

CARACTERÍSTICAS ANATÔMICAS E MORFOLÓGICAS DA ESTRUTURA FOLIAR

Bruno Marcos Nunes Cosmo¹

Tatiani Mayara Galeriani²

Resumo: Devido a grande demanda de material e conhecimento para acadêmicos e profissionais de áreas que voltam seus estudos para as características e o funcionamento dos vegetais, é preciso estar a cada dia melhorando e deixando as informações disponíveis em formatos mais simples para compreensão. Nesse sentido o trabalho a seguir buscar trazer algumas informações relevantes sobre a estrutura anatômica e morfológica da folha, trazendo as diferenças entre as células do mesófilo, tipos de folhas adaptadas a certos ambientes e a estrutura Kranz.

Palavras Chave: Mesofilo foliar, xerófitas, hidrófitas, estrutura Kranz.

Abstract: Due to great demand for materials and knowledge for academic and professional areas who return to their studies the characteristics and operation of the plant, it has to be every day improving and making the information available in simpler formats for understanding. In this sense the work then seek to bring some relevant information about the anatomical and morphological leaf structure, bringing the differences between the mesophyll cells, types of leaves adapted to certain environments and Kranz structure.

Keywords: Mesophyll leaf, xerophytes, hydrophytes, Kranz structure.

¹ Técnico em Agropecuária pelo Colégio Agrícola Estadual Adroaldo Augusto Colombo. Graduando no curso de Agronomia na Universidade Federal do Paraná, Setor Palotina. Possuindo o currículo Lattes no seguinte registro: <http://lattes.cnpq.br/5681872370469923>

² Técnica em Agropecuária pelo Colégio Agrícola Estadual Adroaldo Augusto Colombo. Graduanda no curso de Agronomia na Universidade Federal do Paraná, Setor Palotina. Possuindo o currículo Lattes no seguinte registro: <http://lattes.cnpq.br/6037313097617201>

1. INTRODUÇÃO

Antes de adentrar nos estudos muitas aprofundados sobre diferenciação dos tipos de mesófilo foliar, dos tipos de folha encontradas em plantas de diferentes ambiente e outras informações é preciso compreender um pouco mais sobre a folha.

A folha é um órgão geralmente laminar verde, encontrado em quase todas as plantas existentes, sendo considerada um apêndice caulinar que surge na região nodal e que pode apresentar três estruturas: Lâmina foliar ou limbo, pecíolo e bainha, não precisa necessariamente apresentar os três em uma folha (SANTOS, 2014).

Na maioria das vezes são as folhas que evidenciam as adaptações da planta para viver em determinado ambiente, a folha apresenta epiderme superior e inferior, entre as duas está o mesofilo, além das nervuras que nada mais são do que os feixes vasculares, assim pode-se afirmar que a folha é formada por sistema dérmico (epiderme), sistema fundamental (mesofilo) e sistema vascular (feixes vasculares). A principal função da folha é a fotossíntese, mas também atua na transpiração, trocas gasosas através dos estômatos, condução e distribuição de seiva, reserva de nutrientes e/ou água e na atração de agentes polinizadores (SANTOS, 2014; CASTRO, 2014).



Imagem 01: Composição anômica da folha.

2. CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE ANATOMIA E MORFOLOGIA DA FOLHA

2.1. MESOFILO FOLIAR

O mesofilo é o tecido fundamental que está localizado entre as duas faces da epiderme, ele é representado principalmente pelo parênquima clorofiliano também conhecido como clorênquima, uma de suas características marcantes é a presença de cloroplastos, além de muitos espaços intercelulares. Geralmente distinguem-se dois tipos de parênquima clorofiliano: Parênquima paliçádico e parênquima lacunoso (CASTRO, 2014).

A grande quantidade de lacunas facilita a rápida troca de gases com o exterior. Quanto aos parênquimas: o paliçádico fica geralmente localizado próximo da epiderme superior formado por células alongadas e o parênquima lacunoso fica localizado próximo da epiderme inferior formado por células irregulares. No mesofilo ainda se pode encontrar hipoderme, colênquima, protegendo os feixes vasculares de maior calibre, e esclerênquima (TATIANA, 2010; NANDO, 2008).

Estruturalmente o mesófilo pode ser homogêneo ou heterogêneo. Homogêneo ou simétrico quando é semelhante na parte superior e na parte inferior, ou seja, apresenta-se duas camadas de parênquima paliçádico divididas por uma camada de parênquima lacunoso, assim as duas extremidades da folha são semelhantes, exemplos desse tipo de mesofilo são algumas folhas de monocotiledôneas. Na morfologia de folhas assim se observam nervuras paralelinérveas (TATIANA, 2010; NANDO, 2008).

Nas folhas de dicotiledôneas o mesófilo é heterogêneo ou assimétrico, deixando bem clara a divisão de parênquima paliçádico próximo da epiderme superior e lacunoso próximo da epiderme inferior, ou seja, as duas extremidades não são semelhantes (TATIANA, 2010; NANDO, 2008). Nando (2008), traz ainda um último tipo de mesófilo, chamado indiferenciado que apresenta apenas um único tipo de parênquima não diferenciado em lacunoso ou paliçádico. É característico de algumas monocotiledôneas.

TIPOS DE MESÓFILO

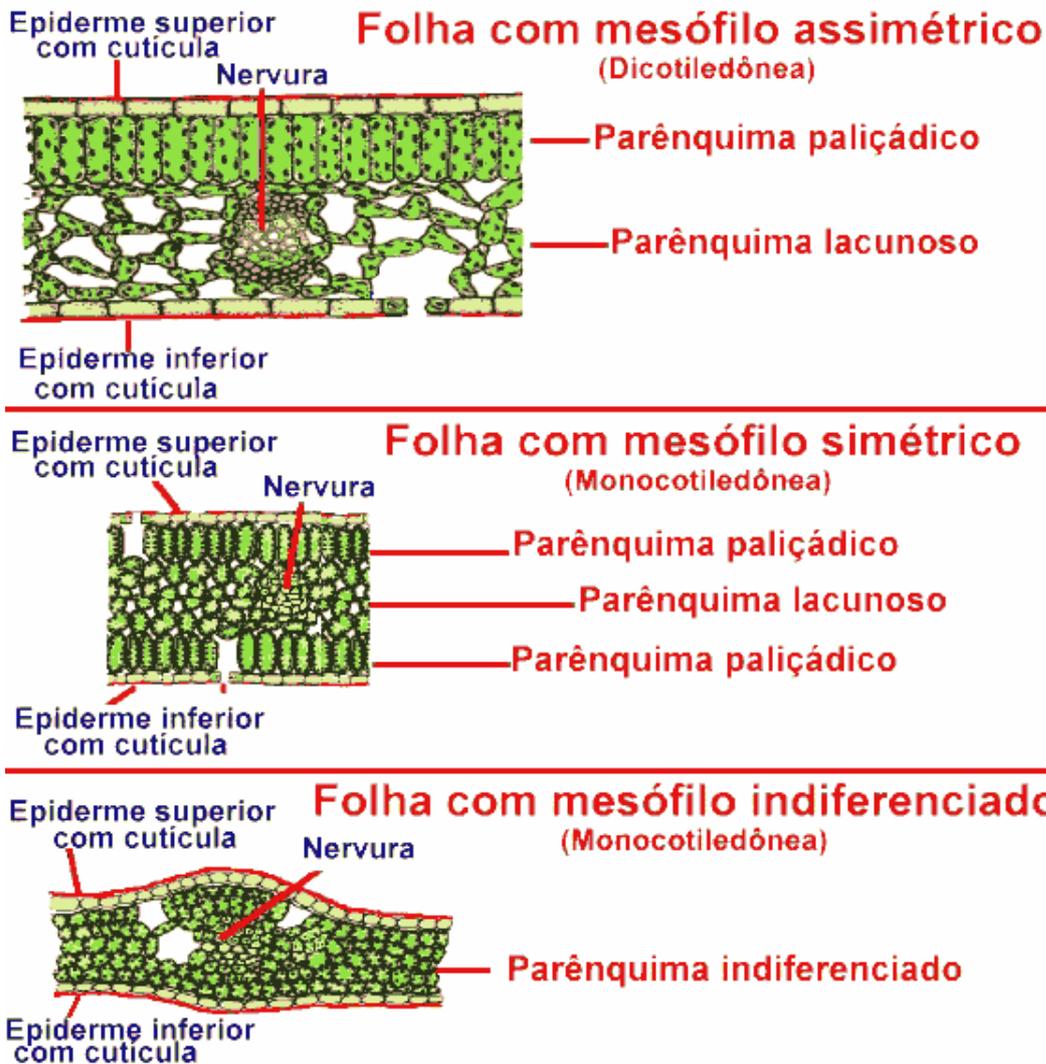


Imagem 02: Tipos de mesofilo.

2.2. CARACTERÍSTICAS ANATÔMICAS E MORFOLÓGICAS DAS FOLHAS DE PLANTAS HIDRÓFITAS, XERÓFITAS E MESÓFILAS

A folha é o órgão que melhor reflete as adaptações adquiridas por uma planta, para sobreviver em diferentes ambientes. Estas modificações aconteceram durante a evolução do vegetal, referentes aos diferentes habitats (CASTRO, 2014).

De acordo com a disponibilidade de água no ambiente as plantas se classificam de três maneiras: Xerófitas (ambientes secos, pouca disponibilidade de água), mesófitas (considerável suprimento hídrico do solo e umidade relativa alta) e hidrófitas (grande suprimento hídrico, parcialmente ou totalmente submersas na água (CASTRO, 2014).

2.2.1. MESÓFITAS

Geralmente as plantas mesófitas vivem em ambientes com muita água disponível, são folhas grandes e delgadas que auxiliam no controle do excesso de água por transpiração (BIO, 2014).

As mesófilas apresentam folhas dorsiventrals com parênquima paliçádico sob a epiderme superior ou adaxial e o parênquima lacunoso, na face inferior da folha ou abaxial, os estômatos dessas plantas geralmente são encontrados nas duas faces da epiderme, o que designam estas folhas como anfiestomáticas (CASTRO, 2014).

As folhas das plantas mesófilas, são chamadas de folhas mesomorfas, sua epiderme é delgada como já dito, e no mesofilo o parênquima lacunoso é bastante frouxo, com poucos tecidos de sustentação (CASTRO, 2014).

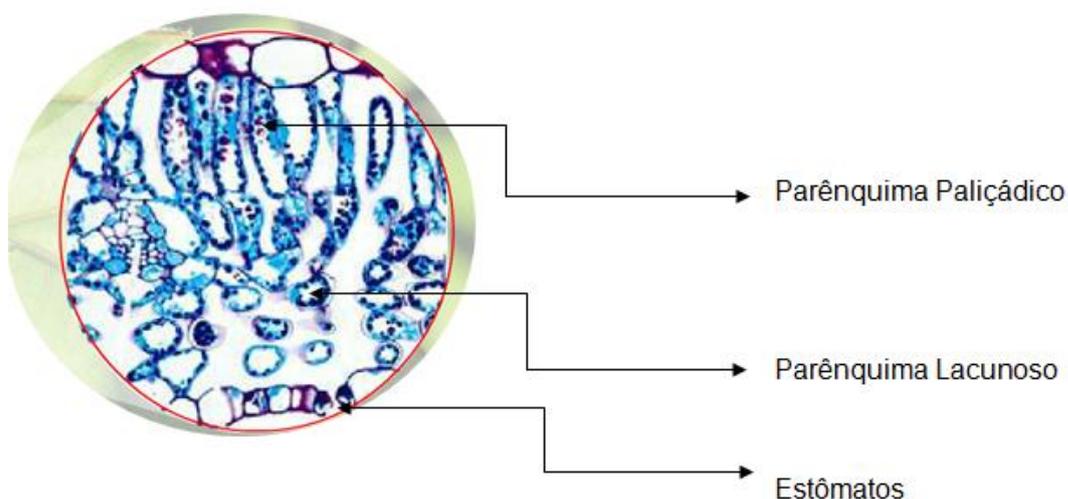


Imagem 03: Anatomia de uma célula mesomorfa.

2.2.2. HIDRÓFITAS

Apresentam muitas modificações morfológicas e anatômicas, que se desenvolveram para adaptar estas plantas ao ambiente em que vivem. No geral estas plantas possuem epiderme com paredes delgadas, parênquima paliçádico e lacunoso pouco diferenciado. Presença de aerênquima (que em muitas auxilia na flutuação na água. E os estômatos estão na parte adaxial (superior) das folhas ou mesmo são ausentes (CASTRO, 2014).

Nas plantas aquáticas, a temperatura, o ar e os sais na água influenciaram nas suas modificações, assim houve uma redução grande nos tecidos de sustentação e de condução em especial no xilema, além do desenvolvimento do aerênquima. O fato da paredes da epiderme serem delgadas é por que elas participam na absorção de água e nutrientes, e nessas plantas a epiderme é clorofilada. Nas partes da folha submersas não existem estômatos, só na parte superior o que caracteriza folhas epiestomáticas (CASTRO, 2014).

Algumas espécies de plantas aquáticas apresentam hidropótios, estruturas que absorvem e eliminam os sais que a planta absorve da água em excesso. As folhas de plantas hidrófitas são chamadas de hidromorfas, resumidamente epiderme delgada, mesofilo com basicamente aerênquima, feixes vasculares reduzidos e estômatos localizados na superfície superior, em plantas submersas não há estômatos (CASTRO, 2014).

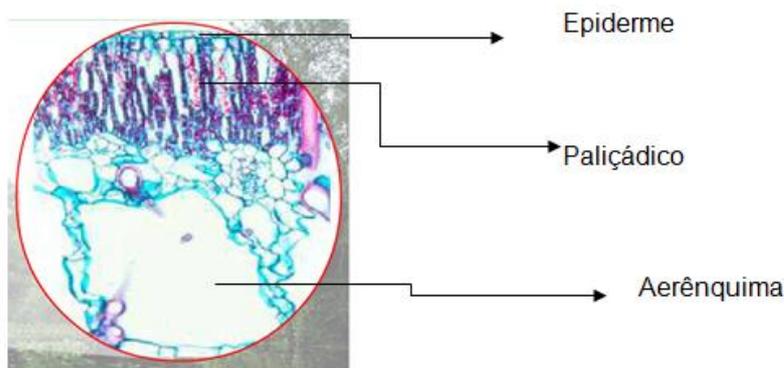


Imagem 04: Anatomia de uma célula hidromorfa.

2.2.3. XERÓFITAS

Geralmente plantas de ambientes secos (deficiência hídrica) desenvolvem adaptações morfológicas e anatômicas para sobreviverem.

No Brasil temos estas plantas bem exemplificadas no semiárido nordestino. Alguns exemplos morfológicos da adaptação dessas plantas são seus caules e raízes que armazenam água. Nas folhas vemos que eles tem tamanhos pequenos, cerosas e muitas vezes se modificam em espinhos, para reduzir a perda de água por evaporação (CULTURA MIX, 2014).

Estas plantas mantêm seus estômatos fechados durante o dia, e a noite eles se abrem, os caules são carnudos graças a reserva de água, também são cheios de tricomas e a fotossíntese é feita pelo metabolismo CAM (Captura gás carbônico durante a noite, e realiza transformações em gás oxigênio e ácidos orgânicos) (CULTURA MIX, 2014; CASTRO, 2014).

Dentro na parte anatômica das folhas, devido a redução do tamanho da folha, aparecem suas evidências, as células da epiderme possuem a cutícula bem desenvolvida e as paredes espessas, os estômatos são protegidos por críptas ou sulcos da folha e estão localizados na epiderme inferior, para evitar a incidência direta de sol e reduzir a perda de água (CULTURA MIX, 2014; CASTRO, 2014).

O parênquima clorofiliano paliçádico é maior do que o parênquima lacunoso ou existe apenas paliçádico, há espaços intercelulares muito pequenos, e as células são reduzidas, existe maior densidade do sistema vascular, há muito esclerênquima na forma de fibras e esclereídes, as folhas são suculentas devido a presença de parênquima aquífero (aquíferênquima). (CULTURA MIX, 2014; CASTRO, 2014).

A o desenvolvimento de uma hipoderme com ou sem cloroplastos relacionada também com o armazenamento de água (CULTURA MIX, 2014; CASTRO, 2014).

Há um aumento no número de estômatos o que favorece a maior velocidade de trocas gasosas, e a maior quantidade de parênquima paliçádico favore a fotossíntese. A alto número de tricomas está relacionado ao isolamento do mesófilo, protegendo-o do excesso de calor. Nem sempre estas características estão relacionadas com a água, mas também com o solo deficiente em nutrientes, a falta de nitrogênio também leva a formação de esclerênquima, o grau de salinidade dos solos também está relacionado com a suculência da folha (CASTRO, 2014).

A intensa iluminação junto a deficiência de água leva a formação de mais parênquima paliçádico do que lacunoso, e nesses dois casos não se diz xerofítico mas xeromorfos (CASTRO, 2014).

As folhas aqui são chamadas xeromorfas, e resumindo o que foi dito apresentam epiderme múltipla geralmente com cutícula, mesófilo espesso com mais parênquima paliçádico do que lacunoso, estômatos na face inferior em criptas, que contem tricomas, sistema vascular bem desenvolvido e presença de esclerênquima e parênquima Aquífero (MELO, 2011).

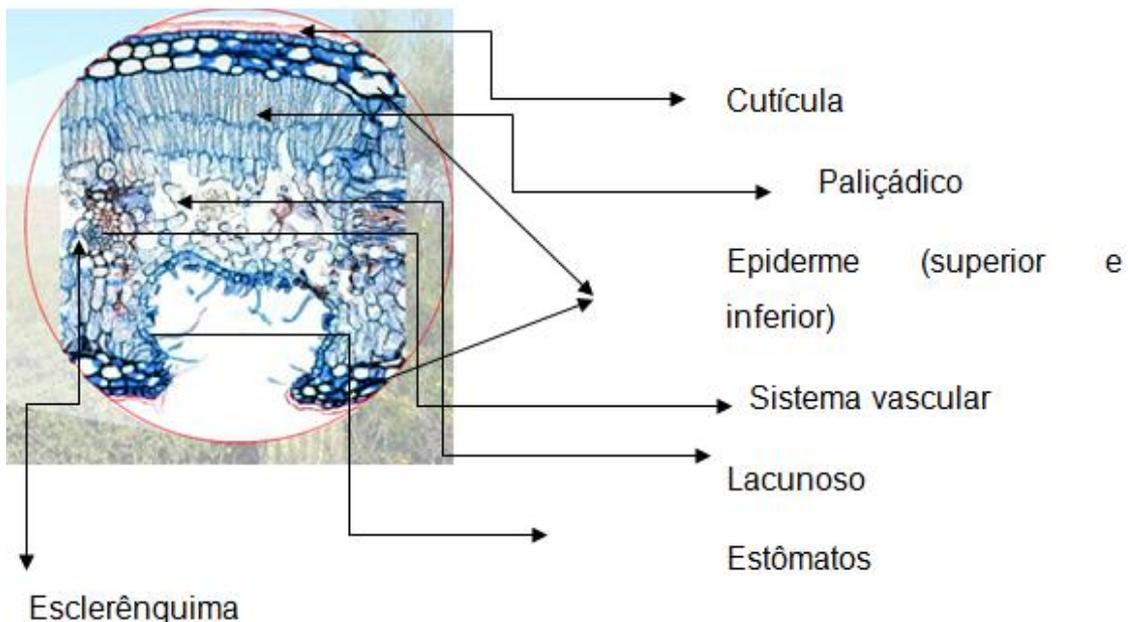


Imagem 05: Anatomia de uma célula xeromorfa.

2.3. ESTRUTURA KRANZ

Geralmente está designação é para o grupo de plantas conhecidas por realizarem fotossíntese do tipo C4, gramíneas tropicais. O termo define a estrutura que parece uma coroa quando se observa o corte transversal (Kranz em alemão é coroa). Constituída de células parenquimáticas do mesofilo e bainha do feixe, e o feixe vascular (MELO, 2011).

Nestas plantas a endoderme é conspícua, com muitas organelas, principalmente cloroplastos, mitocôndrias e microcorpos. Os cloroplastos da endoderme geralmente tem tonalidades diferentes dos outros, a quantidade de amido produzido é maior que a quantidade produzida pelas mesmas células no mesofilo. No mesofilo as células se dispõem radialmente, circundando a endoderme (MELO, 2011; CASTRO, 2014).

Nas plantas C4, um corte transversal mostra a diferença dos tecidos de assimilação com a planta C3. Há duas camadas horizontais, o parênquima paliçádico e lacunoso que arranjam-se em bainhas vasculares em duas camadas dispostas concêntricamente, formando uma espécie de coroa. Os cloroplastos das células do mesófilo tem grana bem desenvolvida, enquanto as cloroplastos das células da bainha vascular tem grana pouco desenvolvida ou não possuem (MELO, 2007).

Anatomia de Kranz

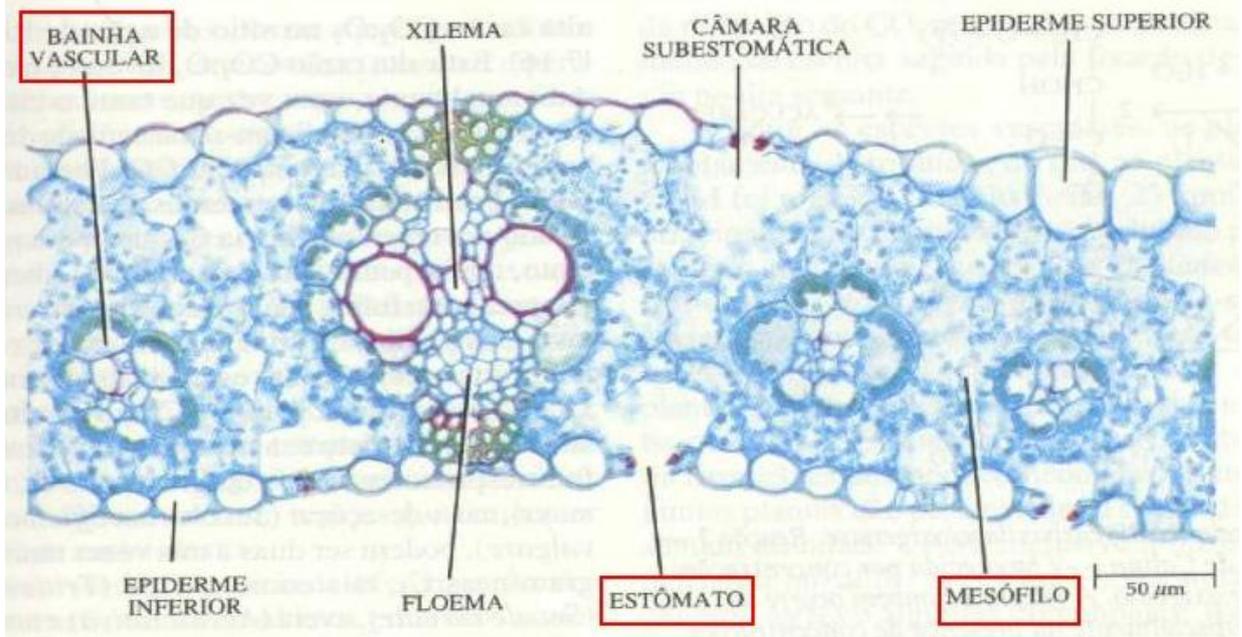


Imagem 06: Anatomia de Kranz.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este trabalho foi possível conhecer mais sobre a composição das folhas, suas adaptações á diferentes ambientes. Viu-se um pouco sobre o mesofilo, sua composição, os parênquimas que geralmente o formam, além de outras estruturas que podem estar presentes no mesofilo foliar, como fibras, por exemplo (esclerênquima).

Sabendo-se sobre o mesofilo se aprende a diferencia-lo quanto a homogeneidade de suas células, e também diferenciar entre as folhas das plantas de diferentes regiões, que tem as folhas e conseqüentemente o mesofilo modificado, para melhorar a sua adaptação ao ambiente em que vivem.

Essas plantas se dividem em três, aquelas aquáticas (hidrófitas), aquelas terrestres que necessitam de muita água (mesófitas) e aquelas que vivem em ambientes secos com deficiência hídrica (xerófitas). E por ultimo viu-se a estrutura de kranz, que está presente nas plantas conhecidas como C4, devido ao mecanismo de fotossíntese.

Portanto, relaciona-se aqui a importância do conhecimento referente aos conceitos sobre as características das folhas, que se tornam algo de muito interesse para o futuro profissional das ciências agrárias, que está em constante estudo e aprimoramento.

4. REFERENCIAS

CASTRO, N. M. **Folha**. 2014. Disponível em <<http://www.anatomiavegetal.ib.ufu.br/exercicios-html/Folha.htm>> Acessado em 05 de Outubro de 2014.

TATIANA. **Anatomia foliar**. Slideshare. 2010. 16p. Disponível em <<http://pt.slideshare.net/profatatiana/anatomia-foliar>> Acessado em 05 de Outubro de 2014.

NANDO. **Folha**. Slideshare. 2008. 34p. Disponível em <http://pt.slideshare.net/nando_ngd/folha-presentation> Acessado em 05 de Outubro de 2014.

Orgãos Vegetais. Disponível em <<http://people.ufpr.br/~marcia/apmorf/orgaos.pdf>> Acessado em 05 de Outubro de 2014.

SANTOS, M. V. **Anatomia da Folha Vegetal**. Brasil Escola. 2014. Disponível em <<http://www.brasilecola.com/biologia/anatomia-folha-vegetal.htm>> Acessado em 05 de Outubro de 2014

Tipos de folhas. Disponível em <<http://200.156.70.12/sme/cursos/BIO/BBT1/modulo2/aula30/imagens/1.swf>> Acessado em 05 de Outubro de 2014

CULTURA MIX. **Plantas Xerófitas: Espécies e Características**. Cultura Mix. 2014. Disponível em <<http://flores.culturamix.com/flores/plantas-xerofitas-especies-e-caracteristicas>> Acessado em 05 de Outubro de 2014

MELO, R. M. **Apostila de Fisiologia Vegetal 2009**. 2011. Disponível em <<http://pt.slideshare.net/RobbysonMMelo/apostila-de-fisiologia-vegetal-2009>> Acessado em 05 de Outubro de 2014

MELO, A. A. M. **Qual a importância da anatomia KRANZ existente em algumas plantas?** Fisiologia Vegetal - UFV. Yahoo. 2007. Disponível em <<https://br.answers.yahoo.com/question/index?qid=20071008160951AAHFuQ>> Acessado em 05 de Outubro de 2014

GONZALEZ, A. M. **Número 21: Folha Anatomia.** Universidad Nacional del Nordeste. Corrientes - Argentina. 2002. Disponível em <<http://www.biologia.edu.ar/botanica/tema21/21-2mesofilo.htm>> Acessado em 05 de Outubro de 2014