="list-style-type: none"> • Atividades de recuperação do ecossistema da área atingida. • Reflorestamento das áreas degradadas com vegetação nativa. • Resgate de animais silvestres. • Recuperação e/ou proteção de mananciais. • Reflorestamento de nascentes com vegetação nativa. • Monitoramento e/ou controle da qualidade da água. • Monitoramento e/ou controle da qualidade do solo. • Verificação periódica dos padrões de potabilidade da água depois de desastres. • Descontaminação do solo com presença de metais pesados.
-----------------	---

CAMPO INFRAESTRUTURA	<ul style="list-style-type: none"> • Restauração de serviços públicos essenciais. • Restauração no abastecimento de água, energia elétrica, combustíveis, comunicações. • Limpeza de bueiros para facilitar escoamento das águas em caso de alagamentos. • Retirada de entulhos e lixo para facilitar o escoamento da água acumulada.
	<ul style="list-style-type: none"> • Implementação de sistemas de alertas. • Alertas através da programação de emissoras. • Avisos sonoros em locais críticos para resgate de vítimas.
	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperação de artefatos de acesso e mobilidade. • Restauração de pontes, rodovias etc.
	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de gerenciamento de sistemas de monitoramento remoto. • Utilização de drones para localização de vítimas de desastres. • Monitoramento de manchas de óleo em áreas costeiras por meio de imagens de satélite.

	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de processos, produtos e tecnologias para recuperação ou restauração. • Reconstrução da malha viária com asfalto poroso de alta permeabilidade. • Tecnologias para descontaminação e desintegração de manchas de óleo. • Utilização de “lama” de barragem como material de construção civil para recuperação habitacional.
--	---

CAMPO SISTÊMICO	<ul style="list-style-type: none"> • Remodelagem de procedimentos de segurança e de processos industriais. • Convocação e treinamento de pessoal de segurança para evitar saques.
	<ul style="list-style-type: none"> • Treinamento da população para ações durante e/ou após ocorrência de desastres. • Palestras para voluntários em ações de reflorestamento de áreas degradadas. • Treinamento de equipes e comunidade para apoio no resgate de vítimas. • Treinamento emergencial de voluntários para limpeza de praias poluídas por vazamento de óleo. • Orientação sobre riscos à saúde a voluntários por conta da manipulação de material tóxico na limpeza de praias sem proteção adequada.
	<ul style="list-style-type: none"> • Promoção de ações de restauração da ordem pública. • Parceria entre diferentes esferas governamentais para fortalecimento da segurança pública.
SECA/ESTIAGEM	<ul style="list-style-type: none"> • Implementação de tecnologias de dessalinização da água do mar. • Aproveitamento da água da chuva nos períodos de pouca chuva ou estiagem. • Construção de cisternas para armazenamento de água da chuva. • Reflorestamento da mata ciliar. • Racionamento de água em níveis críticos de vazão/disponibilidade hídrica. • Reúso da água (Exemplo citado: água de banho pode ser captada e usada para lavagem de quintal e para dar descarga em vasos sanitários). • Monitoramento da qualidade da água de reúso.

QUESTAO DISCURSIVA 02



O Brasil está longe de ser um país atrasado do ponto de vista científico e tecnológico. O país está em posição intermediária em praticamente todos os indicadores de produção e utilização de conhecimento e de novas tecnologias. Em alguns indicadores, a situação do país é melhor até do que em alguns países europeus como Portugal ou Espanha e, de modo geral, estamos à frente de todos os demais países latino-americanos. Talvez nosso pior desempenho esteja nos depósitos de patentes, seja no Brasil ou no exterior.

Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=33511&Itemid=433>
Acesso em: 01 out. 2019 (adaptado).

A partir das informações apresentadas, faça o que se pede nos itens a seguir.

- Cite dois ganhos possíveis para o campo científico do país, resultantes de uma boa articulação entre os entes representados na figura. (valor: 5,0 pontos)
- Cite dois ganhos possíveis para o campo econômico do país, resultantes de uma boa articulação entre os entes representados na figura. (valor: 5,0 pontos)

Padrão de respostas

O estudante deve apontar dois ganhos possíveis, como os apresentados, resultantes de uma boa articulação entre pelo menos dois dos entes representados na figura:

Item 'a' - CAMPO CIENTÍFICO –

- Ampliação dos recursos para a produção de conhecimento científico voltado para resolução de problemas
- Transferência mútua de conhecimento e de tecnologia.
- Ampliação das fontes de financiamento para desenvolvimento de pesquisa, tais como bolsas, montagem e manutenção de laboratórios, disponibilização de equipamentos e de prestação de serviços.

Item 'b' CAMPO ECONÔMICO

- Ampliação do investimento na criação de soluções tecnológicas mais acessíveis e mais adequadas às necessidades locais.
- Desenvolvimento de tecnologias que propiciem uso sustentável de recursos naturais e de insumos diversos.
- Desenvolvimento de novos produtos, processos e materiais ajustados às demandas e potencialidades do contexto local;
- Desenvolvimento de tecnologias e arranjos que propiciem a constituição de cadeias produtivas mais sustentáveis, com maiores aportes e insumos locais.
- Desenvolvimento de arranjos produtivos locais com participação das IES;
- Ampliação de canais de inserção laboral dos estudantes e egressos.
- Diversificação de estruturas produtivas e empresariais do país (startups, incubadoras, empresa júnior, fundação de apoio, *joint venture*).
- Ampliação dos investimentos voltados para o alcance de novas patentes

QUESTÃO DISCURSIVA 03

Um dos componentes mais usados na reprodução sonora é o alto-falante. A conexão de alto-falantes em circuitos amplificadores deve ser realizada de forma adequada para se obter o melhor aproveitamento da potência do amplificador, bem como evitar sobrecarga.

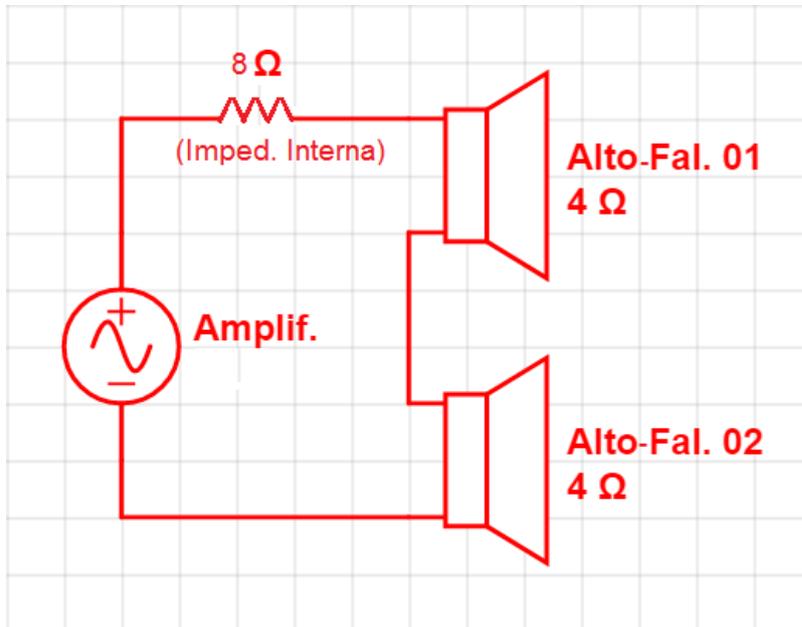
Suponha um amplificador de som que tenha como característica nominal por canal de saída uma impedância interna de $8\ \Omega$ e uma potência de saída de 200 W. Deseja-se conectar alto-falantes a uma saída desse amplificador, estando disponíveis, para tanto, alto-falantes de impedância de $4\ \Omega$, de $5\ \Omega$ e de $6\ \Omega$.

Utilizando-se da menor quantidade possível de alto-falantes e objetivando a máxima transferência de potência do amplificador, faça o que se pede nos itens a seguir.

- a) Determine a quantidade de alto-falantes e represente o circuito de conexão entre ele(s) e o amplificador. Justifique sua resposta. (valor: 6,0 pontos)
- b) Determine a mínima capacidade de potência de cada alto-falante para operação sem sobrecarga. Justifique sua resposta. (valor: 4,0 pontos)

PADRÃO DE RESPOSTA

a) A máxima transferência de potência ocorre quando a impedância interna da fonte (amplificador) é igual à impedância da carga (conjunto de alto-falantes). Sendo a impedância interna de 8 ohms, o arranjo de alto-falantes também deve ter 8 ohms de impedância. Dadas as opções de alto-falantes, a combinação com a menor quantidade para se obter 8 ohms é a conexão de dois alto-falantes de 4 ohms em série.



O circuito de conexão deve mostrar minimamente a fonte de energia (amplificador) e os dois alto-falantes em série. A apresentação da impedância interna não é obrigatória, já que o estudante pode assumir que a impedância faz parte do amplificador.

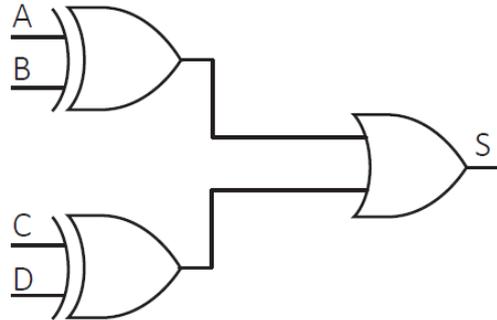
b) Como o canal do amplificador tem potência máxima de saída de 200 W, na condição de máxima transferência de potência essa será a potência de saída. Como haverá dois alto-falantes no canal, cada alto-falante deve ter capacidade mínima de 100 W para que não opere em sobrecarga.

QUESTÃO DISCURSIVA 04

Durante uma transmissão digital de dados é possível a ocorrência de erros. Estes erros fazem com que o receptor receba uma informação diferente da que foi enviada. Existem diferentes métodos para a detecção de erros, como o método de paridade e o método de redundância cíclica. O método de paridade é bastante restrito, principalmente no que diz respeito à necessidade de detecção de erros múltiplos. Já o método de redundância cíclica possui a capacidade de detectar erros múltiplos. Circuitos divisores simples usando registradores de deslocamento podem ser utilizados no método de redundância cíclica.

A partir dessas informações, faça o que se pede nos itens a seguir.

- a) O circuito a seguir foi concebido para atuar como gerador de paridade par 4-bits (quando o número de bits iguais a 1 na entrada for ímpar, produzirá a saída igual a 1), mas não funcionou adequadamente. Identifique a falha desse circuito, reprojete e desenhe um circuito correto, utilizando-se apenas três portas lógicas. (valor: 5,0 pontos)



- b) Projete um registrador de deslocamento de 3 bits usando Flip-Flops do tipo D com entrada serial e saída paralela, e descreva a sua utilização como um circuito divisor por 2. (valor: 5,0 pontos)

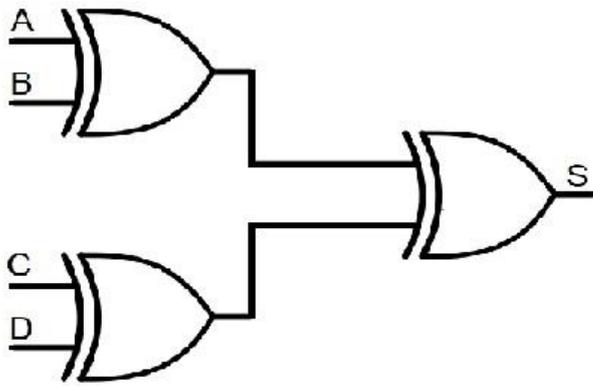
PADRÃO DE RESPOSTA

a) Para a detecção da paridade par, quando o número de bits de valor '1' for ímpar, deve-se adicionar um bit de valor '1' ao início ou final do dado, tornando par o número de bits. O circuito correto possui somente portas lógicas XOR.

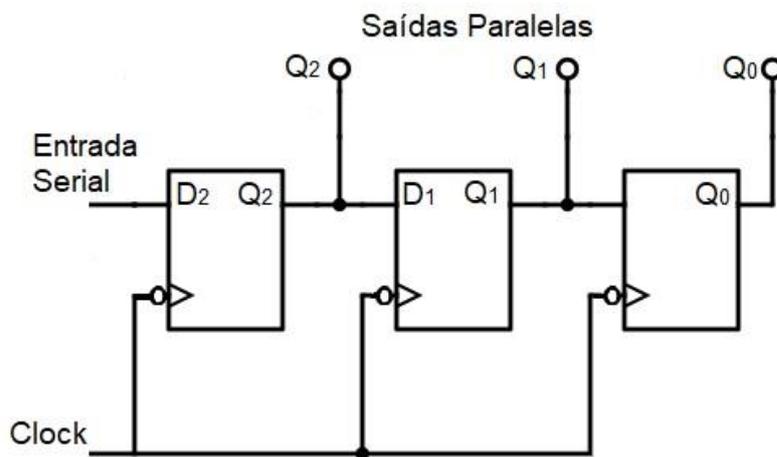
A tabela a seguir mostra apenas 4 das 16 possíveis combinações das variáveis de entrada (ABCD). São justamente as quatro únicas combinações que demonstram o erro. Como estas 4 sequências têm número PAR de bits 1, o resultado da saída deveria ser 0 e não 1 como mostra a saída com a porta lógica OR. Corrige-se o problema substituindo a porta OR pela porta XOR.

A	B	C	D	A®B	C®D	OR	XOR
0	1	0	1	1	1	1	0
0	1	1	0	1	1	1	0
1	0	0	1	1	1	1	0
1	0	1	0	1	1	1	0

O circuito lógico de um gerador de paridade par de 4 bits, utilizando portas XOR, é ilustrado abaixo.



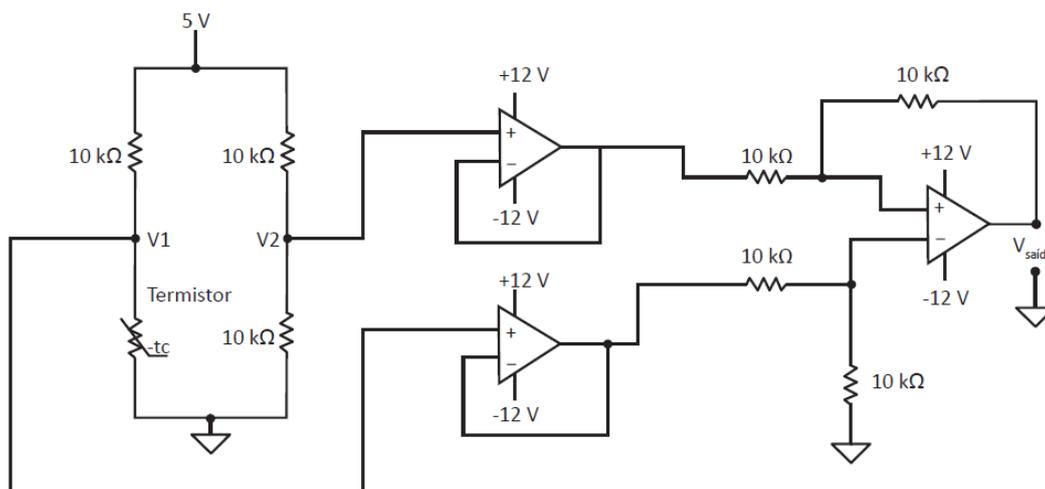
b) A figura abaixo representa um registrador de 3 bits, utilizando Flip Flops tipo D, com entrada serial e saída paralela. Se entrarmos com uma informação $I=[I_2 I_1 I_0]$ num registrador de deslocamento de 3 bits teremos na saída $Q=[Q_2 Q_1 Q_0]$. Se esta informação for um número binário e deslocarmos o registrador uma casa à direita, entrando com o bit 0 na entrada série teremos um circuito divisor por 2. Pode-se observar que esta operação em binário significa a divisão por 2. Exemplo: Dado a informação inicial $I=[1 0 0]$, se fizermos o deslocamento para a direita teremos na saída o seguinte $Q=[0 1 0]$.



QUESTÃO DISCURSIVA 05

Para obtenção dos dados de temperatura em uma instalação agrícola foi utilizado um circuito eletrônico de condicionamento de sinal como o ilustrado na figura 1 (considere amplificadores operacionais ideais).

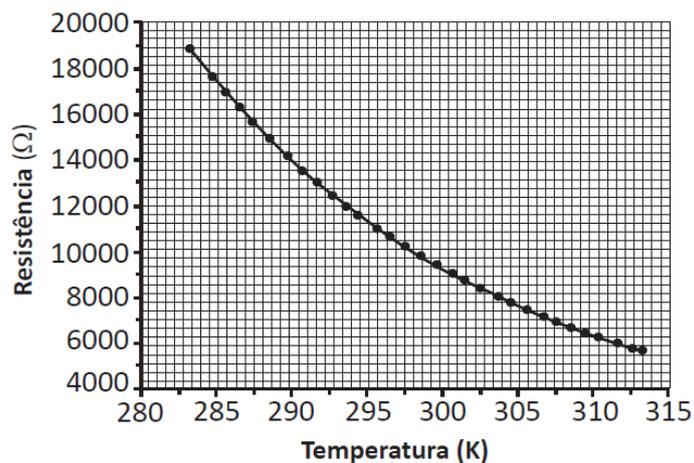
Figura 1 - Diagrama eletrônico do circuito de condicionamento do sinal.



O sensor utilizado possui resistência de $10\text{ k}\Omega$ a $25\text{ }^\circ\text{C}$ e coeficiente de temperatura negativo (NTC).

A figura 2 mostra a curva temperatura *versus* resistência do termistor utilizado, sendo que $0\text{ }^\circ\text{C} = 273\text{ K}$.

Figura 2 - Curva temperatura *versus* resistência do termistor.



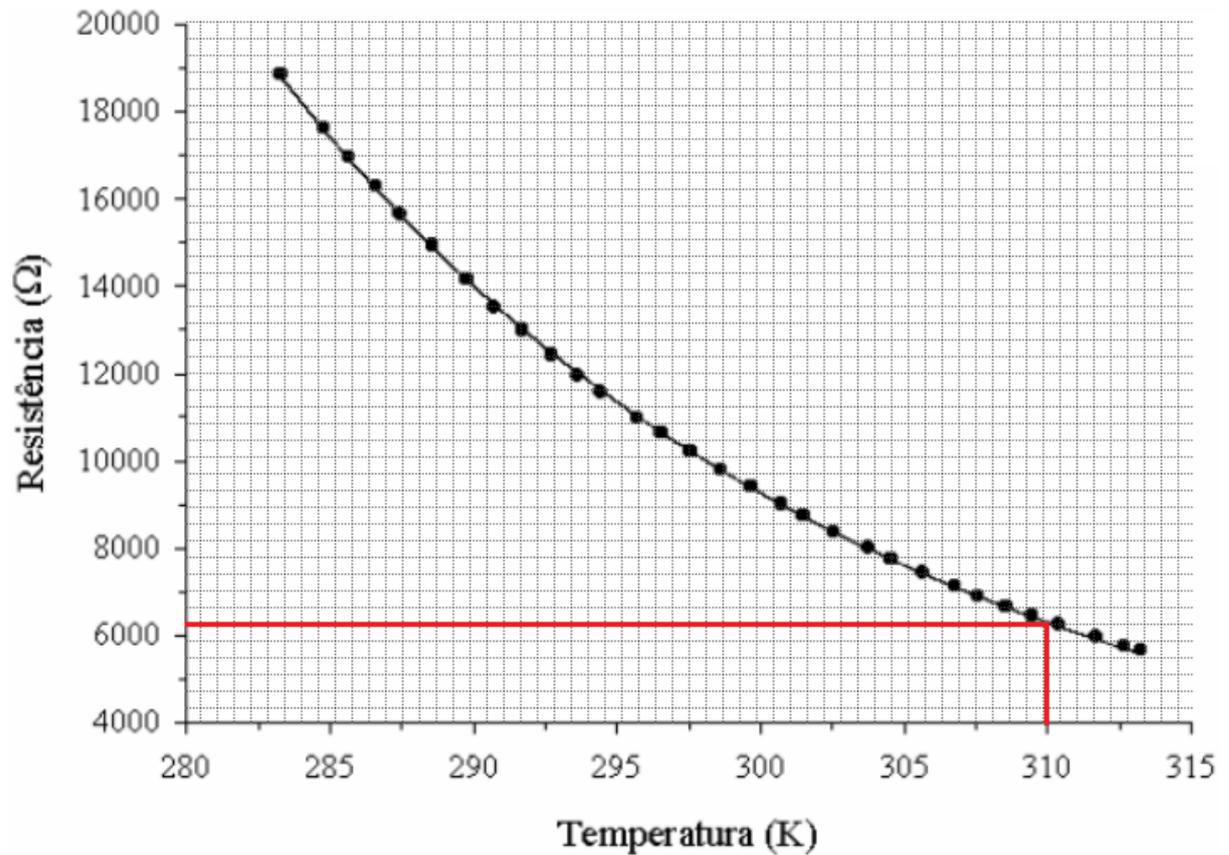
NETO, A.; ZOLNIER, S. Avaliação de circuito eletrônico para medição de temperatura em instalações agrícolas por meio da porta paralela de um computador. *Engenharia Agrícola*, v. 26, n. 2, p. 335-343, 2006 (adaptado).

Com base nas informações e nos dados apresentados, faça o que se pede nos itens a seguir.

- Considerando o gráfico da figura 2, explicitar o valor aproximado da resistência do sensor quando este estiver submetido à temperatura de $37\text{ }^\circ\text{C}$. (valor: 2,0 pontos)
- Assumindo temperatura ambiente de $25\text{ }^\circ\text{C}$, determinar a tensão que será produzida no termistor (V1). Justifique. (valor: 3,0 pontos)
- Determinar a expressão da tensão de saída ($V_{\text{saída}}$) em função das tensões V1 e V2. (valor: 5,0 pontos)

PADRÃO DE RESPOSTA

a) Com observação do gráfico na temperatura solicitada ($273 + 37 = 310$ K), o aluno deve ser capaz de verificar um valor de resistência entre 6000 e 6500 Ohms. Qualquer valor nesta faixa indicada é aceitável.



b) A tensão no termistor (V_1) pode ser determinada pelo divisor de tensão. Uma vez que a 25° , o valor de R_{term} vale 10kOhm, tem-se.

$$V_1 = \frac{R_{termistor}}{R_{termistor} + 10k} \cdot 5$$

Logo: $V_1 = 2,5$ V

c) ANULADO