



Seleção 2026 – MESTRADO

FOLHA DE IDENTIFICAÇÃO DO(A) CANDIDATO(A)

PROVA DE CONHECIMENTOS ÁREA: AGRÁRIAS

Horário de início: _____ h
Horário de término: _____ h
Tempo total de prova: 04 (quatro) horas

Instruções e Recomendações

1. Assine apenas a capa da prova numerada (esta folha), pois as folhas de questões e respostas são igualmente numeradas (número no cabeçalho de cada folha de questões e respostas). Não assine as folhas de questões e respostas para que haja sigilo quanto à sua identidade durante a correção da prova.
2. Cada folha de questão e resposta possui espaço em branco, disponível na frente e no verso, para que você possa escrever sua resposta.
3. Responda a prova com caneta azul ou preta. Não serão aceitas respostas escritas em grafite.
4. Não utilize corretor de espécie alguma para apagar erros de escrita.

Nome do(a) Candidato(a): _____

CPF: _____

Número de Inscrição: _____

Data: ____/____/____.

Prova Número: _____

Nota: _____



1. Com relação à classificação das pesquisas em função de seus objetivos gerais, explique sobre as três categorias principais: exploratórias, descritivas e explicativas. Forneça exemplos de situações em que cada tipo de pesquisa seria aplicável. Qual a importância de entender essa classificação para a elaboração de projetos de pesquisa (valor 1,0)?



2. O nucleotídeo é a unidade estrutural fundamental dos ácidos nucleicos. Nesse contexto, quais são os componentes que formam o nucleotídeo do ácido desoxirribonucleico (DNA)? Ademais, explique quais são as duas etapas do fluxo da informação genética e a importância do produto final da expressão dos genomas para as células (valor 1,0 ponto).



3. A biologia molecular tem contribuído significativamente para os avanços da biotecnologia na agricultura, especialmente por meio da proteômica. Nesse contexto, explique o que são proteínas, quais são os quatro níveis de organização na estrutura de uma proteína e quais técnicas podem ser utilizadas para o estudo das proteínas (valor 1,0 ponto).



4. A anatomia vegetal é o ramo da biologia que estuda a estrutura interna das plantas. Essa área de conhecimento é fundamental para as ciências agrárias, pois fornece informações sobre como as plantas se desenvolvem, funcionam e interagem com o ambiente. Explique como são formados os tecidos xilema e floema nas plantas vasculares, elucidando suas estruturas e funções. Diferencie xilema e floema primário de xilema e floema secundários (valor 1,0 ponto).



5. O cultivo *in vitro* de plantas, também conhecido como cultura de tecidos, é uma técnica de propagação assexuada que envolve o crescimento de plantas em um ambiente asséptico e controlado, utilizando meios de cultivo específicos. Essa técnica permite a multiplicação de plantas a partir de células, tecidos ou órgãos vegetais, possuindo inúmeras aplicações. Explique como a cultura de tecidos pode ser aplicada dentro do Melhoramento Genético (valor 1,0 ponto).



6. Uma alteração climática refere-se a uma mudança no estado do clima, identificável por meio de testes estatísticos que revelam variações na média e/ou na variabilidade de suas propriedades. Essas mudanças podem persistir por décadas ou mais anos, e podem ser atribuídas a processos naturais ou a forçamentos externos, como modulações dos ciclos solares, erupções vulcânicas e intervenções humanas na composição da atmosfera ou no uso do solo. Considerando o impacto antrópico nas mudanças climáticas, quais são os riscos e efeitos potenciais para os ecossistemas e a humanidade? Além disso, explique sobre estratégias eficazes de adaptação e mitigação que podem ser implementadas para enfrentar as consequências das mudanças climáticas (valor 1,0 ponto).



7. O aumento global da poluição ambiental tem sido observado nas últimas décadas devido ao crescimento populacional, rápida industrialização e aumento das atividades antrópicas. Técnicas convencionais de remediação de resíduos, como lavagem do solo, adsorção, floculação, oxidação química, aterros, pirólise e incineração, são métodos que consomem muita energia e tempo, são caros, ineficientes e não ecológicos. Assim, abordagens de remediação biológica (biorremediação) estão sendo aplicadas como métodos preferidos para a desintoxicação e biodegradação de poluentes em programas de gerenciamento de resíduos e restauração de locais contaminados. Quais são os princípios da biorremediação e seus tipos? Explique quais são os principais fatores envolvidos na escolha da melhor técnica de biorremediação (valor 1,0 ponto).



8. Os sistemas agrícolas tradicionais de lavouras anuais, com excessivo preparo do solo, cultivos contínuos sem rotação de culturas, têm prejudicado a qualidade física e química do solo, assim como aprofundado os problemas de pragas, doenças e invasoras. Explique quais tecnologias podem ser utilizadas para reduzir esses problemas (valor 1,0 ponto).



9. Quais são os princípios fundamentais (considerados como "leis da ciência") que a dendrocronologia deve seguir, e de que forma sua integração com outras ciências contribui para a aplicação dos anéis de crescimento como indicadores ambientais em ecossistemas tropicais (valor 1,0 ponto)?



10. Com base na Figura abaixo, descreva o que é apresentado sobre o crescimento em altura e diâmetro do tronco das árvores e o papel dos fatores endógenos e exógenos, considerando as direções das setas indicadas abaixo, sendo a seta 1 no sentido horizontal na direção medula casca, a seta 2 no sentido diagonal do topo para a base e a seta 3 no sentido vertical paralelo ao eixo da árvore do topo para a base (valor 1,0 ponto)?

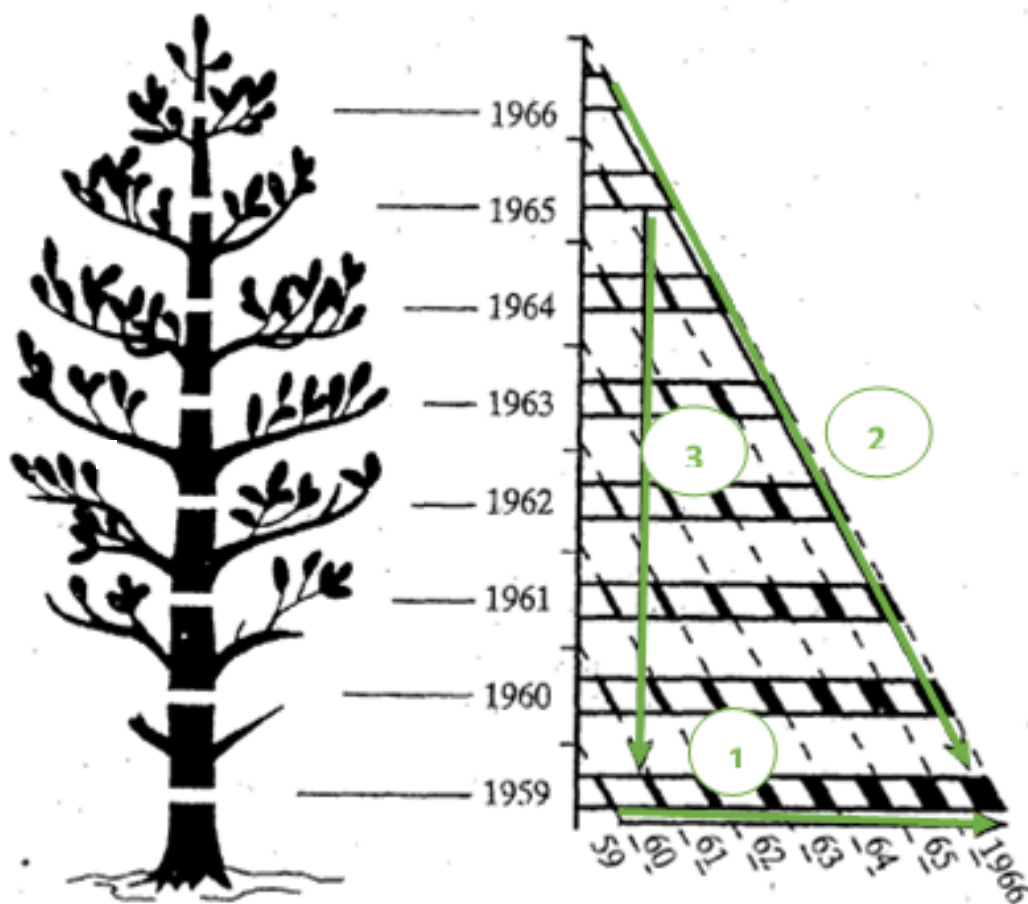


Figura - - Árvore de conífera, com destaque para as seções transversais a diferentes alturas do tronco, evidenciando a idade de formação dos anéis de crescimento anuais (Duff e Nolan, 1957; Wimmer, 1994)



Seleção 2026 – MESTRADO

FOLHA DE IDENTIFICAÇÃO DO(A) CANDIDATO(A)

PROVA DE CONHECIMENTOS ÁREA: AGRÁRIAS

Horário de início: _____ h
Horário de término: _____ h
Tempo total de prova: 04 (quatro) horas

Instruções e Recomendações

1. Assine apenas a capa da prova numerada (esta folha), pois as folhas de questões e respostas são igualmente numeradas (número no cabeçalho de cada folha de questões e respostas). Não assine as folhas de questões e respostas para que haja sigilo quanto à sua identidade durante a correção da prova.
2. Cada folha de questão e resposta possui espaço em branco, disponível na frente e no verso, para que você possa escrever sua resposta.
3. Responda a prova com caneta azul ou preta. Não serão aceitas respostas escritas em grafite.
4. Não utilize corretor de espécie alguma para apagar erros de escrita.

Nome do(a) Candidato(a): _____

CPF: _____

Número de Inscrição: _____

Data: ____/____/____.

Prova Número: _____

Nota: _____



1. Com relação à classificação das pesquisas em função de seus objetivos gerais, explique sobre as três categorias principais: exploratórias, descritivas e explicativas. Forneça exemplos de situações em que cada tipo de pesquisa seria aplicável. Qual a importância de entender essa classificação para a elaboração de projetos de pesquisa (valor 1,0)?

Respostas esperada:

A — Pesquisas Exploratórias

As pesquisas exploratórias têm como objetivo a familiarização com um problema, ajudando a torná-lo mais explícito e a construir hipóteses. Esse tipo de pesquisa é flexível, permitindo a consideração de diversos aspectos do fenômeno estudado. Exemplos incluem:

- Levantamento bibliográfico: revisão de literatura existente sobre um tema.
- Entrevistas: conversas com pessoas que vivenciaram o problema.
- Estudos de casos: exemplos específicos que promovem a compreensão.

Esse tipo de pesquisa pode resultar em um planejamento mais estruturado para etapas futuras, como a pesquisa descritiva ou explicativa.

B — Pesquisas Descritivas

As pesquisas descritivas visam descrever características de uma população ou fenômeno e estabelecer relações entre variáveis. Utilizam técnicas padronizadas de coleta de dados, como questionários e observação sistemática. Exemplos incluem:

- Estudos demográficos: análise de distribuição por idade, sexo e escolaridade.
- Avaliação de serviços públicos: investigação sobre a qualidade de atendimento em comunidades.
- Pesquisas de opinião: levantamento de atitudes e crenças de grupos populacionais.

Essas pesquisas podem também identificar associações entre variáveis, como em pesquisas eleitorais que relacionam preferências políticas a níveis de renda.

C — Pesquisas Explicativas

As pesquisas explicativas buscam identificar fatores que influenciam a ocorrência de fenômenos. Elas aprofundam o conhecimento sobre a realidade, explicando o porquê das coisas. Exemplos incluem:

- Estudos experimentais: investigação controlada em ciências naturais.
- Pesquisas em ciências sociais: análise de comportamentos sob condições controladas na área da psicologia.



Esse tipo de pesquisa é mais complexo e exige um entendimento prévio detalhado do fenômeno, frequentemente seguindo de uma pesquisa descritiva e/ou exploratória.

Compreender a classificação das pesquisas é fundamental para a elaboração de projetos de pesquisa, pois auxiliam no(a):

- Delineamento: estruturação do planejamento, incluindo a coleta e análise de dados.
- Definição de objetivos: definição clara do que se pretende alcançar com a pesquisa.
- Escolha de métodos: orienta na seleção das abordagens e técnicas mais adequadas para cada tipo de estudo.



2. O nucleotídeo é a unidade estrutural fundamental dos ácidos nucleicos. Nesse contexto, quais são os componentes que formam o nucleotídeo do ácido desoxirribonucleico (DNA)? Ademais, explique quais são as duas etapas do fluxo da informação genética e a importância do produto final da expressão dos genomas para as células (valor 1,0 ponto).

Resposta esperada:

Componentes que formam o nucleotídeo do DNA

O nucleotídeo é a unidade estrutural fundamental dos ácidos nucleicos, e no caso do ácido desoxirribonucleico (DNA), é composto por três componentes principais:

1. Desoxirribose: é o açúcar do DNA, e possui 5 carbonos (pentose) e um átomo de oxigênio a menos em comparação com a ribose (presente no RNA).
2. Grupo fosfato: este grupo confere carga negativa ao nucleotídeo e conecta os nucleotídeos na cadeia do DNA.
3. Bases nitrogenadas: existem quatro bases nitrogenadas que compõem os nucleotídeos do DNA, sendo estes, adenina (A), timina (T), citosina (C) e guanina (G).

Esses componentes se unem para formar a estrutura em dupla hélice do DNA, onde as bases nitrogenadas se emparelham (A com T e C com G).

Etapas do Fluxo da Informação Genética

O fluxo da informação genética ocorre em duas etapas principais:

1. Transcrição: nesta fase, a informação contida em uma sequência de DNA é transcrita para uma molécula de RNA mensageiro (mRNA). Em células eucarióticas, o mRNA é transportado do núcleo para o citoplasma da célula.
2. Tradução: o mRNA é traduzido pelos ribossomos, que utilizam o código genético para sintetizar proteínas.

A expressão dos genomas é crucial, pois resulta na produção de proteínas que desempenham diversas funções essenciais nas células, como por exemplo:

- Estrutural: proteínas que compõem a estrutura celular.
- Enzimática: proteínas que atuam como enzimas facilitando reações químicas.
- Regulatória: proteínas que regulam processos celulares e a expressão de outros genes.

Essas funções são fundamentais para estrutura, desenvolvimento, funcionamento e adaptação das células e organismos. A expressão do genoma culmina em características que são observadas, e



sua correta expressão garante que as células respondam a estímulos internos e externos de forma adequada, mantendo a homeostase e a saúde do organismo.



3. A biologia molecular tem contribuído significativamente para os avanços da biotecnologia na agricultura, especialmente por meio da proteômica. Nesse contexto, explique o que são proteínas, quais são os quatro níveis de organização na estrutura de uma proteína e quais técnicas podem ser utilizadas para o estudo das proteínas (valor 1,0 ponto).

Resposta esperada:

Proteínas e sua estrutura

As proteínas são macromoléculas formadas por cadeias de aminoácidos que se ligam entre si por ligações peptídicas. Essas proteínas desempenham papéis cruciais, como catalisar reações (enzimas), fornecer estrutura, regular processos e participar de respostas imunológicas. As proteínas apresentam quatro níveis de organização estrutural:

1. Estrutura Primária: refere-se à sequência linear de aminoácidos na cadeia polipeptídica. Esta sequência determina as propriedades e funções da proteína.
2. Estrutura Secundária: formada por interações entre átomos na cadeia de aminoácidos, resultando em formas como hélices alfa e folhas beta. Essas estruturas são estabilizadas por ligações de hidrogênio.
3. Estrutura Terciária: representa a conformação tridimensional da proteína, resultante do dobramento da cadeia polipeptídica. Essa estrutura é estabilizada por interações hidrofóbicas, ligações iônicas, pontes de hidrogênio e interações de Van der Waals.
4. Estrutura Quaternária: ocorre quando duas ou mais cadeias polipeptídicas (subunidades) se associam para formar uma proteína funcional. Exemplo inclui a catalase, que consiste em quatro subunidades.

Técnicas para o Estudo das Proteínas

- Espectrometria de Massas: esta técnica permite a identificação e quantificação de proteínas, fornecendo informações sobre a massa molecular e a estrutura.
- Eletroforese: utilizada para separar proteínas com base no tamanho e na carga. Existem dois tipos principais, eletroforese em gel 1D que separa proteínas em um único eixo, geralmente por tamanho; e eletroforese em gel 2D que combina separação por tamanho e carga, permitindo uma visualização mais detalhada dos perfis proteicos.
- Outros Métodos incluem Western blotting (para detecção específica de proteínas) e cromatografia (para purificação de proteínas).



4. A anatomia vegetal é o ramo da biologia que estuda a estrutura interna das plantas. Essa área de conhecimento é fundamental para as ciências agrárias, pois fornece informações sobre como as plantas se desenvolvem, funcionam e interagem com o ambiente. Explique como são formados os tecidos xilema e floema nas plantas vasculares, elucidando suas estruturas e funções. Diferencie xilema e floema primário de xilema e floema secundários (valor 1,0 ponto).

Resposta esperada:

Estrutura e função do xilema e floema

No sistema vascular das plantas, os tecidos xilema e floema desempenham papéis cruciais no transporte de substâncias. O xilema tem função de transportar a seiva bruta, que é composta principalmente de água e nutrientes minerais absorvidos pelas raízes. Tem em sua estrutura células condutoras denominadas elementos de vasos, que são células alongadas com protoplastos mortos e vazios que facilitam o transporte de água. O xilema também contém fibras e células parenquimatosas. Já o floema tem a função de transportar a seiva elaborada, que contém açúcares e outros compostos orgânicos produzidos na fotossíntese. Tem em sua estrutura células condutoras que são vivas denominadas elementos de tubo crivado, especializadas para o transporte de nutrientes orgânicos. O floema também contém fibras, células companheiras e outras células de parênquima, que auxiliam no transporte e no suporte do tecido.

Diferença entre xilema e floema primário e secundário

- Xilema e floema primários: ambos se formam durante o crescimento primário das plantas, que é o crescimento em altura, e se originam do pró-câmbio. São encontrados em todas as partes da planta em forma de feixes vasculares, contribuindo para o crescimento inicial. Estão presentes em partes jovens da planta e órgãos com crescimento primário.
- Xilema e floema secundários: ambos se formam durante o crescimento secundário, que é o crescimento em largura, e se originam do câmbio vascular. Está presente em plantas lenhosas, aumentando a espessura do caule e das raízes. O xilema secundário constitui a madeira enquanto o floema secundário está presente na casca do tronco das árvores.



5. O cultivo *in vitro* de plantas, também conhecido como cultura de tecidos, é uma técnica de propagação assexuada que envolve o crescimento de plantas em um ambiente asséptico e controlado, utilizando meios de cultivo específicos. Essa técnica permite a multiplicação de plantas a partir de células, tecidos ou órgãos vegetais, possuindo inúmeras aplicações. Explique como a cultura de tecidos pode ser aplicada dentro do Melhoramento Genético (valor 1,0 ponto).

Resposta esperada:

Aplicações da cultura de tecidos no melhoramento genético

1. Micropropagação: a cultura de tecidos permite a multiplicação em larga escala de clones a partir de uma única planta matriz. Isso é especialmente útil para a fixação de heterose, onde características desejáveis, como resistência a pragas e doenças, bem como alta produtividade, são mantidas em cultivos comerciais.
2. Hibridação *in vitro*: a técnica possibilita a hibridação de plantas em um ambiente controlado, permitindo a combinação de características de diferentes espécies ou variedades. Isso facilita a criação de híbridos com atributos superiores, que por meio de outros métodos de hibridação (por exemplo, polinização artificial induzida) não seria possível.
3. Obtenção de variações somaclonais: a cultura de tecidos pode resultar em variações somaclonais, que são mutantes originados a partir de células somáticas. Essas variações podem apresentar características fenotípicas desejáveis, como melhor ornamentação, ou até mesmo melhor capacidade de adaptação a diferentes condições, que são valiosas para o melhoramento genético.
4. Obtenção de poliplóides: a técnica permite a fusão de protoplastos, resultando em plantas poliplóides. O poliploide é um organismo com mais de dois conjuntos de cromossomos, frequentemente levando a características como maior vigor e maior produtividade.
5. Obtenção de plantas haplóides: a cultura de tecidos pode ser utilizada para a obtenção de plantas haplóides através da cultura de pólen e anteras. Plantas haplóides são úteis para acelerar o processo de homozigosidade, facilitando a seleção de características desejáveis e estudo de genes.



6. Pré-melhoramento e conservação de germoplasma: a cultura de tecidos também é uma ferramenta eficaz para o pré-melhoramento, pois facilita a conservação de germoplasma diverso, mantendo as variedades de interesse disponíveis de forma mais acessível para os melhoristas.



6. Uma alteração climática refere-se a uma mudança no estado do clima, identificável por meio de testes estatísticos que revelam variações na média e/ou na variabilidade de suas propriedades. Essas mudanças podem persistir por décadas ou mais anos, e podem ser atribuídas a processos naturais ou a forçamentos externos, como modulações dos ciclos solares, erupções vulcânicas e intervenções humanas na composição da atmosfera ou no uso do solo. Considerando o impacto antrópico nas mudanças climáticas, quais são os riscos e efeitos potenciais para os ecossistemas e a humanidade? Além disso, explique sobre estratégias eficazes de adaptação e mitigação que podem ser implementadas para enfrentar as consequências das mudanças climáticas (valor 1,0 ponto).

Resposta esperada:

As atividades humanas, como a queima de combustíveis fósseis, desmatamento e práticas agrícolas insustentáveis, têm contribuído significativamente para as mudanças climáticas. Os principais riscos e efeitos potenciais para os ecossistemas e a humanidade incluem:

1. Aumento da Temperatura Global: elevação das temperaturas médias pode levar a ondas de calor extremas, afetando a saúde humana, a agricultura e a biodiversidade.
2. Mudanças nos Padrões de Precipitação: alterações nas chuvas podem resultar em eventos extremos como seca severa em algumas regiões e inundações em outras, comprometendo a agricultura e o abastecimento de água nas cidades.
3. Aumento do Nível do Mar: o derretimento de geleiras e a expansão térmica dos oceanos podem submergir áreas costeiras, ameaçando comunidades e ecossistemas litorâneos.
4. Acidificação dos Oceanos: o aumento do CO₂ na atmosfera leva à absorção de carbono pelos oceanos, prejudicando a vida marinha, especialmente recife de corais e organismos calcários.
5. Perda de Biodiversidade: a degradação de habitats e mudanças climáticas podem levar à extinção em massa de espécies, afetando a resiliência dos ecossistemas e os serviços que eles oferecem à humanidade.
6. Redução da produtividade agrícola: as mudanças climáticas afetam a produtividade das culturas devido a estresses hídricos, temperaturas extremas e aumento de pragas e doenças. Isso pode levar à insegurança alimentar e à elevação dos preços dos alimentos.



Para enfrentar as consequências das mudanças climáticas, é essencial implementar estratégias eficazes de adaptação e mitigação:

1. Redução das Emissões de Gases de Efeito Estufa: transição para fontes de energia renovável (solar, eólica, hidrelétrica) e incentivo ao uso de tecnologias de baixo carbono.
2. Práticas Agrícolas Sustentáveis: implementação de técnicas como rotação de culturas e plantio direto.
3. Proteção e Restauração de Ecossistemas: conservação de florestas, manguezais e áreas úmidas, além de restauração de ecossistemas degradados, uma vez que os ecossistemas saudáveis atuam como fixadores de carbono além de que protegem a biodiversidade.
4. Infraestrutura Resiliente: desenvolvimento de infraestrutura adaptada às novas condições climáticas, como sistemas de drenagem eficientes em áreas propensas a inundações ou cisternas e sistemas de irrigação para garantir o abastecimento de água durante períodos de seca.



7. O aumento global da poluição ambiental tem sido observado nas últimas décadas devido ao crescimento populacional, rápida industrialização e aumento das atividades antrópicas. Técnicas convencionais de remediação de resíduos, como lavagem do solo, adsorção, floculação, oxidação química, aterros, pirólise e incineração, são métodos que consomem muita energia e tempo, são caros, ineficientes e não ecológicos. Assim, abordagens de remediação biológica (biorremediação) estão sendo aplicadas como métodos preferidos para a desintoxicação e biodegradação de poluentes em programas de gerenciamento de resíduos e restauração de locais contaminados. Quais são os princípios da biorremediação e seus tipos? Explique quais são os principais fatores envolvidos na escolha da melhor técnica de biorremediação (valor 1,0 ponto).

Resposta esperada:

Princípios da biorremediação e seus tipos

Na biorremediação, organismos vivos, como microrganismos (bactérias, fungos e algas) ou plantas (fitorremediação), são utilizados para degradar e desintoxicar poluentes perigosos presentes no ambiente, convertendo-os em CO₂, H₂O, biomassa microbiana e outros subprodutos menos tóxicos que o composto original. Os organismos utilizados na biorremediação podem ser nativos do local contaminado ou podem ser isolados e trazidos de fora para o local contaminado.

O processo de biorremediação é amplamente categorizado em biorremediação *ex situ* e biorremediação *in situ*, com base na origem, transporte e remoção dos poluentes dos locais contaminados. A biorremediação *in situ* é considerada a opção mais adequada, pois envolve o tratamento dos poluentes nos locais contaminados, sem qualquer escavação ou perturbação. A biorremediação *in situ* é dividida em intrínseca (sem qualquer prática de aprimoramento) ou aprimorada (bioaeração, bioinjeção e fitorremediação). Já o método de biorremediação *ex situ* envolve a escavação e o transporte dos poluentes do local contaminado para outro local, seguido da remoção dos poluentes por meio de diversas técnicas de biorremediação. Comparando os dois métodos, a categoria *in situ* é mais economicamente viável, pois não há custos adicionais com escavação e transporte, porém é menos controlável e demandam mais tempo que os métodos de biorremediação *ex situ*.

Fatores envolvidos na escolha da melhor técnica



Os fatores para escolha da melhor técnica de biorremediação incluem o custo, as condições ambientais, características geográficas e geológicas do local poluído, profundidade e grau de poluição, tipo e solubilidade do poluente, tolerância e biodisponibilidade do poluente para os organismos a serem utilizados no processo.



8. Os sistemas agrícolas tradicionais de lavouras anuais, com excessivo preparo do solo, cultivos contínuos sem rotação de culturas, têm prejudicado a qualidade física e química do solo, assim como aprofundado os problemas de pragas, doenças e invasoras. Explique quais tecnologias podem ser utilizadas para reduzir esses problemas (valor 1,0 ponto).

Resposta esperada:

Os sistemas agrícolas tradicionais, caracterizados pelo cultivo contínuo de lavouras anuais e pelo preparo excessivo do solo, resultam em degradação da qualidade física e química do solo, além de aumentar a incidência de pragas, doenças e plantas invasoras. Para enfrentar esses desafios, diversas tecnologias podem ser implementadas:

1. Rotação de Culturas: consiste em alternar diferentes tipos de culturas ao longo das safras. Essa prática tem como benefício, a melhoria da biodiversidade do solo, reduzindo a pressão de pragas e doenças específicas, bem como incorpora nutrientes no solo, aumentando sua fertilidade.
2. Plantio Direto: consiste no plantio sobre palhada, sem revolvimento do solo. Essa prática mantém a cobertura do solo, reduzindo a erosão e minimizando o aparecimento de plantas daninhas. Ademais, ajuda na melhoria da infiltração de água, aumento da matéria orgânica e redução de gases de efeito estufa, contribuindo diretamente para melhor qualidade física e química do solo.
3. Uso de maquinários que não compactam o solo: a utilização de equipamentos projetados para minimizar a compactação do solo auxiliam a penetração de raízes e circulação de água e ar, promovendo um ambiente mais saudável para o desenvolvimento das plantas.
4. Aumento do teor de matéria orgânica do solo: que pode ser realizado através de incorporação de resíduos vegetais, esterco ou outros compostos orgânicos ao solo. Traz como benefícios, o aumento da fertilidade, melhoria da estrutura do solo e retenção de água, contribuindo para um solo mais produtivo e resiliente.
5. Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária (ILP) e Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF): integração de cultivo de grãos com a criação de animais e/ou florestas. Esses sistemas promovem a diversificação da produção, melhoram a eficiência do uso da terra e aumenta a ciclagem de nutrientes. O ILPF, por incluir árvores, também contribuem para a conservação ambiental.



9. Quais são os princípios fundamentais (considerados como "leis da ciência") que a dendrocronologia deve seguir, e de que forma sua integração com outras ciências contribui para a aplicação dos anéis de crescimento como indicadores ambientais em ecossistemas tropicais (valor 1,0 ponto)?

Resposta esperada:

Inúmeras árvores de espécies florestais de coníferas e de folhosas de clima temperado e tropical apresentam anéis de crescimento anuais como resultado da sazonalidade da atividade cambial e das condições climáticas. Pela dendrocronologia, é possível determinar a idade e a taxa de crescimento das árvores e o efeito das variações ecológicas, sejam naturais ou antropogênicas. Trata-se de uma ferramenta a ser utilizada como indicador ambiental em ecossistemas tropicais. Enquanto nas florestas de clima temperado os anéis de crescimento têm sido utilizados como indicadores ambientais, em condições tropicais as pesquisas iniciaram-se há poucas décadas. As metodologias mais avançadas de análise dos anéis de crescimento, como a densitometria de raios X e a análise de imagens, estão disponíveis em laboratórios do país, possibilitando a aplicação em grande número de espécies florestais. No entanto, a dendrocronologia deve, como ciência, atender a uma série de princípios fundamentais e se relacionar com outras ciências correlatas para a ampliação das espécies potenciais e possibilitar a aplicação dos anéis de crescimento como indicadores ambientais, das quais podemos citar como os princípios da dendrocronologia: princípio da uniformidade, princípio do fator limitante, princípio da datação cruzada (interdatação), princípio da repetição, princípio da amplitude ecológica, princípio da seleção do sítio e princípio do crescimento agregado.



10. Com base na Figura abaixo, descreva o que é apresentado sobre o crescimento em altura e diâmetro do tronco das árvores e o papel dos fatores endógenos e exógenos, considerando as direções das setas indicadas abaixo, sendo a seta 1 no sentido horizontal na direção medula casca, a seta 2 no sentido diagonal do topo para a base e a seta 3 no sentido vertical paralelo ao eixo da árvore do topo para a base (valor 1,0 ponto)?

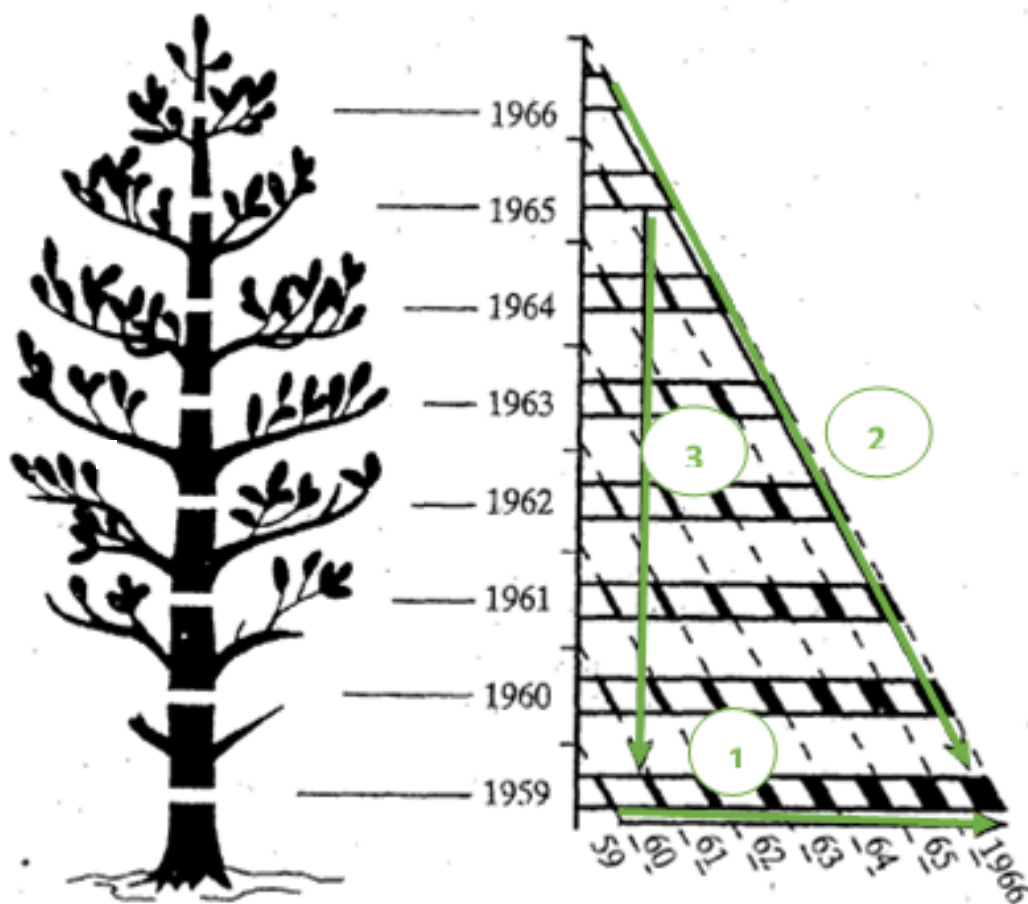


Figura - - Árvore de conífera, com destaque para as seções transversais a diferentes alturas do tronco, evidenciando a idade de formação dos anéis de crescimento anuais (Duff e Nolan, 1957; Wimmer, 1994)

Resposta esperada:

O crescimento em altura e diâmetro do tronco das árvores de coníferas e o papel desempenhado pelos fatores endógenos e exógenos são apresentados na Figura da questão 10. O sentido medula-casca (direção 1), indica o processo de envelhecimento do câmbio influenciado por uma



série de condições ecológicas; o sentido topo-base (direção 2), paralelo aos anéis de crescimento próximos à casca, indica o câmbio com diferentes idades fisiológicas (mais velho na base e mais jovem no ápice do tronco) sob a influência das mesmas condições ecológicas; o sentido topo-base (direção 3), paralelo à medula, indica o câmbio jovem sob a influência de uma série de condições ecológicas.