



BOTÂNICA



2020 - 2022





BOTÂNICA

Plantas são a base das cadeias alimentares! Por isso temos uma área da biologia dedicada a elas! Aprenda a sistemática, histologia e fisiologia vegetal!

Esta subárea é composta pelos módulos:

- 1. Introdução à Botânica, Briófitas e Pteridófitas**
- 2. Gimnosperma e Angiosperma**
- 3. Flor, Semente e Fruto**
- 4. Raiz, Caule e Folha**
- 5. Histologia Vegetal**
- 6. Fisiologia Vegetal**
- 7. Hormônios e Movimentos Vegetais**

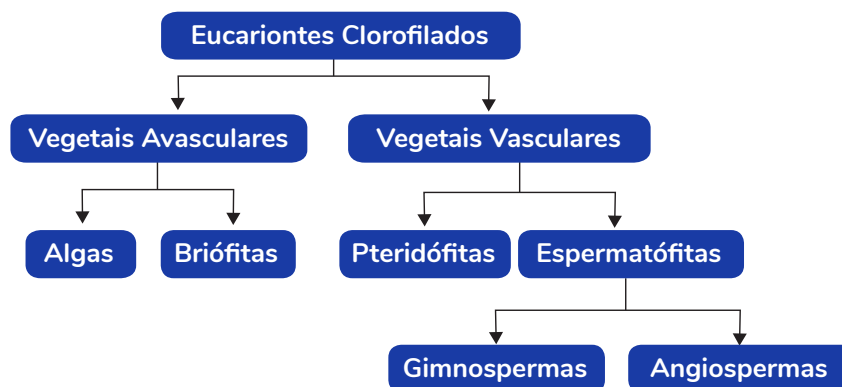


INTRODUÇÃO À BOTÂNICA, BRIÓFITAS E PTERIDÓFITAS

Do grego *botanikós* = relativo a ervas, a Botânica é a área da Biologia que estuda os vegetais em todos os níveis de organização.

O Reino Plantae, Metaphyta ou Vegetal abrange todas as **plantas** ou vegetais eucariontes. Quase todos os representantes são dotados de plastos com clorofila e, portanto, capazes de realizar fotossíntese, sendo então denominados autótrofos. Suas células possuem parede celular de celulose e armazenam amido como substância de reserva.

A classificação das plantas pode ser simplificada de acordo com o esquema abaixo:



As plantas podem ser classificadas de acordo com vários critérios, como mostra o quadro abaixo:

Critério	Divisões	Principais Grupos
Sem tecidos diferenciados	Talófitas	Algas superiores
Com tecidos organizados	Cormófitas	Briófitas, pteridófitas, gimnospermas, angiospermas
Sem tecidos condutores de seiva	Avasculares	Algas, briófitas
Com tecidos condutores de seiva	Vasculares ou Traqueófitas	Pteridófitas, gimnospermas e angiospermas
Sem flores, frutos ou sementes	Criptógamas	Algas, briófitas, pteridófitas
Com ou sem frutos, mas com flores e sementes	Fanerógamas	Gimnospermas, angiospermas



CÉLULA VEGETAL

A organização de uma célula vegetal é muito parecida com a da célula animal, apresentando muitas organelas comuns, como mitocôndrias, retículo endoplasmático, complexo de Golgi, ribossomos, entre outras. Lembramos que ao se estudar uma célula típica, tomamos como padrão a célula eucariótica.

A célula vegetal apresenta estruturas típicas, como a **membrana celulósica** ou **parede celular** que reveste externamente a célula vegetal, sendo constituída basicamente de celulose, podendo ter deposição de outros polissacarídeos como lignina e suberina.

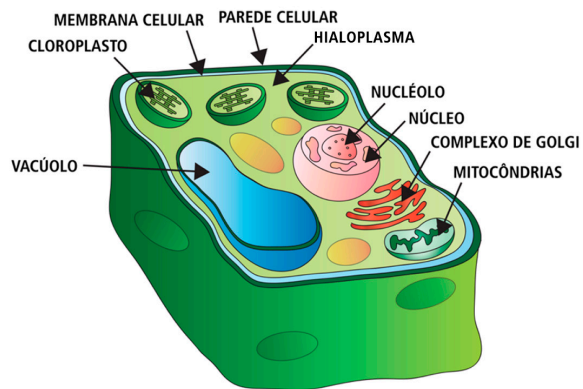
Uma outra estrutura que caracteriza a célula vegetal é o **plasto**, organela que pode ser ou não pigmentada.

Quando os plastos não possuem pigmentos coloridos, são chamados de **leucoplastos**, como os amiloplastos que armazenam amido, os oleoplastos que armazenam lipídeos e os proteoplastos, que armazenam proteínas.

Entre os **cromoplastos**, plastos pigmentados, além do cloroplasto que contém clorofila (pigmento verde), existem os xantoplastos, que contém xantofila (pigmento amarelo), os eritoplastos, que contém pigmento vermelho, e assim por diante.

O **vacúolo** é uma organela com dimensões maiores que na célula animal e ocupa grande parte do hialoplasma da célula.

Podemos diferenciar a célula vegetal da célula animal também pela ausência dos centríolos nos vegetais superiores.



A Organização Eucariótica da Célula Vegetal

Principais diferenças entre Células Vegetais e Animais

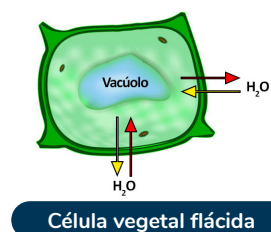
	Célula Vegetal	Célula Animal
Centríolos	Ausentes	Presentes
Peroxisomos	Presentes	Presentes
Complexo de Golgi	Vesículas isoladas	Vesículas empilhadas
Cloroplasto	Presentes	Ausentes
Vacúolos	Maiores	Menores
Plasmodesmos	Presentes	Ausentes
Parede celular	Presente	Ausente
Reserva	Amido	Glicogênio



Nos tecidos vegetais, as comunicações entre as células são feitas por meio de estruturas denominadas **plasmodesmos**. Eles permitem trocas de materiais entre células vizinhas por meio de pontes citoplasmáticas.

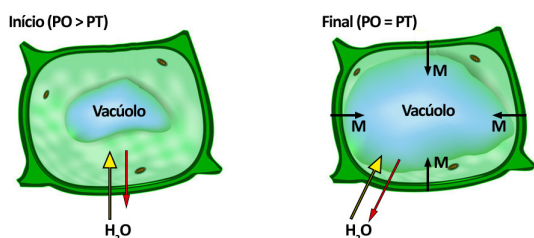
Osmose na célula vegetal

Quando está em meio isotônico, a parede celular não oferece resistência à entrada de água, pois não está sendo distendida ($PT = \text{zero}$). Mas como as concentrações de partículas dentro e fora da célula são iguais, a diferença de pressão de difusão é nula. A célula, portanto, está **flácida**, ou seja, a força de entrada de água é igual à força de saída de água da célula.



Quando uma célula vegetal está em meio hipotônico, absorve água. Ao contrário da célula animal, ela não se rompe, pois é revestida pela **parede celular** ou **membrana celulósica**, que é totalmente permeável, mas tem elasticidade limitada, restringindo

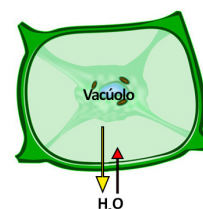
o aumento do volume da célula. Assim, a entrada de água na célula depende da diferença de pressão osmótica entre o meio extra e intracelular e, também, da pressão contrária exercida pela parede celular. Essa pressão é conhecida por **pressão de turgescência**, ou resistência da membrana celulósica à entrada de água na célula.



Célula vegetal ganhando água e tornando-se túrgida

Quando a célula está em meio hipertônico, perde água e seu citoplasma se retrai, deslocando a membrana plasmática da parede celular. Como não há deformação da parede celular, ela não exerce pressão de turgescência. Diz-se então que a célula está **plasmolisada**.

Se a célula plasmolisada for colocada em meio hipotônico, absorve água e retorna à situação inicial. O fenômeno inverso à plasmólise chama-se **deplasmólise**.



Célula vegetal plasmolisada

BRIÓFITAS

Do grego *bryon* = musgo e *phyta* = planta. São vegetais autótrofos, pluricelulares, sem flores (criptógamos) e de pequeno porte, devido à **ausência de tecidos de condução** (avasculares), chegando no máximo a 20 cm de altura. O transporte de água e nutrientes ocorre por difusão e por osmose de célula para célula.



Musgo (Briófita)

Foram os primeiros vegetais a conquistarem o ambiente terrestre, porém ainda dependem da água para a reprodução.



São encontradas geralmente em ambientes quentes e úmidos, especialmente em áreas tropicais e subtropicais. Assim como os líquens, as briófitas são muito sensíveis à poluição.

Existem evidências de que esses vegetais tenham surgido das clorófitas (algas verdes). Foram catalogadas aproximadamente 24 mil espécies de briófitas, sendo a maioria de água doce, algumas vivem sobre rochas batidas pelas ondas, porém não existem espécies marinhas e outras vivem em margens de cursos d'água e sobre o solo de florestas.

Não apresentam raízes, caules e folhas típicas, porém possuem estruturas semelhantes, denominadas **rizoides**, **cauloides** e **filoides**.

O grupo compreende 3 classes distintas: *Hepaticae*, com aproximadamente 9 mil espécies; *Anthocerotae*, com apenas 100 espécies conhecidas e a classe Musci, com aproximadamente 15 mil espécies, sendo as principais representantes das briófitas.

Importância

Embora simples, esses vegetais possuem uma importância ecológica e auxiliam a manter a integridade de uma encosta, pelo entrelaçamento dos rizoides. Algumas apresentam a capacidade de formarem turfas, formando extensas turfeiras. As turfeiras produzem ácidos e substâncias antissépticas que matam fungos e bactérias. A acidez também ajuda a preservar animais mortos e curiosamente esse efeito preservativo certamente foi responsável pela conservação de cadáveres em alguns locais da Europa do Norte, de cerca de 2 mil a 3 mil anos de idade.

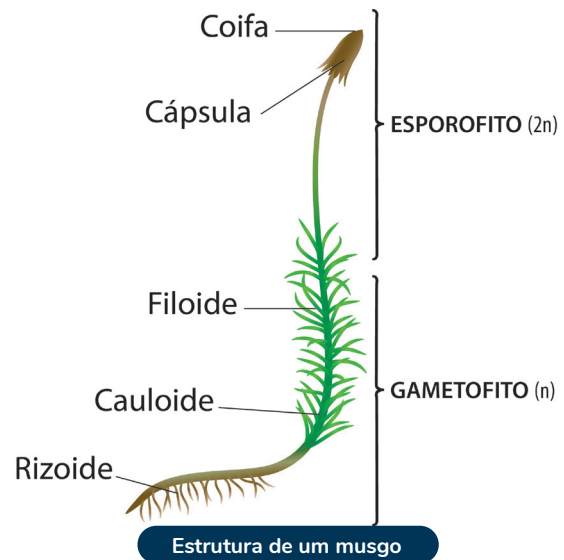
A turfa é cortada e secada ao ar para também ser usada como combustível ou obtenção de gás combustível. Um resíduo proveniente do aquecimento da turfa em câmara fechada pode ser utilizado como combustível para calefação doméstica.

Apresentam uma grande capacidade de absorver água, portanto as briófitas que formam turfas são misturadas ao solo, na jardinagem, para aumentar a absorção de água para as plantas.

Ciclo Biológico

Caracterizam-se por apresentar uma alternância de gerações bem definida. Os **gametófitos** (n) verdes e duradouros e os **esporófitos** (2n), formados pela união dos gametas e transitórios.

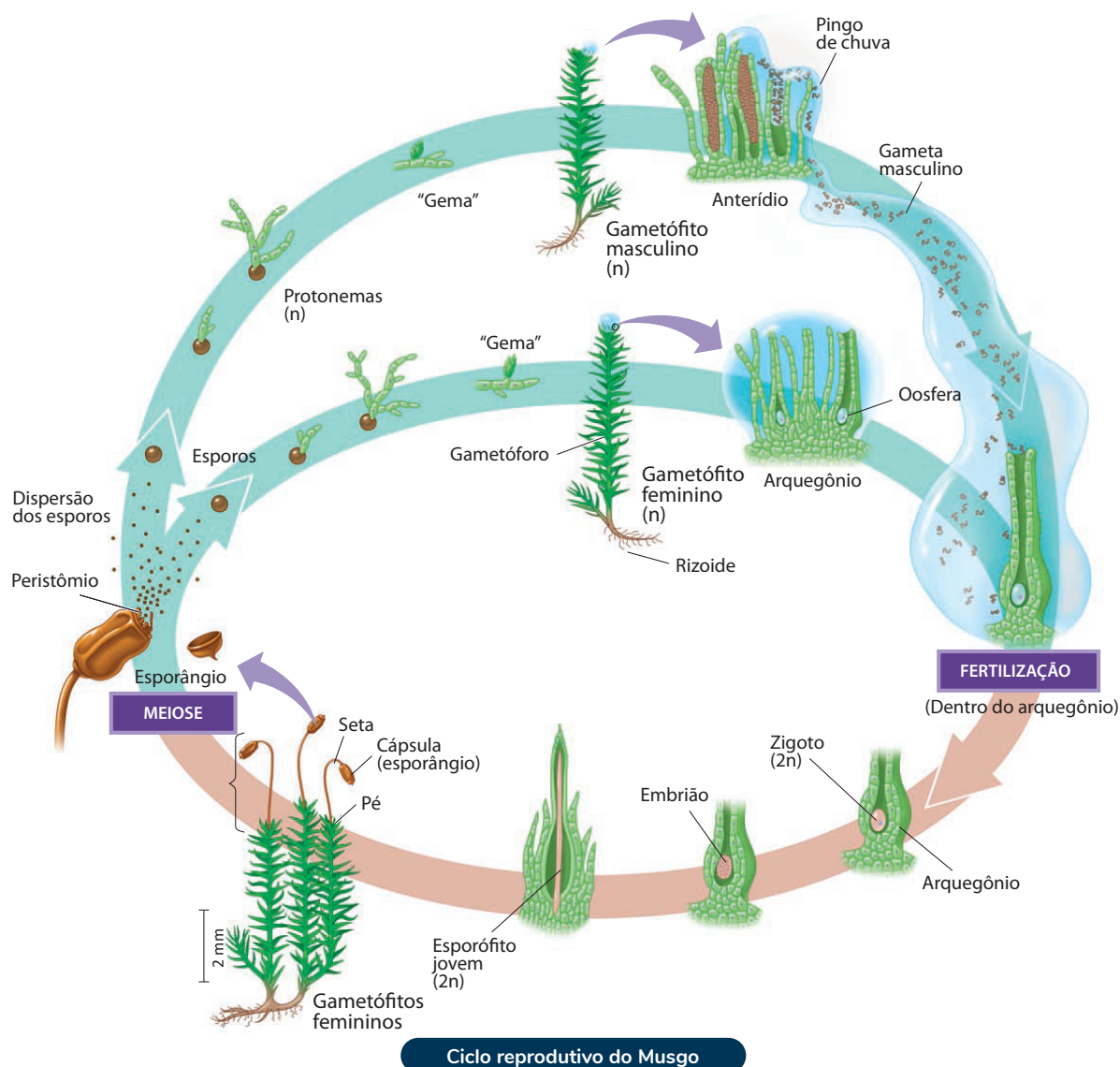
Existem órgãos especializados na produção dos gametas, chamados gametângios e localizados no ápice dos gametófitos. O gametângio masculino é o **anterídeo**, que





produz os anterozoides e o gametângio feminino é o **arquegônio**, produzindo apenas um gameta feminino, a **oosfera**.

O gametófito é a fase duradoura, adulta. Os gametas são de sexos separados. Para que ocorra a fecundação é necessária a presença de água, onde então, os anterozoides entram no arquegônio e apenas um atinge a oosfera. Forma-se o zigoto ($2n$). Este germinará no interior do gametófito para formar um esporófito ($2n$). Quando o esporófito se tornar maduro se desprende do gametófito e liberta os esporos haploides (resultados de meiose), para dar início a um novo indivíduo.



Ciclo reprodutivo do Musgo

PTERIDÓFITAS

São as espécies conhecidas como xaxins, samambaias, cavalinhas, avencas, entre outras. Juntamente com as briófitas, compreendem o grupo das **Criptógamas**, vegetais que não possuem flores. Geralmente terrestres e estão distribuídas por todas as zonas climáticas, porém preferem ambientes úmidos.

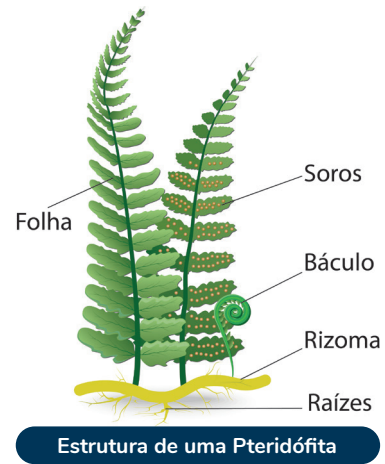


Pteridófito – Samambaia



Acredita-se que as pteridófitas tenham surgido paralelamente às briófitas, de um ancestral comum. Já possuem raízes, caules e folhas. Um tipo de caule bastante comum nesses vegetais é um caule subterrâneo chamado rizoma, suas folhas são muitas vezes longas apresentando divisões (folíolos) e as raízes são adventícias e fasciculares.

Nas folhas das pteridófitas encontram-se os esporângios (células que por meiose originam esporos), que em conjunto são chamados **soros**, que se tornam negros na época de reprodução.



Estrutura de uma Pteridófitas

Importância

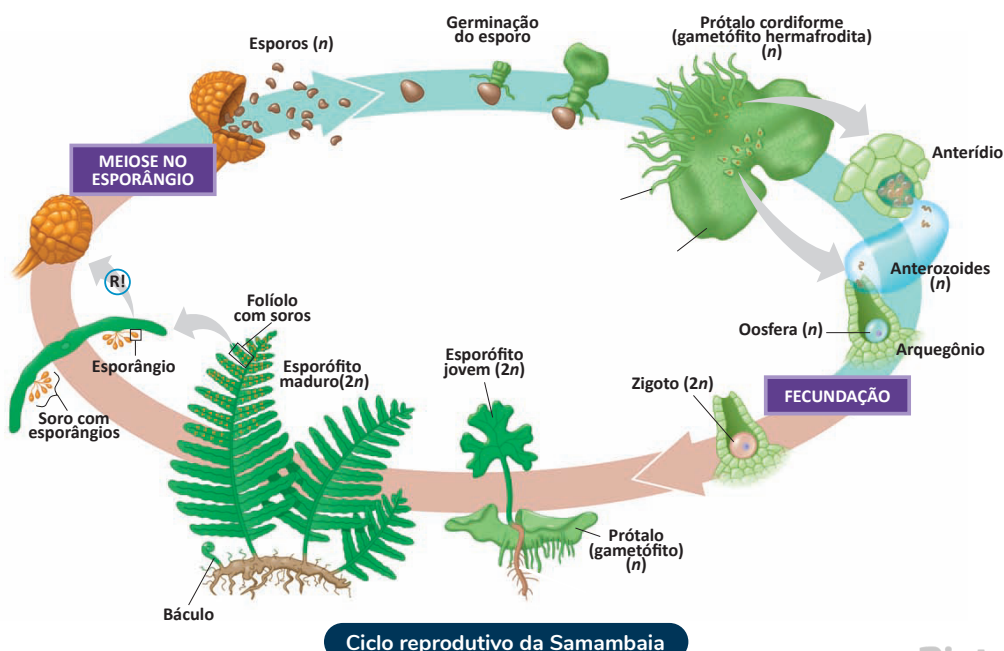
O caule de algumas samambaias é utilizado para a fabricação de vasos para plantas, porém uma grande importância do grupo é a formação de combustíveis fósseis, que resultam da decomposição parcial de vegetais.

O resultado desta decomposição é a formação de carvão, petróleo ou gás natural.

Ciclo Biológico

Assim como as briófitas, as pteridófitas também apresentam uma alternância de gerações (metagênese). Porém, a fase predominante é a **esporofítica** ($2n$), sendo a geração **gametofítica** (n , denominado prótalo) temporária.

No esporófito adulto, células diploides originam por meiose os esporos (n). Caindo em local apropriado e úmido estes esporos germinam produzindo o gametófito (prótalo), uma estrutura fina, com uma forma semelhante a um coração. Tanto os anterídeos como os arquegônios se desenvolvem na superfície inferior do prótalo. Nesta região, os anterozoides nadam (portanto há necessidade de água) em direção a oosfera. Desenvolve-se um jovem esporófito e ao mesmo tempo ocorre a degeneração do prótalo. O esporófito cresce e surge a planta adulta, fechando o ciclo.



Ciclo reprodutivo da Samambaia



As espécies monoicas desenvolvem um só tipo de prótalo hermafrodita, sendo o ciclo reprodutivo isosporado. Mas as espécies dioicas produzem prótalos de sexos diferentes, um feminino (megaprótalo) e um masculino (microprótalo), sendo daí o ciclo reprodutivo **heterosporado**.

JARDINS VERTICAIS E COBERTURAS VERDES

Os **jardins** suspensos da Babilônia são considerados uma das sete maravilhas do mundo antigo. Diz a lenda que um rei, ao perceber que sua esposa estava cansada da paisagem amarelada do deserto da antiga cidade da Babilônia, construiu jardins suspensos para agradar e lembrar o passado de sua amada que cresceu entre verdes florestas da sua cidade natal. Porém são somente especulações, pois ainda não se sabe ao certo se o jardim realmente existiu.

Os anos se passaram e a urbanização tomou conta da sociedade. Hoje contamos com extensas rodovias, gigantescos prédios e shoppings, e várias quadras de casas e seus pequenos jardins. Toda essa urbanização trouxe diversas consequências: o aumento da **poluição**, o lixo sonoro, enchentes e alguns estudos mostram até a relação da cidade com o aumento do estresse populacional. Seria um sinal da falta que o “verde” nos faz?



Você consegue achar o verde? Cidade de São Paulo.

Sem a possibilidade de destruir todos os prédios e casas, a solução seria fazer um balanço e trazer um pouco do verde para o cinza das nossas cidades. As técnicas conhecidas como “cobertura verde” e “jardins verticais” vêm sendo usadas por alguns países, e consistem em utilizar as superfícies dos prédios e casas, e construir um jardim no telhado ou até mesmo nas paredes.

As técnicas são teoricamente muito simples. Na cobertura verde, uma camada impermeável é instalada sobre a cobertura de uma casa ou de um prédio, depois são colocadas a terra e a grama, e em alguns casos, uma “colmeia plástica” também é colocada para alocar as raízes de **árvores** e plantas. No caso dos jardins verticais, as plantas ficam presas ou suspensas nas paredes, espalhando um pouco mais a coloração verde pelo prédio.



Jardins verticais de prédios em Milão, Itália.

Para as cidades que têm problemas com **enchentes**, a cobertura verde ajuda na absorção da água da chuva, que em vez de escoar pelas ruas, são retidas nessas coberturas. A água também é impedida de entrar nas construções devido à camada isolante instalada e a reabsorção das plantas faz com que a água volte para atmosfera.

As cidades que utilizam dessa técnica possuem mais filtros contra a poluição, pois



a vegetação reduz a emissão dos poluentes. Para cidades com climas quentes, o isolamento térmico provido pelas coberturas faz com que a temperatura diminua dentro dos apartamentos, o que pode gerar uma grande economia nos gastos em energia elétrica. O verde também é um grande atrativo para os animais, pois aves e pequenos invertebrados **polinizadores** são ótimos para ajudar no equilíbrio do novo microclima recriado.

E a estética? Singapura é um exemplo disso, a cidade quer ser conhecida como capital botânica mundial, e investiu mais de R\$ 350 milhões em jardins verticais e coberturas verdes. Em 2012 foi inaugurado o Gardens By The Bay, um conjunto de árvores artificiais de até 50 metros de altura que possui sessões com árvores e plantas de diversos lugares do mundo. O jardim conta com um design altamente tecnológico, com placas de captação de energia, sistemas de aproveitamento de água e dutos de ventilação para estufas do parque. Toda energia gerada é utilizada pelo próprio parque, possibilitando um belo espetáculo de iluminação que atrai turistas de todo o mundo.



Vista do Gardens by the bay em Singapura.

Um recente estudo feito por pesquisadores da USP, aponta a falta de árvores como uma das principais causas para o desconforto **térmico** que algumas cidades brasileiras vêm enfrentando nos últimos tempos. Talvez seja a nossa hora de pensar um pouco em projetos de arborização urbana, e explorar mais nossas coberturas cinzas. Nosso país já é provido de uma alta diversidade de flora e fauna e quem sabe recuperar um pouco do que foi perdido pode nos trazer um ambiente melhor para se viver e gerar economia com os turistas.

Assim como o rei da babilônia se preocupou com o conforto da sua amada esposa, quem sabe seja uma boa hora para nossos políticos começarem a se preocupar com o nosso conforto. Temos pesquisas feitas no nosso país e temos exemplos de outros lugares para seguir, com um pouco de dedicação e investimento podemos fazer do Brasil um lugar melhor e ainda mais bonito para se viver.

Fonte: S.B.A.U (Sociedade Brasileira de Arborização Urbana), Singapoure Gardens by The Bay, Group Building Environmental Research, University of Athens.

ANOTAÇÕES
