



Concurseiro FLORESTAL

TEMA: ANATOMIA DA MADEIRA

AULA 01: ESTRUTURAS DO TRONCO DA MADEIRA

Profº: Marcus Costa

Saudações Florestais!

Seja bem vindo(a) a nossa primeira aula da Turma Elite Florestal.

A proposta desta aula e das que seguirão é dar a você o melhor suporte teórico para a resolução de todas as questões objetivas que possam ser cobradas em sua prova. Para isto, vamos intercalar a teoria com questões de concursos comentadas para que você possa fixar o conteúdo e se acostumar como ele costuma ser cobrado nas provas. Sempre que possível colocarei ilustrações para facilitar ainda mais sua assimilação.

Você perceberá muitos conceitos familiares, mas o que realmente importa aqui é como as bancas costumam abordar estes assuntos e as pegadinhas por trás de cada conceito. Fique atento(a)!

Ao final, serão apresentadas todas as questões da aula. Isto é para que você possa resolvê-las antes de ler os comentários ou utilizá-las como ferramentas de revisão rápida na "reta final" de preparação para o concurso.

O assunto que vamos tratar a partir de agora engloba disciplinas como Botânica, Anatomia Vegetal, Anatomia da Madeira e Tecnologia da Madeira. O assunto parece vasto, contudo, existem assuntos que são recorrentes nas provas. E são nestes assuntos que vamos focar!

Finalmente, gostaria de convidá-lo, caro(a) aluno(a) a participar ativamente do curso. Sinta-se à vontade para enviar suas dúvidas no e-mail contato@concurseiroflorestal.com.br

Após esta breve explicação sobre o curso, vamos à aula 01...

Conteúdo da Aula

1 - Identificação Anatômica de Madeiras.....	4
1.1 Introdução.....	4
2. Estrutura do Tronco da Madeira	6
2.1 - Medula.....	7
2.2 - Xilema (Cerne + Alburno)	7
- Camadas de crescimento (anéis de crescimento)	14
2.3 - Câmbio	16
2.4 - Casca (Floema + Periderme)	17
- Anel de Malpighi	23
3. Lista de Questões.....	29
4. Gabarito	36

1 - Identificação Anatômica de Madeiras

1.1 Introdução

Nos estudos dos anatômicos de identificação de madeiras são utilizadas duas abordagens distintas, a **macroscópica** e a **microscópica**.

Na identificação **macroscópica** são observadas características que requerem pouco ou nenhum aumento. Tais características são reunidas em dois grupos: as **organolépticas** e as **anatômicas**.

As características **organolépticas ou sensoriais** englobam: cor, brilho, odor, gosto, grã, textura, densidade, dureza e desenhos. As características **anatômicas**, como camadas de crescimento, tipos de parênquima, vasos e raios; são observadas à vista desarmada ou com auxílio de uma lupa de 10 vezes de aumento. Em conjunto, as observações dessas características permitem identificar muitas das espécies comercializadas no País.

Já na identificação **microscópica** são observadas as características dos tecidos e das células constituintes do lenho, que não são distintas sem o uso de microscópio, tais como: tipos de pontuações, ornamentações da parede celular, composição celular dos raios, dimensões celulares, presença de cristais etc.

Antes que você comece a coçar a cabeça, lhe adianto que o que mais cai em provas de concurso, sem dúvida, além das principais estruturas do tronco da madeira, são as características macroscópicas organolépticas e as anatômicas.

Mas afinal, por que é importante a identificação anatômica das madeiras?

A identificação botânica da madeira permite o acesso às suas propriedades, geralmente disponíveis em livros ou banco de dados, o que propicia um melhor conhecimento e aplicação do material.

Dessa forma, a utilização adequada das espécies de madeira depende de procedimentos que garantam a identificação das mesmas, quer seja como árvores, toras ou madeira serrada. Adicionalmente, pode-se dizer que a identificação é útil para o comércio, onde propicia meios para se detectar enganos e fraudes.

Quando um botânico, um ecólogo ou um engenheiro florestal identifica uma árvore como sendo, por exemplo, *Swietenia macrophylla* King. (Mogno), o significado básico dessa identificação é de que, salvo erros e pequenas variações, esta árvore a exemplo de outras árvores referidas como *Swietenia macrophylla*, em qualquer parte do mundo onde possam estar crescendo, sejam essencialmente semelhantes entre si, tanto em aspectos morfológicos, como fisiológicos, bioquímicos etc.

Essa característica da classificação biológica pode ser denominada **previsibilidade**. Seu significado implica que um grupo de plantas reunidas numa categoria, por possuírem características comuns, quando uma determinada característica, não utilizada para criar essa categoria, for encontrada para um certo membro do grupo, haverá uma grande possibilidade que os outros membros do grupo a possuam.

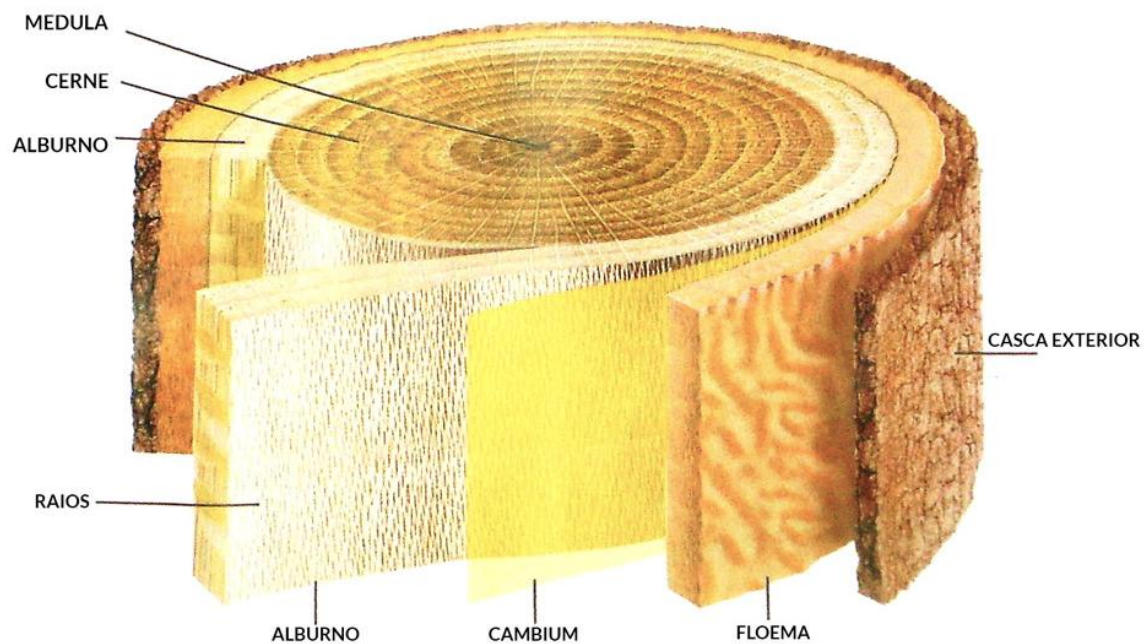
Agora que você já sabe a importância de se realizar a identificação anatômica das madeiras, vamos iniciar nossos estudos vendo quais são as principais estruturas do tronco de uma árvore.

2. Estrutura do Tronco da Madeira

As principais estruturas do Tronco da Madeira são:

1. **Medula,**
2. **Xilema (Cerne e Alburno),**
3. **Câmbio e**
4. **Casca (Floema e Periderme).**

Observe a figura abaixo:



2.1 - Medula

É o vestígio deixado no centro do tronco pela estrutura apical a partir da qual se desenvolveu o tronco da planta. É em geral uma fina estrutura (de alguns milímetros de diâmetro), quase sempre mais escura do que o material que a rodeia e sem qualquer importância para a determinação da qualidade ou usos da madeira. Forma-se a partir das células que constituíram a zona de crescimento inicial do rebento que deu origem ao tronco e em torno das quais se formaram as camadas de células que constituem a madeira. A sua posição marca o centro de crescimento a partir do qual se gerou o engrossamento da árvore.

Como seria de esperar, as células que constituíram a medula são progressivamente mais jovens à medida que se sobe ao longo do tronco. Nas árvores em crescimento, a medula desemboca na estrutura meristemática ativa do **meristema apical**, a partir da qual o crescimento do tronco produz o seu alongamento em altura.

2.2 - Xilema (Cerne + Alburno)

O xilema é o tecido responsável pelo transporte de água e solutos a longa distância, armazenamento de nutrientes e suporte mecânico. Esse sistema pode apresentar-se como primário (originado do procâmbio), ou secundário (formado a partir do câmbio). Sendo, portanto, um tecido complexo e formado por elementos traqueais, células parenquimáticas e fibras.

Há dois tipos básicos de elementos traqueais: as **traqueídes**, que são células imperfuradas e mais encontradas em **gimnospermas**; e os **elementos de vaso**, dotados de placas de perfuração e mais frequentes em **angiospermas**. Tanto as traqueídes como os elementos

de vaso perdem seus protoplasmas, tornando-se aptos para o transporte de água e sais minerais

Os vasos condutores de seiva bruta (inorgânica) são formados por **células mortas**. A morte celular é devida à impregnação da célula por **lignina**, um composto aromático altamente impermeabilizante. A célula deixa de receber nutrientes e morre. Desfaz-se o conteúdo interno da célula, que acaba ficando oca e com as paredes duras já que a lignina possui, também, a propriedade de endurecer a parede celular. A deposição de lignina na parede não é uniforme. A célula, então, endurecida e oca, serve como elemento condutor. Existe, ainda, um parênquima (tecido vivo) interposto que separa grupos de células condutoras. Acredita-se que essas células parenquimáticas secretem diferentes tipos de substâncias que provavelmente auxiliam a preservação dos vasos mortos do xilema.

As **traqueídes** são consideradas **mais primitivas** que os elementos de vaso e constituem o único tipo de elemento de condução na maioria das **pteridófitas** e das **gimnospermas**. As traqueídes são células de condução imperfuradas com numerosas pontoações entre suas paredes comuns, por onde a água passa de uma célula à outra. Essas células combinam as **funções de condução e de sustentação**.

As pontoações observadas nas paredes das traqueídes geralmente são do tipo areolada. Quando a membrana de pontoação apresenta um espessamento na sua região mediana, a pontoação é denominada pontoação areolada. Essas pontoações são comuns nas **coníferas**.



Os **elementos de vaso** são considerados derivados das traqueídes e a grande maioria das **angiospermas** apresentam elementos de vaso além das traqueídes, para a **condução da seiva no xilema**.

Veja agora como este tema costuma cair nas provas.

1. (FUNCAB - 2012 - MPE-RO) As plantas apresentam uma série de tecidos, com diferentes origens e funções bem variadas. Um desses tecidos é responsável pelo transporte de seiva bruta pela planta. Esta estrutura recebe o nome de:

- a) xilema.
- b) parênquima cortical.
- c) parênquima amilífero.
- d) floema.
- e) colênquima.

Comentário: Moleza! O xilema, também chamado de lenho, é o responsável pelo transporte de seiva bruta pela planta, enquanto o floema é responsável pelo transporte de seiva elaborada. É importante lembrar que o xilema é encontrado em várias regiões dos vegetais, não só no caule, como raiz e ramos. Ainda que toda madeira seja proveniente de tecido xilemático, entretanto, sob a ótica comercial, nem todo xilema secundário produz madeira de interesse.

Gabarito: A

2. (UFPR - 2015 - COPEL - BIÓLOGO JÚNIOR) O xilema conjuga as funções de transporte da seiva xilemática, suporte e armazenamento, havendo uma especialização nas funções desempenhadas pelos tipos de

células que ocorrem nesse tecido. Com base nos tipos celulares que compõem o xilema, assinale a alternativa correta.

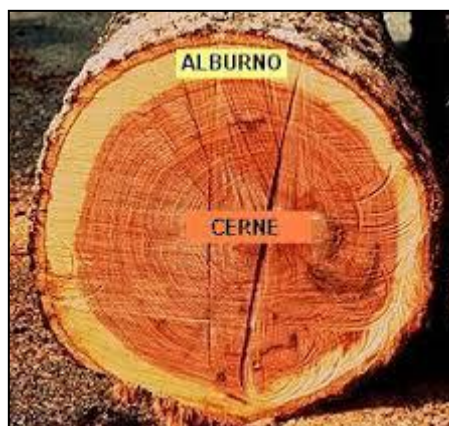
- a) O parênquima atua principalmente no transporte.
- b) As fibras promovem a sustentação e o transporte.
- c) As fibras e os elementos de vaso realizam armazenamento.
- d) O parênquima e as fibras desempenham a função de sustentação.
- e) Os elementos de vaso e as traqueídes são especializados no transporte.

Comentário: Parênquima, fibras, vasos etc. são elementos anatômicos da madeira e veremos cada um deles em detalhes na próxima aula. Porém, somente com o que já vimos sobre xilema é possível resolver a questão. Elementos de vaso e traqueídes são estruturas especializadas no transporte de substâncias nas angiospermas e gimnospermas respectivamente.

Gabarito: E

O Xilema é dividido em duas partes: Cerne e Alburno

Cerne: Parte interna do Xilema, constituída por elementos celulares sem atividade vegetativa (**parte morta do xilema**), geralmente caracterizada por coloração **mais escura** que a do alburno e mais resistente a ataques biológicos. É a madeira propriamente dita quando se fala em interesse comercial.



A cor, especialmente do cerne, pode, em muitos casos, ajudar na sua identificação. A coloração geralmente é causada por extrativos

presentes nas células e em suas paredes, que são depositados, principalmente, no cerne.

Juntamente ao conceito e características do Cerne é importante lembrar do conceito de **Tilose**. As tiloses ou tilos são obstruções nos vasos da região de cerne. O vaso pode ser bloqueado total ou parcialmente, sendo que algumas espécies podem ter tiloses e gomas, incluindo depósitos químicos com variação de cor (branco, amarelo, vermelho, marrom, preto, etc.) A presença de tilos pode ser determinante na identificação de uma madeira.

Alburno: Camada externa do Xilema, composta de elementos celulares ativos (**parte viva do xilema**) e caracterizada por ter geralmente **coloração clara**. É no Alburno que ocorre a condução da seiva bruta.

3. (UFPR - 2015 - COPEL - ENG. FLORESTAL JÚNIOR) O cerne se forma à medida que a árvore cresce, as partes internas distanciam-se do câmbio, perdem sua atividade vital e adquirem coloração escura. Em determinadas angiospermas, observa-se a ocorrência de tilose (obstrução do lume dos vasos por tilos).

Comentário: Lembre-se sempre que o Cerne é a parte morta do Xilema. Ele possui coloração mais escura do que o Alburno pois as células são preenchidas com extrativos após a perda da atividade vital. Nas angiospermas ocorre a presença de vasos que no Cerne, em algumas espécies, são obstruídos causando a Tilose.

Gabarito: C

4. (CESPE - 2004 - SEAD - ENG. FLORESTAL) A coloração mais escura do alburno geralmente é consequência da deposição de taninos, gomas,

óleos e outros materiais resultantes da transformação das substâncias de reservas, contidas nas células parenquimatosas de cerne.

Comentário: Dá para parar a leitura da questão na palavra Alburno! O alburno é a parte do xilema que possui coloração mais clara. O conceito apresentado é do Cerne que fica escurecido quando perde sua atividade vital.

Gabarito: E

5. (CESPE - 2002 - INDEA-MT - ENG. FLORESTAL) O Alburno é considerado a parte viva da árvore, sendo o responsável pela condução da seiva bruta.

Comentário: A seiva bruta ou seiva inorgânica, composta de água e sais minerais percorre o caminho ascendente da raiz até as folhas onde ocorre a fotossíntese. A condução da seiva bruta ocorre no Alburno.

Gabarito: C

6. (CESPE - 2002 - INDEA-MT - ENG. FLORESTAL) As tiloses ou tilos são encontradas frequentemente nas células protoplasmáticas da região de alburno.

Comentário: As tiloses ou tilos são obstruções nos vasos da região de **CERNE**.

Gabarito: E

7. (CESPE - 2002 - INDEA-MT - ENG. FLORESTAL) O cerne é mais permeável que o alburno, pois seca e recebe soluções preservativas com maior facilidade.

Comentário: O cerne é mais escuro que o alburno porque nele são depositados extrativos que preenchem as células tornando esta parte da madeira mais impermeável. Desta forma, soluções preservativas tem maior dificuldade de penetração no cerne.

Gabarito: E

8. (CESPE - 2002 - INDEA-MT - ENG. FLORESTAL) A madeira de alburno é a mais procurada pelos agentes xilófagos, devido ao fato de armazenar substâncias nutritivas em suas células.

Comentário: Lembre que o Alburno é parte viva do Xilema. O alburno é responsável pelo transporte de seiva bruta, suas células parenquimáticas são mais "atraentes" do que as células mortas do cerne.

Gabarito: C

9. (CESPE - 2002 - INDEA-MT - ENG. FLORESTAL) O lenho juvenil é formado por camadas de madeira imediatamente ao redor da medula quando a planta é jovem. Esse tecido é menos resistente que o lenho adulto e, durante os processos de secagem, contrai mais que o restante do lenho, o que contribui para empenos.

Comentários: O lenho juvenil é formado nos primeiros anos de vida da árvore, é a madeira jovem formada quando a árvore apresenta rápido crescimento. No lenho juvenil os anéis de crescimento são maiores. Quando o crescimento da árvore se estabiliza dizemos que a madeira é adulta, apresentando anéis de crescimento menores. Observe a figura do próximo tópico.

Gabarito: C

- Camadas de crescimento (anéis de crescimento)

Em regiões de clima temperado, os anéis (ou camadas) de crescimento representam, geralmente, o incremento anual das árvores e, pela sua contagem, pode-se estimar a idade do indivíduo.



A cada ano, é acrescentado um novo anel ao tronco, razão pela qual são denominados anéis anuais ou camadas anuais de crescimento. Também em regiões tropicais e subtropicais, a presença de camadas de crescimento – anuais ou não necessariamente – em muitas espécies florestais, é decorrente da alternância de condições ambientais com períodos favoráveis e/ou desfavoráveis (ex.: períodos de seca/chuva, inundações periódicas, deficiência hídrica, baixas temperaturas, etc.), associada às condições ecológicas de crescimento dessas árvores.

- **Lenho Inicial (ou primaveril):** O lenho inicial corresponde ao crescimento da árvore no início do período vegetativo, normalmente a primavera (ou quando as condições são favoráveis ao crescimento), quando as plantas despertam do período de dormência e reassumem suas atividades fisiológicas com todo vigor.

- **Lenho Tardio (outonal ou estival):** Com a aproximação do fim do período vegetativo, normalmente o outono, as condições ambientais (ex.: clima, disponibilidade hídrica, etc.) tornam-se cada vez mais restritivas ao crescimento das plantas, fazendo com que o câmbio vascular e as células, em geral, diminuam paulatinamente a sua atividade fisiológica. Em consequência, as paredes celulares tornam-se gradualmente mais espessas e suas cavidades menores. Em geral, isso confere ao lenho tardio um aspecto mais escurecido (contrastado),

permitindo distingui-lo do primaveril. De uma maneira simplista e prática, podemos dizer que, macroscopicamente, essa alternância de contraste no aspecto das cores nos auxilia a evidenciar, em seção transversal, as camadas de crescimento no tronco de muitas espécies.

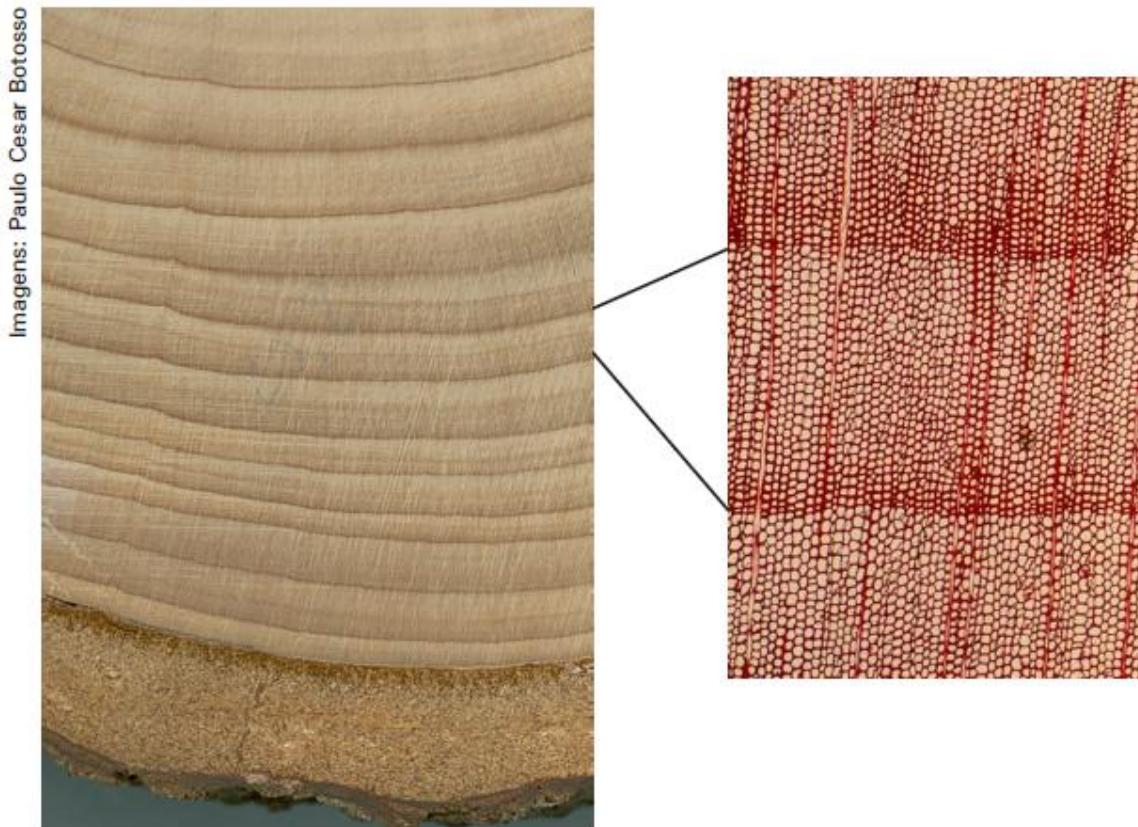


FIGURA: Aspectos macro e microscópico dos anéis de crescimento de *Araucaria angustifolia* (pinheiro-do-paraná), evidenciando-se a nítida distinção entre as camadas de lenho inicial e lenho tardio.

10. (CESPE - 2002 - INDEA-MT - ENG. FLORESTAL) Em um anel ou camada de crescimento típico de uma madeira é possível distinguir duas zonas: o lenho inicial, que possui células de paredes espessas, lumens menores e aspecto escuro; e o lenho final, que possui células de paredes finas, lumens maiores e aspecto claro.

Comentário: As definições estão invertidas.

No lenho inicial ou primaveril, as plantas despertam do período de dormência e reassumem suas atividades fisiológicas com todo vigor, por

isso os lumens são maiores e as paredes são finas dando um aspecto claro às células.

No lenho final, também chamado de tardio ou outonal, com aproximação do fim do período vegetativo, normalmente o outono, as condições ambientais (ex.: clima, disponibilidade hídrica, etc.) tornam-se cada vez mais restritivas ao crescimento das plantas, fazendo com que o câmbio vascular e as células, em geral, diminuam paulatinamente a sua atividade fisiológica. Em consequência, as paredes celulares tornam-se gradualmente mais espessas e suas cavidades menores. Em geral, isso confere ao lenho tardio um aspecto mais escurecido (contrastado).

Gabarito: E

11. (UFPR - 2010 - PREFEITURA DE CURITIBA - ENG. FLORESTAL)

O lenho tardio possui densidade menor (com células mais largas e paredes mais delgadas) do que o lenho inicial (com células mais estreitas e, proporcionalmente, paredes mais espessas).

Comentário: Perceba que, novamente, as definições estão invertidas. Preste muita atenção nisso na hora de sua prova.

Gabarito: E

2.3 - Câmbio

Meristema lateral ou câmbio vascular tem como função produzir xilema secundário e floema secundário. Quando formado, é constituído por uma única camada de célula, que circunda totalmente o tronco. Sua atividade produz divisões periclinais de xilema secundário para o interior e floema secundário para a periferia da planta, e por meio de divisões anticlinais acompanha o crescimento em espessura do órgão.

O câmbio, por ser o produtor de xilema e floema, ao morrer causa, por consequência, a morte da árvore.

2.4 - Casca (Floema + Periderme)

O termo “**casca**” refere-se a todos os tecidos situados externamente ao câmbio vascular. A casca de uma planta (no caso de uma árvore) é constituída interiormente pelo **Floema** e externamente pela **Periderme**. A casca é de grande importância na identificação de árvores vivas, e o estudo de sua estrutura tem despertado cada vez mais o interesse da anatomia da madeira, por contribuir enormemente para a distinção de espécies semelhantes. Além do papel do floema no armazenamento e transporte de seiva (elaborada) no interior das árvores, no sentido da copa para as raízes, a casca tem a função de proteger o vegetal contra o ressecamento, alterações climáticas, injúrias mecânicas e ataques de insetos e fungos.

- **Floema:** é o tecido através do qual são translocados os produtos da fotossíntese de folhas adultas, em franca produção, para áreas de crescimento e de reserva, incluindo raízes. Ao contrário do xilema o floema é um **tecido vivo** e o sentido da tranlocação é ascendente ou descendente, dependendo do local da demanda.

O floema é em geral encontrado no lado externo do tecido vascular primário e secundário. Em plantas com crescimento secundário o floema constitui a **casca interna**. As células do floema que conduzem açúcares e outros materiais orgânicos através da planta são chamadas **elementos crivados**.

Os elementos crivados **(A)** são células desprovidas de núcleo, especializadas para o transporte dos fotossintatos produzidos pela fotossíntese. O **tubo crivado (B)**, ou floema propriamente dito, é composto de pilhas de **elementos crivados** e se estendem, na maioria das vezes, da folha até a raiz e, se desenvolvem pela diferenciação de **células cambiais**.

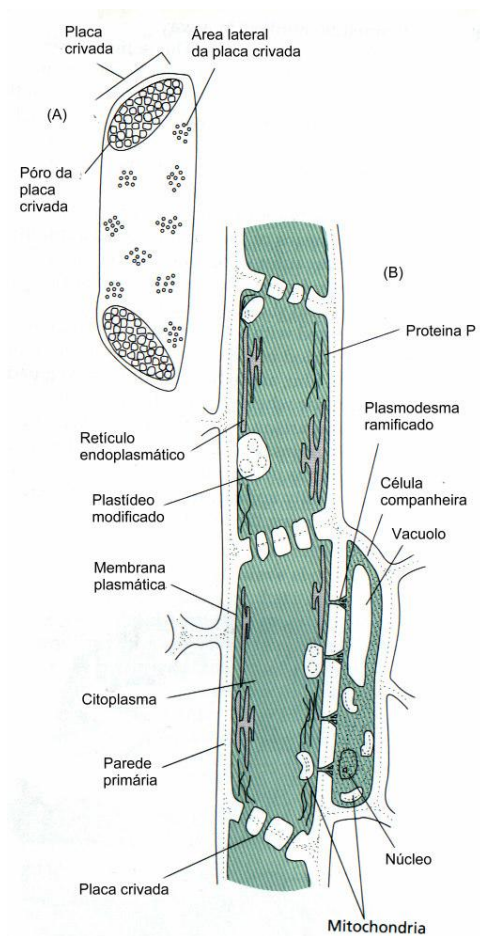
Funcionando junto aos elementos crivados, o tecido do floema contém as **células companheiras**, além de células parenquimáticas, e, em alguns casos fibras, esclereídios e células que contém látex (latíferas). Contudo, somente os elementos crivados estão diretamente envolvidos na translocação.

Elementos crivados, maduros, são células vivas altamente especializadas para a translocação.

O floema serve também para redistribuir água e vários outros compostos solúveis através da planta.

Os compostos orgânicos solúveis podem ser transferidos a partir das folhas para outros órgãos da planta, como estão, ou serem metabolizados antes da redistribuição.

A translocação ocorre de áreas de produção de fotossintatos, denominadas **Fontes**, para áreas de metabolismo intenso ou órgãos de reserva denominadas **Dreno**.



Fonte inclui qualquer órgão exportador, tipicamente uma **folha adulta**, completamente expandida, que é capaz de produzir fotossintato além de suas necessidades.

Dreno inclui órgãos não fotossintetizantes da planta e órgãos que não produzem produtos fotossintéticos o suficiente para o seu crescimento ou necessidades de reservas. Como exemplo pode-se citar **raízes, tubérculos, frutos** em desenvolvimento e **folhas jovens**, imaturas, que importam carboidrato para o seu desenvolvimento normal, embora fotossintetizem mas, insuficientemente.

O **sentido da translocação** é sempre da direção do órgão produtor ou de reserva (fonte) para o órgão consumidor (dreno), sempre que há demanda. A água e o açúcar nela dissolvido a serem transportados, movem-se por fluxo de massa ao longo de um gradiente de pressão na direção do dreno de fotoassimilados. O que determina o volume do fluxo para um dado dreno é a distribuição diferencial de fotoassimilados dentro da planta, denominada **partição**.

A teoria clássica mais aceita para explicar o movimento de translocação de solutos através do floema é a **Hipótese do Fluxo por Pressão**. A teoria proposta pelo botânico Alemão Ernest Münch em 1930, diz que o fluxo de solução nos elementos crivados do floema é impulsionado por um **gradiente de pressão** gerado como consequência do carregamento do floema por açúcares na fonte e descarregamento no dreno.

Vamos resolver algumas questões sobre Floema para sedimentar os conhecimentos:

12. (FUNCAB - 2013 - SEDUC-RO) Os tecidos condutores presentes nas plantas vasculares são o xilema, que transporta água e sais minerais das raízes até as folhas, e o floema, que transporta açúcares e compostos orgânicos das folhas para o restante da planta.

Comentário: Seiva Bruta = transporte ascendente (raiz para as folhas) de água e sais minerais, ocorre no Xilema, elementos traqueais.

Seiva Elaborada = transporte ascendente ou descendente (folhas para caule e raiz) de produtos orgânicos, aminoácidos, hormônios, vitaminas, ocorre no Floema, elementos crivados.

Gabarito: C

13. (ACAPLAM - 2010 - PREFEITURA DE AROEIRAS-PB) No floema, a seiva elaborada é transportada em direção única, da mesma forma do xilema.

Comentário: Ao contrário do xilema, no floema o sentido da tranlocação é ascendente ou descendente, dependendo do local da demanda.

Gabarito: E

14. (UFPR - 2010 - ENG. FLORESTAL) A respeito da condução de seiva nas angiospermas, é correto afirmar:

- a) A seiva bruta é transportada das folhas até as raízes pelos elementos traqueais do xilema.
- b) A transpiração nas folhas estimula o transporte de seiva bruta, que é conduzida por meio de elementos traqueais do floema.
- c) A seiva bruta é transportada por meio de elementos traqueais do xilema das raízes até as folhas.
- d) A seiva bruta é conduzida por uma corrente descendente por meio do floema, ao longo da planta.
- e) A seiva bruta é transportada da raiz até as folhas pelos elementos crivados do xilema.

Comentário: Para não esquecer!

Seiva Bruta = transporte ascendente (raiz para as folhas) de água e sais minerais, ocorre no Xilema, elementos traqueais.

Seiva Elaborada = transporte ascendente ou descendente (folhas para caule e raiz) de produtos orgânicos, aminoácidos, hormônios, vitaminas, ocorre no Floema, elementos crivados.

Gabarito: C

15. (CESPE - 2013 - DPF - PERITO CRIMINAL) O floema, tecido responsável por transporte e distribuição dos solutos produzidos durante a fotossíntese, é essencial para que todos os órgãos do vegetal sejam supridos, uma vez que somente algumas partes da planta são fotossinteticamente ativas.

Comentário: São chamados de **Dreno** os órgãos não fotossintetizantes da planta e órgãos que não produzem produtos fotossintéticos o suficiente para o seu crescimento ou necessidades de reservas. Como exemplo pode-se citar **raízes, tubérculos, frutos** em desenvolvimento e **folhas jovens**, imaturas, que importam carboidrato para o seu desenvolvimento normal, embora fotossintetizem isso ocorre de forma insuficiente.

Gabarito: C

16. (CESPE - 2013 - DPF - PERITO CRIMINAL) O principal mecanismo de translocação de solutos no floema baseia-se na teoria do fluxo em massa ou de pressão, que estabelece que o fluxo de solução é impulsionado pela diferença de pressão osmótica entre a fonte e o dreno.

Comentário: Como vimos, a teoria do fluxo em massa ou pressão foi criada pelo botânico alemão Ernest Münch em 1930 e diz que o fluxo de

solução nos elementos crivados do floema é impulsionado por um **gradiente de pressão** gerado como consequência do carregamento do floema por açúcares na fonte e descarregamento no dreno.

Gabarito: C

17. (CESPE - 2013 - DPF - PERITO CRIMINAL) A translocação da seiva no floema, definida em relação à gravidade, ocorre, preferencialmente, das áreas de produção — fontes — para as áreas de metabolismo ou armazenamento — drenos.

Comentário: O **sentido da translocação** é sempre da direção do órgão produtor ou de reserva (fonte) para o órgão consumidor (dreno), sempre que há demanda. A água e o açúcar nela dissolvido a serem transportados, movem-se por **fluxo de massa ao longo de um gradiente de pressão** (não por gravidade) na direção do dreno de fotoassimilados.

Gabarito: E

18. (CESPE - 2014 - FUB) Considerada a hipótese do fluxo de massa, um vírus que atingir os tubos crivados do floema pode ser transportado juntamente com açúcares e outras substâncias, a partir da força motriz proporcionada pela osmose.

Comentário: Sim, o vírus pode dar uma passeada na árvore pegando carona com a seiva elaborada. A questão fala em hipótese porque a teoria do fluxo de massa ou pressão é a mais aceita, porém não explica a translocação em todas as espécies.

Gabarito: C

- Anel de Malpighi

O floema, assim como o xilema, é um importante tecido de condução da planta. Esse tecido está relacionado com o transporte de importantes substâncias, tais como sacarose, aminoácidos, hormônios e vitaminas.

Hoje é claro o papel do floema como tecido condutor responsável pelo transporte de seiva elaborada. Entretanto, muitas pesquisas foram necessárias para a real compreensão do papel do floema no que diz respeito ao transporte de assimilados. Um dos principais experimentos que confirmaram a importância desse tecido foi realizado no século XVII por Marcello Malpighi.



Malpighi inicialmente retirou um anel da casca de uma árvore adulta. Após a retirada, ele percebeu que, com o tempo, a região acima do corte ficou um pouco mais entumecida. Isso aconteceu porque novos tecidos foram formados graças ao acúmulo de substâncias ricas em nutrientes levadas pelo floema que não conseguiram ultrapassar o local do corte.

Como sabemos, a região chamada de "casca", em uma árvore adulta, é composta principalmente de periderme e floema, ou seja, todos os tecidos que estão dispostos externamente ao câmbio vascular. Ao retirar a casca, Malpighi acabou retirando o floema e impedindo a condução da matéria orgânica produzida pelos órgãos fotossintetizantes localizados acima do anel.

Com o tempo, observou-se a morte das raízes que pararam de receber os nutrientes. Conseqüentemente, toda a planta morreu, uma vez que, com a morte desse órgão, não foram mais transportadas substâncias como água e sais minerais.

Sem dúvidas, essa experiência foi fundamental para a compreensão de que o floema exerce um importante papel no transporte de seiva orgânica. O anel retirado de um tronco de árvore nesse experimento ficou conhecido por anel de Malpighi.

19. (Prefeitura do Rio de Janeiro - 2011 - Biólogo) No século XVII, Marcello Malpighi removeu um anel da casca de um caule e observou que os tecidos acima desse anel se dilataram ao longo de algumas semanas. Seus estudos apontaram que esse fenômeno ocorreu pelo desenvolvimento do tecido vegetal:

- a) xilema
- b) meristemático
- c) floema
- d) colênquima

Comentário: Malpighi inicialmente retirou um anel da casca de uma árvore adulta. Após a retirada, ele percebeu que, com o tempo, a região acima do corte ficou um pouco mais entumecida. Isso aconteceu porque novos tecidos foram formados graças ao acúmulo de substâncias ricas em nutrientes levadas pelo floema que não conseguiram ultrapassar o local do corte. Gabarito: C

Considere a charge e o texto abaixo e responda à questão.



20. (CEPERJ - 2013 - SEDUC-RJ) Obviamente esse corte inusitado não é sustentável visto que mata a árvore. Outra forma comumente utilizada para provocar a morte de uma árvore é o cintamento ou anelamento, que é a retirada de um anel da casca (anel de Malpighi), ao redor de toda a circunferência do caule. A alternativa que explica corretamente o princípio da morte por cintamento é:

- A remoção do floema interrompe o fornecimento de seiva bruta para as folhas. Isso impede a fotossíntese e, conseqüentemente, a fabricação de seiva elaborada para nutrição da árvore, que acaba morrendo.
- A remoção do floema interrompe o fornecimento de seiva elaborada para as raízes, que, com o tempo, morrem. O restante da árvore também acaba morrendo, pois deixa de receber seiva bruta.
- A remoção do xilema interrompe o fornecimento de seiva bruta para as folhas, impedindo a fabricação de seiva elaborada. Sem nutrientes, as raízes morrem, deixando de absorver seiva bruta.
- A remoção do xilema interrompe o fornecimento de seiva elaborada para as raízes. Isso acarreta a morte das raízes e a interrupção no fornecimento de seiva bruta para fotossíntese, matando por completo a árvore.
- A remoção da casca promove o extravasamento da seiva elaborada. Isso ocasiona interrupção na fotossíntese e posterior morte das raízes.

Comentário: A) relaciona o conceito de floema à produção de seiva bruta. errado.

B) Descreve a experiência realizada por Malpighi. correta.

C) Na experiência de Malpighi ocorre a remoção do floema e não do xilema. errado.

D) Na experiência de Malpighi ocorre a remoção do floema e não do xilema. errado.

E) A remoção da casca não ocasiona a interrupção da fotossíntese. O que ocorre é que os produtos fotossintetizados não chegam até as raízes. errado.

- **PERIDERME:** tecido externo no tronco formado pelo conjunto: Felogênio, Súber e Feloderme.

- **Felogênio: É o câmbio da casca.** O felogênio é um tecido com característica meristemática, que produz súber para fora e feloderme para dentro da planta.

- **Súber:** O súber é um tecido cuja função é proteger a árvore contra ataques patógenos, choques mecânicos e proteção térmica.

- **Feloderme:** Os componentes celulares da feloderme podem desempenhar diferentes funções. Alguns contêm cloroplastos e contribuem com a capacidade fotossintética da planta, outros produzem compostos fenólicos, formando estruturas secretoras, ou ainda originam esclereides.

21. (UFPR - 2010 - PREFEITURA DE CURITIBA - ENG. FLORESTAL)

O termo "casca" refere-se a todos os tecidos situados externamente ao câmbio vascular.

Comentário: O termo “casca” refere-se a todos os tecidos situados externamente ao câmbio vascular. A casca de uma planta (no caso de uma árvore) é constituída interiormente pelo Floema e externamente pela Periderme.

Gabarito: C

22. (UNA - 2013 - Prefeitura de Portão-RS) Em muitas plantas, isto é, a maioria das monocotiledôneas e certas eudicotiledôneas herbáceas, o crescimento em certas partes do corpo cessa com a maturação dos tecidos primários. No outro extremo estão as gimnospermas, as magnoliídeas lenhosas e as eudicotiledôneas lenhosas, nas quais a raiz e o caule continuam a aumentar em diâmetro em regiões que não estão mais se alongando. Este crescimento em espessura ou circunferência do corpo da planta, denominado de **crescimento secundário** resulta da atividade de dois meristemas laterais, que são:

- a) Meristema apical e câmbio da casca.
- b) Câmbio vascular e xilema secundário.
- c) Câmbio vascular e câmbio da casca.
- d) Xilema e floema secundário.

Comentário: Os tecidos meristemáticos secundários responsáveis pelo crescimento secundário (lateral) são os dois tipos de câmbio: vascular e da casca (ou felogênio). O meristema apical localizado na medula é responsável pelo crescimento primário, ou seja, o alongamento em altura da árvore.

Gabarito: C

23. (COSEAC - 2014 - UFF) A análise dos padrões de crescimento dos anéis de árvores vem sendo utilizada no estudo das mudanças climáticas.

Como o crescimento das árvores é maior em períodos quentes e úmidos, formam-se anéis mais espessos; já os anéis mais finos, indicam períodos mais frios. Esses anéis anuais surgem devido ao crescimento secundário (crescimento em espessura) das árvores, que é ocasionado pela atividade dos seguintes tecidos do caule:

- a) lenho e casca.
- b) xilema e floema secundários.
- c) câmbio vascular e felogênio.
- d) feloderme e periderme.
- e) protoderme e procâmbio.

Comentário: Quando falar em crescimento secundário, ou seja, espessura está se falando nos dois tipos de câmbio: vascular (produz xilema e floema) e felogênio (produz feloderme e súber).

Gabarito: C

Agora, resolva as questões da aula sem os comentários e gabarito. Aproveite para tirar as dúvidas.

3. Lista de Questões

1. (FUNCAB - 2012 - MPE-RO) As plantas apresentam uma série de tecidos, com diferentes origens e funções bem variadas. Um desses tecidos é responsável pelo transporte de seiva bruta pela planta. Esta estrutura recebe o nome de:

- a) xilema.
- b) parênquima cortical.
- c) parênquima amilífero.
- d) floema.
- e) colênquima.

2. (UFPR - 2015 - COPEL - BIÓLOGO JÚNIOR) O xilema conjuga as funções de transporte da seiva xilemática, suporte e armazenamento, havendo uma especialização nas funções desempenhadas pelos tipos de células que ocorrem nesse tecido. Com base nos tipos celulares que compõem o xilema, assinale a alternativa correta.

- a) O parênquima atua principalmente no transporte.
- b) As fibras promovem a sustentação e o transporte.
- c) As fibras e os elementos de vaso realizam armazenamento.
- d) O parênquima e as fibras desempenham a função de sustentação.
- e) Os elementos de vaso e as traqueídes são especializados no transporte.

3. (UFPR - 2015 - COPEL - ENG. FLORESTAL JÚNIOR) O cerne se forma à medida que a árvore cresce, as partes internas distanciam-se do câmbio, perdem sua atividade vital e adquirem coloração escura. Em

determinadas angiospermas, observa-se a ocorrência de tilose (obstrução do lume dos vasos por tilos).

4. (CESPE - 2004 - SEAD - ENG. FLORESTAL) A coloração mais escura do alburno geralmente é consequência da deposição de taninos, gomas, óleos e outros materiais resultantes da transformação das substâncias de reservas, contidas nas células parenquimatosas de cerne.

5. (CESPE - 2002 - INDEA-MT - ENG. FLORESTAL) O Alburno é considerado a parte viva da árvore, sendo o responsável pela condução da seiva bruta.

6. (CESPE - 2002 - INDEA-MT - ENG. FLORESTAL) As tiloses ou tilos são encontradas frequentemente nas células protoplasmáticas da região de alburno.

7. (CESPE - 2002 - INDEA-MT - ENG. FLORESTAL) O cerne é mais permeável que o alburno, pois seca e recebe soluções preservativas com maior facilidade.

8. (CESPE - 2002 - INDEA-MT - ENG. FLORESTAL) A madeira de alburno é a mais procurada pelos agentes xilófagos, devido ao fato de armazenar substâncias nutritivas em suas células.

9. (CESPE - 2002 - INDEA-MT - ENG. FLORESTAL) O lenho juvenil é formado por camadas de madeira imediatamente ao redor da medula quando a planta é jovem. Esse tecido é menos resistente que o lenho

adulto e, durante os processos de secagem, contrai mais que o restante do lenho, o que contribui para empenos.

10. (CESPE - 2002 - INDEA-MT - ENG. FLORESTAL) Em um anel ou camada de crescimento típico de uma madeira é possível distinguir duas zonas: o lenho inicial, que possui células de paredes espessas, lumens menores e aspecto escuro; e o lenho final, que possui células de paredes finas, lumens maiores e aspecto claro.

11. (UFPR - 2010 - PREFEITURA DE CURITIBA - ENG. FLORESTAL) O lenho tardio possui densidade menor (com células mais largas e paredes mais delgadas) do que o lenho inicial (com células mais estreitas e, proporcionalmente, paredes mais espessas).

12. (FUNCAB - 2013 - SEDUC-RO) Os tecidos condutores presentes nas plantas vasculares são o xilema, que transporta água e sais minerais das raízes até as folhas, e o floema, que transporta açúcares e compostos orgânicos das folhas para o restante da planta.

13. (ACAPLAM - 2010 - PREFEITURA DE AROEIRAS-PB) No floema, a seiva elaborada é transportada em direção única, da mesma forma do xilema.

14. (UFPR - 2010 - ENG. FLORESTAL) A respeito da condução de seiva nas angiospermas, é correto afirmar:

a) A seiva bruta é transportada das folhas até as raízes pelos elementos traqueais do xilema.

b) A transpiração nas folhas estimula o transporte de seiva bruta, que é conduzida por meio de elementos traqueais do floema.

- c) A seiva bruta é transportada por meio de elementos traqueais do xilema das raízes até as folhas.
- d) A seiva bruta é conduzida por uma corrente descendente por meio do floema, ao longo da planta.
- e) A seiva bruta é transportada da raiz até as folhas pelos elementos crivados do xilema.

15. (CESPE - 2013 - DPF - PERITO CRIMINAL) O floema, tecido responsável por transporte e distribuição dos solutos produzidos durante a fotossíntese, é essencial para que todos os órgãos do vegetal sejam supridos, uma vez que somente algumas partes da planta são fotossinteticamente ativas.

16. (CESPE - 2013 - DPF - PERITO CRIMINAL) O principal mecanismo de translocação de solutos no floema baseia-se na teoria do fluxo em massa ou de pressão, que estabelece que o fluxo de solução é impulsionado pela diferença de pressão osmótica entre a fonte e o dreno.

17. (CESPE - 2013 - DPF - PERITO CRIMINAL) A translocação da seiva no floema, definida em relação à gravidade, ocorre, preferencialmente, das áreas de produção — fontes — para as áreas de metabolismo ou armazenamento — drenos.

18. (CESPE - 2014 - FUB) Considerada a hipótese do fluxo de massa, um vírus que atingir os tubos crivados do floema pode ser transportado juntamente com açúcares e outras substâncias, a partir da força motriz proporcionada pela osmose.

19. (Prefeitura do Rio de Janeiro - 2011 - Biólogo) No século XVII, Marcello Malpighi removeu um anel da casca de um caule e observou que

os tecidos acima desse anel se dilataram ao longo de algumas semanas. Seus estudos apontaram que esse fenômeno ocorreu pelo desenvolvimento do tecido vegetal:

- a) xilema
- b) meristemático
- c) floema
- d) colênquima

Considere a charge e o texto abaixo e responda à questão.



20. (CEPERJ - 2013 - SEDUC-RJ) Obviamente esse corte inusitado não é sustentável visto que mata a árvore. Outra forma comumente utilizada para provocar a morte de uma árvore é o cintamento ou anelamento, que é a retirada de um anel da casca (anel de Malpighi), ao redor de toda a circunferência do caule. A alternativa que explica corretamente o princípio da morte por cintamento é:

- a) A remoção do floema interrompe o fornecimento de seiva bruta para as folhas. Isso impede a fotossíntese e, conseqüentemente, a fabricação de seiva elaborada para nutrição da árvore, que acaba morrendo.
- b) A remoção do floema interrompe o fornecimento de seiva elaborada para as raízes, que, com o tempo, morrem. O restante da árvore também acaba morrendo, pois deixa de receber seiva bruta.

- c) A remoção do xilema interrompe o fornecimento de seiva bruta para as folhas, impedindo a fabricação de seiva elaborada. Sem nutrientes, as raízes morrem, deixando de absorver seiva bruta.
- d) A remoção do xilema interrompe o fornecimento de seiva elaborada para as raízes. Isso acarreta a morte das raízes e a interrupção no fornecimento de seiva bruta para fotossíntese, matando por completo a árvore.
- e) A remoção da casca promove o extravasamento da seiva elaborada. Isso ocasiona interrupção na fotossíntese e posterior morte das raízes.

21. (UFPR - 2010 - PREFEITURA DE CURITIBA - ENG. FLORESTAL)

O termo "casca" refere-se a todos os tecidos situados externamente ao câmbio vascular.

22. (UNA - 2013 - Prefeitura de Portão-RS) Em muitas plantas, isto é, a maioria das monocotiledôneas e certas eudicotiledôneas herbáceas, o crescimento em certas partes do corpo cessa com a maturação dos tecidos primários. No outro extremo estão as gimnospermas, as magnoliídeas lenhosas e as eudicotiledôneas lenhosas, nas quais a raiz e o caule continuam a aumentar em diâmetro em regiões que não estão mais se alongando. Este crescimento em espessura ou circunferência do corpo da planta, denominado de **crescimento secundário** resulta da atividade de dois meristemas laterais, que são:

- a) Meristema apical e câmbio da casca.
- b) Câmbio vascular e xilema secundário.
- c) Câmbio vascular e câmbio da casca.
- d) Xilema e floema secundário.

23. (COSEAC - 2014 - UFF) A análise dos padrões de crescimento dos anéis de árvores vem sendo utilizada no estudo das mudanças climáticas. Como o crescimento das árvores é maior em períodos quentes e úmidos, formam-se anéis mais espessos; já os anéis mais finos, indicam períodos mais frios. Esses anéis anuais surgem devido ao crescimento secundário (crescimento em espessura) das árvores, que é ocasionado pela atividade dos seguintes tecidos do caule:

- a) lenho e casca.
- b) xilema e floema secundários.
- c) câmbio vascular e felogênio.
- d) feloderme e periderme.
- e) protoderme e procâmbio.

4. Gabarito

Gabarito	
1	a
2	e
3	c
4	e
5	c
6	e
7	e
8	c
9	c
10	e
11	e
12	c
13	e
14	c
15	c
16	c
17	e
18	c
19	c
20	b
21	c
22	c
23	c

Chegamos ao final de nossa primeira aula. Espero que tenha gostado. Em seguida, veremos as características organolépticas e anatômicas que auxiliam na identificação de madeiras. Até!

Site: <https://www.concurseiroflorestal.com.br/>

Email: contato@concurseiroflorestal.com.br

Facebook: <https://www.facebook.com/concurseiroflorestaloficial>