

**Descritores Epidérmicos de Gramíneas (Poaceae) – um Guia para Identificação da Dieta de Herbívoros Usando o Programa Delta**





ISSN 1981-7215  
Novembro, 2010

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

## ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 95***

# **Descritores Epidérmicos de Gramíneas (Poaceae) – um Guia para Identificação da Dieta de Herbívoros Usando o Programa Delta**

Sandra Aparecida Santos  
Arnaud Léonard Jean Desbiez  
Juliana Magalhães Alvarez  
João Batista Garcia  
Antônio Arantes Bueno Sobrinho

Corumbá - MS  
2010

Embrapa Pantanal. Boletim de Pesquisa,  
Exemplares desta publicação podem ser solicitados à Embrapa Pantanal

**Embrapa Pantanal**

Rua 21 de Setembro, 1.880 - Caixa Postal 109  
79320-900 Corumbá, MS  
Fax: (67) 3234 1011  
Telefone: (67) 3234 5800  
Home page: [www.cpap.embrapa.br](http://www.cpap.embrapa.br)  
Email: [sac@cpap.embrapa.br](mailto:sac@cpap.embrapa.br)

**Comitê de Publicações:**

Presidente: *Aiesca Oliveira Pellegrin*  
Secretário-Executivo: *Suzana Maria de Salis*  
Membros: *Débora Fernandes Calheiros*  
*Marçal Henrique Amici Jorge*  
*Jorge Antônio Ferreira de Lara*  
Secretária: *Regina Célia Rachel*  
Supervisor editorial: *Suzana Maria de Salis*  
Normalização bibliográfica: *Viviane de Oliveira Solano*  
Tratamento de ilustrações: *Regina Célia Rachel*  
Foto da capa e do texto: *Sandra Santos, Antonio Arantes e Juliana Alvarez*  
Editoração eletrônica: *Regina Célia Rachel*

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP  
Embrapa Pantanal

---

Descritores epidérmicos de gramíneas: um guia para identificação da dieta de herbívoros usando o programa Delta [recurso eletrônico]/ Sandra Aparecida Santos... [et al.] – Dados eletrônicos. - Corumbá: Embrapa Pantanal, 2010.  
63 p. (Boletim de Pesquisa / Embrapa Pantanal, ISSN 1981-7215; 95).

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader  
Modo de acesso: [http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/download.php?arq\\_pdf=BP95](http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/download.php?arq_pdf=BP95)  
Título da página da Web (acesso em 9 nov. 2010)

1. Planta forrageira. 2. Pastagem nativa. 3. Anatomia vegetal. 4. Microhistologia. I. Santos, Sandra Aparecida. II. Desbiez, Arnaud Leonard Jean. III. Alvarez, Juliana Magalhães. IV. Garcia, João Batista. V. Bueno Sobrinho, Antonio Arantes. VI. Série. VII. Embrapa Pantanal.

CDD 633.2 (21. ed.)

---

© Embrapa 2010

# Sumário

Resumo .....	7
Abstract .....	8
Introdução.....	9
Material e Métodos .....	10
Resultados e Discussão .....	11
1. Descrição da epiderme da lâmina foliar.....	11
2. Tipos de células epidérmicas.....	11
2.1. Células longas e interestomáticas .....	12
2.1.1. Forma das células longas e interestomáticas.....	12
2.1.2. Espessura da parede das células longas e interestomáticas.....	12
2.1.3. Sinuosidade das paredes das células longas e interestomáticas .....	13
2.1.4. Forma das extremidades das células longas e interestomáticas .....	13
2.2. Células curtas .....	13
2.2.1. Forma dos corpos de sílica .....	14
2.2.2. Frequência dos corpos de sílica .....	16
2.3. Estômatos .....	16
2.3.1. Forma das células subsidiárias dos estômatos .....	17
2.3.2. Tamanho dos estômatos.....	17
2.3.3. Número de fileiras dos estômatos.....	18
2.3.4. Arranjo dos estômatos .....	18
2.4. Apêndices epidérmicos.....	19
2.4.1. Macropelos .....	19
2.4.2. Micropelos .....	23
2.4.3. Cerdas .....	25
2.4.4. Papilas.....	27
2.5. Cristais .....	29
2.5.1. Presença de cristais.....	30
2.6. Diafragmas.....	30
2.6.1. Presença de diafragmas .....	30
2.6.2. Forma das células braciiformes dos diafragmas .....	31
2.6.3. Forma do espaço intercelular dos diafragmas.....	31
Conclusões.....	31
Referências .....	32
Anexo 1. Lista das gramíneas .....	34
Anexo 2. Lista dos caracteres e descritores da epiderme foliar de Poaceae usados no programa Delta.....	35
Anexo 3. List of characters and descriptors of epidermal cells of Poaceae used in the Delta Program .....	49

## **Apresentação**

Este boletim é resultado de aproximadamente dez anos de coletas e pesquisas sobre dieta de animais silvestres e domésticos no Pantanal, com a utilização da técnica microhistológica fecal. Nesses anos, foram identificados os principais recursos forrageiros utilizados pelos bovinos e demais animais que consomem plantas a partir da análise das fezes. Para o uso da técnica há a necessidade de um laminário constituído das principais forrageiras consumidas pelos diferentes animais que consomem plantas como referência. Na análise das lâminas fecais, há a necessidade de comparar os resíduos de fragmentos da epiderme encontrados com as lâminas de referência, o que exige tempo e trabalho. Este guia tem como objetivo auxiliar os técnicos nas leituras de lâminas fecais a partir da definição de decritores anatômicos da epiderme foliar de gramíneas que foram inseridos no sistema DELTADIET, desenvolvido pela Embrapa Pantanal, Royal Zoological Society of Scotland e apoio de outras Instituições. Essas informações serão úteis não apenas como guia para a identificação da dieta dos animais do Pantanal como também para animais de outras regiões, além de contribuir para a caracterização das forrageiras nativas da região.

*Emiko Kawakami de Resende*

Chefe Geral da Embrapa Pantanal

# Descritores Epidérmicos de Gramíneas (Poaceae) – um Guia para Identificação da Dieta de Herbívoros Usando o Programa Delta

---

*Sandra Aparecida Santos*<sup>1</sup>  
*Arnaud Léonard Jean Desbiez*<sup>2</sup>  
*Juliana Magalhães Alvarez*<sup>3</sup>  
*João Batista Garcia*<sup>4</sup>  
*Antônio Arantes Bueno Sobrinho*<sup>5</sup>

## Resumo

Neste Boletim são descritos os caracteres anatômicos da epiderme da lâmina foliar de espécies de gramíneas encontradas no Pantanal para uso no programa interativo Delta, como suporte para auxiliar a leitura de lâminas microhistológicas fecais de herbívoros domésticos e silvestres que habitam a planície e identificar o uso dos recursos forrageiros por esses animais. Espécies de gramíneas foram coletadas em diferentes fitofisionomias da planície pantaneira, simulando o hábito de pastejo animal. As amostras foram trituradas no liquidificador, com o objetivo de simular o trato digestivo dos herbívoros e em seguida confeccionou-se lâminas microhistológicas. A terminologia adotada na caracterização dos descritores foi baseada nos trabalhos da literatura e no sistema Delta. Foram analisadas 54 gramíneas, nativas e algumas exóticas, para as quais foram definidos 58 caracteres e 39 descritores. Os caracteres gerais utilizados foram: células longas e interestomatais, células curtas, estômatos, macropelos, micropelos, cerdas, papilas, cristais e diafragmas. Cada um deles foi classificado em diferentes tipos. Dos descritores analisados, todos apresentaram valor de diagnóstico, porém a forma e o arranjo das células curtas e a ocorrência das cerdas tiveram maior valor diagnóstico. Os descritores definidos neste trabalho podem ser adotados e em outras regiões, como também serem aprimorados.

Termos para indexação: análise fecal, anatomia vegetal, microhistologia, pastagem nativa, Pantanal

---

<sup>1</sup> Zootecnista, Dra., Embrapa Pantanal, Caixa Postal 109, 79320-900, Corumbá, MS, [sasantos@cpap.embrapa.br](mailto:sasantos@cpap.embrapa.br)

<sup>2</sup> Biólogo, Dr., Coordenador Regional de Conservação e Pesquisa para América Latina da Real Sociedade Zoológica da Escócia (Royal Zoological Society of Scotland), Rua Taiobá, 672, Bairro Cidade Jardim, 79040-640, Campo Grande, MS, [adesbiez@rzss.org.uk](mailto:adesbiez@rzss.org.uk)

<sup>3</sup> Bióloga, Dra. Bolsista do Royal Zoological Society of Scotland, Rua Paraná, 12, Popular Nova, 79321-070, Corumbá, MS, [magalhaesalvarez@gmail.com.br](mailto:magalhaesalvarez@gmail.com.br)

<sup>4</sup> Assistentes de pesquisa, Embrapa Pantanal, Caixa Postal 109, 79320-900, Corumbá, MS.

# Epidermal Descriptors of Gramineae (Poaceae) - a Guide for Identifying the Diet of Herbivorous Using the Delta System

---

## Abstract

*This bulletin describes the anatomical descriptors and characters of epidermis of grasses found in the Pantanal to be used in the Delta interactive key program. This will enable the diagnostic of plants from fecal micro-histological slide samples of domestic and wild herbivores of the Pantanal. Species of grasses were collected in different landscapes of the Pantanal, imitating herbivore grazing or browsing. After identification, samples were individually ground in a blender to simulate passage through an herbivore digestive tract. Using the literature, plants were characterized and described in accordance to the organization of the Delta program system. A total of 54 species of grass were analyzed where 58 characters and 39 descriptors were identified. Main characters included: long, interstomatal, and short cells, stomata, macro, micro, and prickle hairs, crystals and diaphragms. All characters were detailed and classified by descriptors. All the descriptors analyzed can be used for diagnostic. However, the shape and the way short cells are arranged and the occurrence of prickle hairs were the most useful to establish a diagnostic. The characters and descriptors described in this paper can be adopted in any other region and can be refined depending on purposes.*

*Key words: fecal analysis, native pasture, micro-histology, Pantanal, plant anatomy*

## Introdução

O Pantanal possui aproximadamente 1.900 espécies de fanerógamas descritas, distribuídas em 774 gêneros e 136 famílias, das quais as famílias mais numerosas são Fabaceae, Poaceae e Cyperaceae (POTT; POTT, 1999). Do ponto de vista forrageiro, a família mais importante é Poaceae com 212 espécies, com registro de cerca de 80 gêneros (ALLEM; VALLS, 1987) e 212 espécies (POTT; POTT, 1999) para a região. No Pantanal, as gramíneas têm papel relevante na cobertura do solo e na produção de biomassa. Assim, é de extrema importância conhecer as espécies desta família botânica. Os gêneros com mais espécies são *Paspalum*, *Panicum*, *Axonopus* e *Digitaria*, dos quais *Paspalum* é o que apresenta maior número de espécies com bom valor forrageiro (ALLEM; VALLS, 1987). Os livros: 'Recursos Forrageiros do Pantanal' (ALLEM; VALLS, 1987) e 'Plantas do Pantanal' (POTT; POTT, 1994) são fundamentais para os estudos das pastagens naturais na planície pantaneira.

Santos et al. (2002) estudaram a composição botânica da dieta de bovinos do Pantanal e verificaram que esta englobou principalmente as espécies herbáceas pertencentes às famílias Poaceae ou Gramineae (45,0%) e Cyperaceae (12,0%), que corresponderam aproximadamente a 76,5% e 13% do peso seco da dieta, respectivamente. Os autores avaliaram a dieta a partir da análise microhistológica fecal que, segundo Rosito e Marchezan (2003), baseia-se nas características microanatômicas da cutícula indigerível (espessa camada serosa que recobre a epiderme) e de células subjacentes que escapam da digestão. Embora existam várias técnicas e procedimentos com vantagens e desvantagens (HOLECHEK et al., 1982), para a avaliação da composição botânica da dieta de herbívoros, a análise fecal abrange uma escala espacial e temporal mais ampla da dieta do que as outras técnicas (NORBURY; SANSON, 1992) e possibilita a análise de uso comum de uma área.

O manejo das pastagens nativas do Pantanal é extremamente complexo e exige o conhecimento do uso comum dos diversos herbívoros que habitam a região. A análise fecal é uma técnica amplamente usada nos estudos de dieta de grandes herbívoros criados extensivamente, sendo portanto adequada para estudos na região do Pantanal. No entanto, esta técnica é extremamente laboriosa e exige que o observador (leitor das lâminas microhistológicas) tenha um longo período de treinamento, especialmente com relação aos caracteres da epiderme das folhas e hastes das forrageiras, principais partes consumidas pelos animais que consomem plantas.

A elaboração de um guia eletrônico ilustrativo utilizando o sistema Delta (DALLWITZ, 2006), com as características de diagnósticos anatômicos de cada espécie forrageira irão facilitar a identificação da dieta e tornar-se-á uma ferramenta importante para manejo nutricional dos rebanhos domésticos e silvestres da região pantaneira. A epiderme das gramíneas, principalmente da lâmina foliar, apresenta uma diversidade de caracteres, com peculiaridades que permite distingui-las de outros táxons e mesmo diferenciar uma espécie da outra (METCALFE, 1960, ALVAREZ et al., 2007). Neste trabalho são descritos os caracteres anatômicos da epiderme da lâmina foliar de espécies de gramíneas encontradas no Pantanal, com o objetivo de auxiliar a leitura de lâminas microhistológicas e caracterizar melhor cada gramínea, bem como verificar os melhores descritores/caracteres para serem utilizados no sistema interativo Delta.



## **Material e Métodos**

Este estudo foi realizado com 54 espécies de gramíneas coletadas em diferentes fitofisionomias da planície pantaneira (Anexo 1). Para cada espécie foram coletadas as amostras simulando o hábito de pastejo animal, de preferência a dos bovinos por ocorrerem com maior densidade na região. Todas as espécies tiveram exsicatas coletadas para a identificação taxonômica, que foi feita com o apoio do Herbário da Embrapa Pantanal (sigla CPAP), de especialistas locais e quando necessário, o material botânico foi enviado para especialistas taxonômicos da família.

Para o estudo microhistológico e anatômico, foram utilizadas amostras de lâminas foliares e parte do colmo das gramíneas, sendo as mesmas conservadas em álcool 70%. As amostras foram trituradas no liquidificador com um pouco de água, com o objetivo de simular o trato digestivo dos herbívoros. Em seguida, o material foi peneirado e clareado com solução de limpeza apropriada. Pequenas porções foram colocadas em lâminas histológicas com solução de montagem conforme metodologia de Scott e Dahl (1980). As lâminas foram recobertas com lamínulas e vedadas com esmalte incolor e colocadas para secagem em temperatura ambiente.

Com o intuito de melhor caracterizar algumas espécies de gramíneas, adicionalmente foram feitos alguns cortes paradérmicos com o auxílio de lâmina de barbear. Os cortes foram clarificados com hipoclorito de sódio a 10%, corados com safranina (BUKATSCH, 1972) e montados em lâminas com glicerina a 50%. Vale ressaltar que os cortes paradérmicos também foram utilizados para confirmar a presença ou não de algumas estruturas anatômicas. Também foram realizados testes histoquímicos com fenol e óleo de cravo para a identificação de sílica, com Sudan IV para suberina e com ácido clorídrico a 10% para cristais (JOHANSEN, 1940).

A terminologia adotada para a descrição anatômica foi baseada nos trabalhos de Metcalfe (1960) e Ellis (1979), com adaptações para uso no Programa Delta (Description Language for Taxonomy) que envolve um conjunto de programas de computador desenvolvidos para o processamento de dados taxonômicos e de sistemática biológica (DALLWITZ, 2006). As estruturas anatômicas da epiderme das gramíneas foram analisadas com o auxílio de um microscópio de luz, desenhadas e fotografadas com câmera digital DCM 35 acoplada ao microscópio, visando ilustrar o programa, com base nos principais caracteres de identificação ou diagnóstico. A partir das estruturas avaliadas na epiderme das gramíneas, foram definidos os caracteres taxonômicos que poderiam auxiliar no diagnóstico das gramíneas. Os caracteres (estômatos, papilas, cerdas e macropelos e espessura da parede) foram medidos com o uso de régua micrométrica adaptada a ocular do microscópio para determinar o tamanho desses caracteres. Para determinar frequência foram feitas contagens por mm<sup>2</sup> ou mm linear. Foram elaboradas listas das características as quais foram inseridas no programa CONFOR do sistema DELTA, onde os caracteres com maior valor de diagnóstico receberam um peso maior na identificação. Os caracteres foram validados a partir de leituras fecais no programa INTKEY conforme trabalhos de Desbiez et al. (2009) e Desbiez et al. (2010?).

## Resultados e Discussão

Abaixo são descritas as características das estruturas observadas para as gramíneas estudadas e como elas foram classificadas para serem utilizadas no programa Delta. A lista das gramíneas caracterizadas consta no Anexo 1.

### 1. Descrição da epiderme da lâmina foliar

A epiderme é geralmente formada por uma única camada de células. Anatomicamente, a lâmina foliar das gramíneas é dividida em duas faixas ou zonas longitudinais: a zona costal e a intercostal (Figuras 1a e 1b) (METCALFE, 1960; ELLIS, 1979).

A zona costal corresponde a uma região que ocorre sobre as nervuras foliares (Figura 1b) e dependendo do desenvolvimento das nervuras em cada espécie, esta zona pode ou não ser facilmente observada nos fragmentos foliares em vista frontal (METCALFE, 1960). Essa região é caracterizada pela presença de corpos de sílica, que assumem formas e arranjos diferentes em cada espécie, abordados adiante.

A zona intercostal é a região que ocorre entre as nervuras (Figuras 1a e 1b). Geralmente são maiores que a zona costal e assim como esta, também possuem corpos de sílica que a caracterizam, assim como a presença de estômatos (METCALFE, 1960).

Além destas zonas relatadas na literatura, observou-se a existência de uma terceira zona em muitas das gramíneas avaliadas, denominada neste estudo como zona intermediária, pois ocorre entre a zona costal e intercostal. A zona intermediária (Figura 1c) caracteriza-se por possuir de uma a duas fileiras de células com a presença de células de sílica. Geralmente apresentam o mesmo formato das células encontradas na zona costal, mas com padrão de arranjo diferenciado, geralmente similar ao da zona intercostal. Embora as características dessa zona auxiliem na identificação, as demais zonas possuem um valor diagnóstico maior.



**Figura 1.** Zonas da epiderme foliar de Poaceae. **a)** Aspecto geral da epiderme foliar de *Paspalum alium* dividida em zonas costais (ZC) e zonas intercostais (ZI). **b)** Detalhe da zona costal (ZC) e intercostal (ZI) de *Paspalum alium*. **c)** Células curtas (setas) na zona intermediária de *Andropogon hypogynus*. Barras = 322  $\mu$ m (a); 80  $\mu$ m (b, c).

### 2. Tipos de células epidérmicas

A epiderme foliar das gramíneas é composta por células de dois tamanhos distintos: longas e curtas (METCALFE, 1960; ELLIS, 1979).

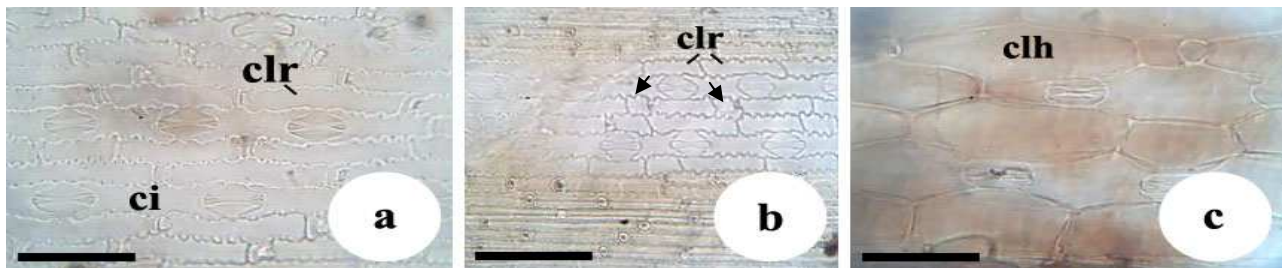
As células longas são células epidérmicas comuns responsáveis pelo revestimento do órgão, enquanto que as células curtas são células especializadas que também possuem outras funções, além do revestimento. Conforme o próprio nome, estas são células alongadas horizontalmente (paralelas ao maior eixo da folha) e geralmente mais estreitas verticalmente (Figura 2). As células longas que ocorrem na zona intercostal entre os estômatos são denominadas de células interestomáticas (Figura 2a).

## 2.1. Células longas e interestomáticas

Essas células apresentam diferenças quanto à forma, à extremidade das células interestomáticas e à sinuosidade e espessura das paredes celulares, características essas usadas no auxílio da delimitação das inúmeras espécies de Poaceae, que são descritas abaixo:

### 2.1.1. Forma das células longas e interestomáticas

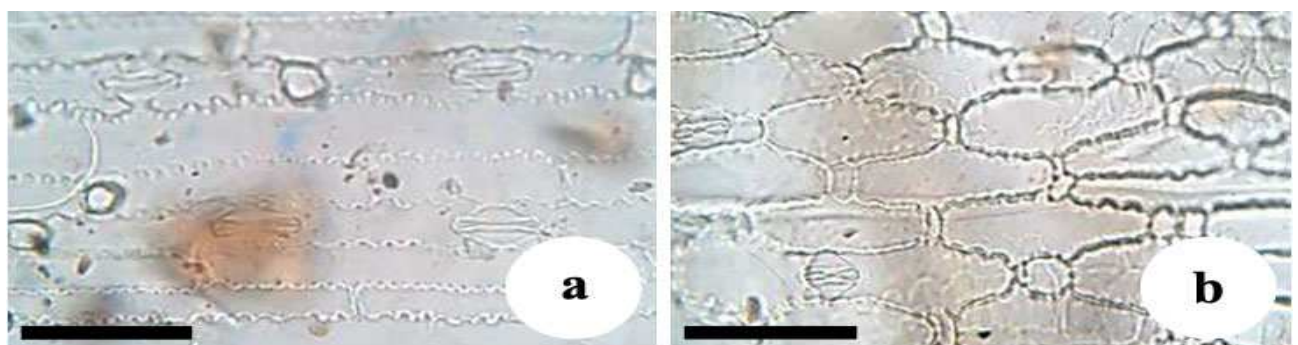
- 2.1.1.1. Alongadas ou retangulares: as células são mais compridas que largas (Figuras 2a e b);
- 2.1.1.2. Quadradas ou cúbicas: as células são iguais no comprimento e na largura (Figura 2b);
- 2.1.1.3. Hexagonais: células com seis ângulos (Figura 2c);
- 2.1.1.4. Com forma variada: quando ocorrem mais de uma forma na mesma espécie (Figura 2c);
- 2.1.1.5. Estreitas nas extremidades.



**Figura 2.** Forma das células epidérmicas das Poaceae. **a)** Células longas retangulares (clr) e células interestomáticas (ci) em *Paspalum notatum*. **b)** Células longas retangulares (clr) e quadradas (setas) em *Eragrostis hypnoides*. **c)** Células longas hexagonais (clh) em *Setaria geniculata*. Barras = 80  $\mu$ m.

### 2.1.2. Espessura da parede das células longas e interestomáticas

- 2.1.2.1. Com paredes finas:  $<10\mu\text{m}$  (Figura 3a);
- 2.1.2.2. Com paredes espessas:  $\geq 10\mu\text{m}$  (Figura 3b).



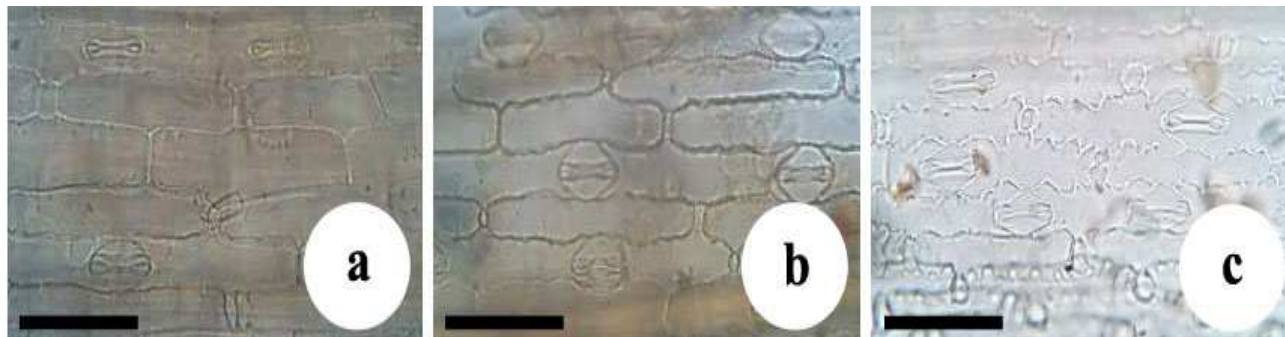
**Figura 3.** Espessura da parede das células longas. **a)** Células com paredes finas em *Paspalum lineare*. **b)** Células com paredes espessas em *Paspalum macranthecium*. Barras = 80  $\mu$ m.

### 2.1.3. Sinuosidade das paredes das células longas e interestomáticas

2.1.3.1. Lisa (Figura 4a);

2.1.3.2. Pouco sinuosa (Figura 4b);

2.1.3.3. Sinuosa ou muito sinuosa (Figura 4c).

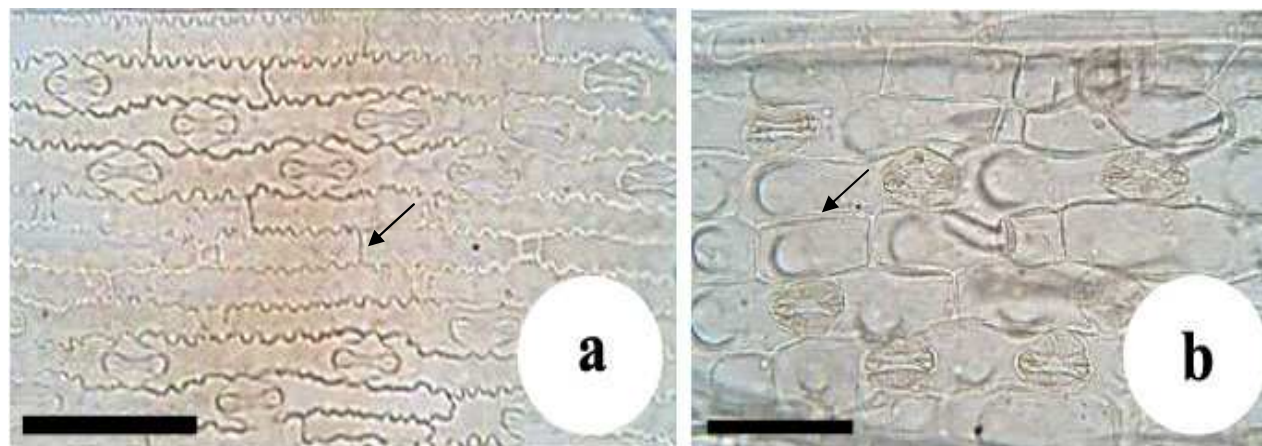


**Figura 4.** Sinuosidade das paredes das células longas. **a)** Com paredes lisas em *Andropogon hypogynus*. **b)** Com paredes um pouco sinuosas em *Digitaria decumbens*. **c)** Com paredes sinuosas em *Setaria vulpiseta*. Barras = 80  $\mu$ m.

### 2.1.4. Forma das extremidades das células longas e interestomáticas

2.1.4.1. Côncavas (Figura 5a);

2.1.4.2. Não côncavas (Figura 5b)



**Figura 5.** Forma das extremidades das células interestomáticas. **a)** Células interestomáticas côncavas (seta) em *Paspalum acuminatum*. **b)** Células interestomáticas com extremidades não côncavas (seta) em *Elionurus muticus*. Barras = 80  $\mu$ m.

## 2.2. Células curtas

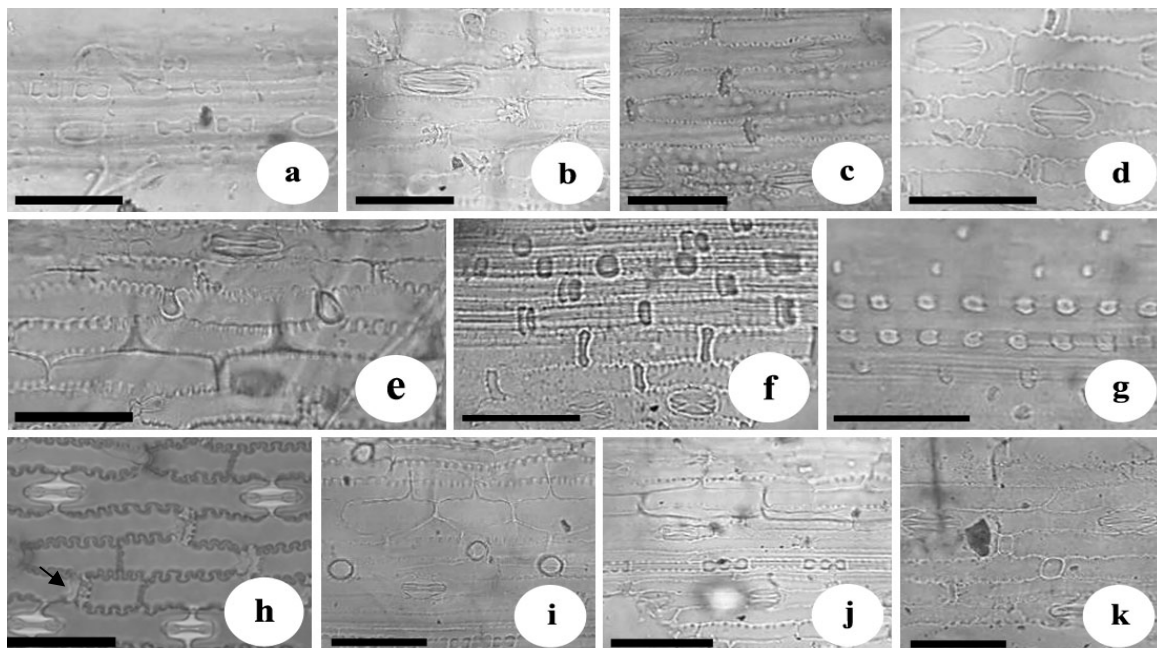
As células curtas podem ser silicificadas (preenchidas por sílica) ou suberificadas (preenchidas por suberina), sendo denominadas células de sílica e células suberosas (cortiça), respectivamente.

Quando o lume das células curtas é preenchido completamente pela sílica, estas são então denominadas de corpos de sílica. Os corpos de sílica assumem várias formas características quando a folha se desenvolve completamente. Estas formas são de alto valor diagnóstico na identificação das gramíneas. Os corpos de sílica ocorrem em fileiras horizontais, aos pares ou solitárias, de acordo com a região foliar e a espécie (METCALFE, 1960).

As diferentes formas dos corpos de sílica encontradas ao longo da lâmina foliar das espécies estudadas são descritas a seguir:

### 2.2.1. Forma dos corpos de sílica

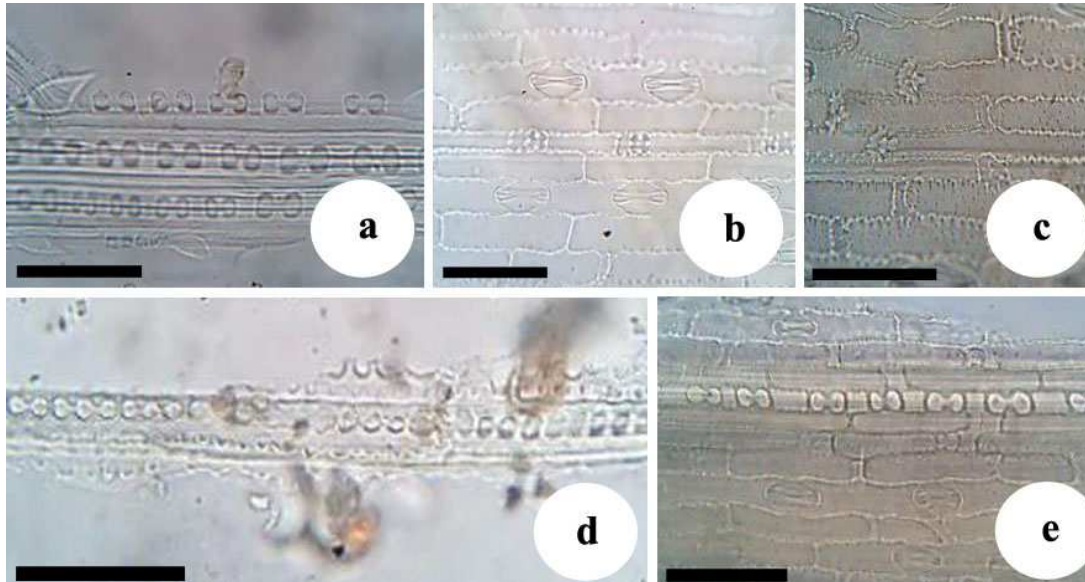
- 2.2.1.1. Haltere: são células que assumem o formato de um haltere e ocorrem somente na zona costal e intermediária (Figura 6a);
- 2.2.1.2. Cruz: são células com formato de uma cruz ou de um “x” (Figura 6b) que podem ocorrer nas três zonas;
- 2.2.1.3. Alta, estreita e crenada: são células alongadas verticalmente e estreitas horizontalmente, e com paredes sinuosas (Figura 6c) ocorrem nas três zonas;
- 2.2.1.4. Alta, estreita e lisa: só diferem das anteriores por apresentarem a parede lisa (Figura 6d) também ocorrem nas três zonas;
- 2.2.1.5. Oval ou elíptica: possuem formato oval e/ou semelhante a uma gota (Figura 6e) observada somente na zona intercostal;
- 2.2.1.6. Tipo oriza: com formato de um “8” que se assemelham com o tipo sela, mas apresentam a região mediana mais estreita (Figura 6f); observadas somente na zona intercostal;
- 2.2.1.7. Sela: parecem-se com o tipo anterior, mas a região mediana não é estreita (Figura 6g), observadas nas zonas costal e intercostal;
- 2.2.1.8. Meia-lua: em forma de lua crescente (Figura 6h), podendo ocorrer tanto na zona intermediária como na zona intercostal;
- 2.2.1.9. Forma de H: apresenta forma semelhante a letra H;
- 2.2.1.10. Circular: com forma esférica (Figura 6i), observadas somente na zona intercostal. Em algumas espécies deve-se tomar o cuidado para não confundí-las com cerdas pequenas e sem ponta;
- 2.2.1.11. Nodular: semelhante à forma de haltere, diferindo deste por apresentar um pequeno nódulo na região mediana (Figura 6j); ocorrem somente na zona costal;
- 2.2.1.12. Quadrada: células com quatro ângulos retos (Figura 6k); observadas somente na zona intercostal.



**Figura 6.** Formas dos corpos de sílica. **a)** Haltere em *Trachypogon* sp. **b)** Cruz em *Paspalum atratum*. **c)** Alta, estreita e crenada em *Axonopus purpusii*. **d)** Alta, estreita e lisa em *Paspalum notatum* **e)** Oval em *Brachiaria humidicola*. **f)** Tipo oriza em *Eragrostis bahiensis*. **g)** Forma de sela em *Cynodon dactylon*. **h)** Meia-lua (seta) em *A. purpusii*. **i)** Circular em *Brachiaria brizantha*. **j)** Nodular em *Axonopus leptostachyus*. **k)** Quadrada em *B. brizantha*. Barras = 80  $\mu$ m.

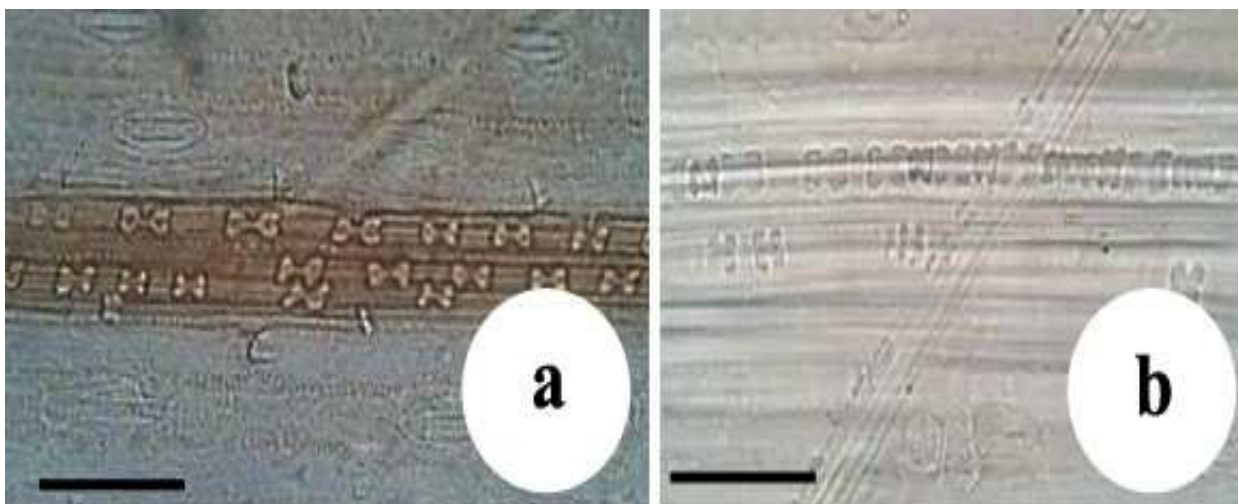
Um outro caráter muito importante no diagnóstico das diferentes espécies são os diferentes arranjos que os corpos de sílica apresentam nas três zonas foliares.

Na zona costal pode ocorrer um único tipo de corpo de sílica (Figura 7a) ou corpos de sílica aos pares, podendo ser ambos do mesmo formato (Figura 7b) ou de formatos diferentes (Figura 7c). Todos eles ocorrem em fileiras contínuas (Figura 7d) ou alternadas com células longas (Figura 7e).



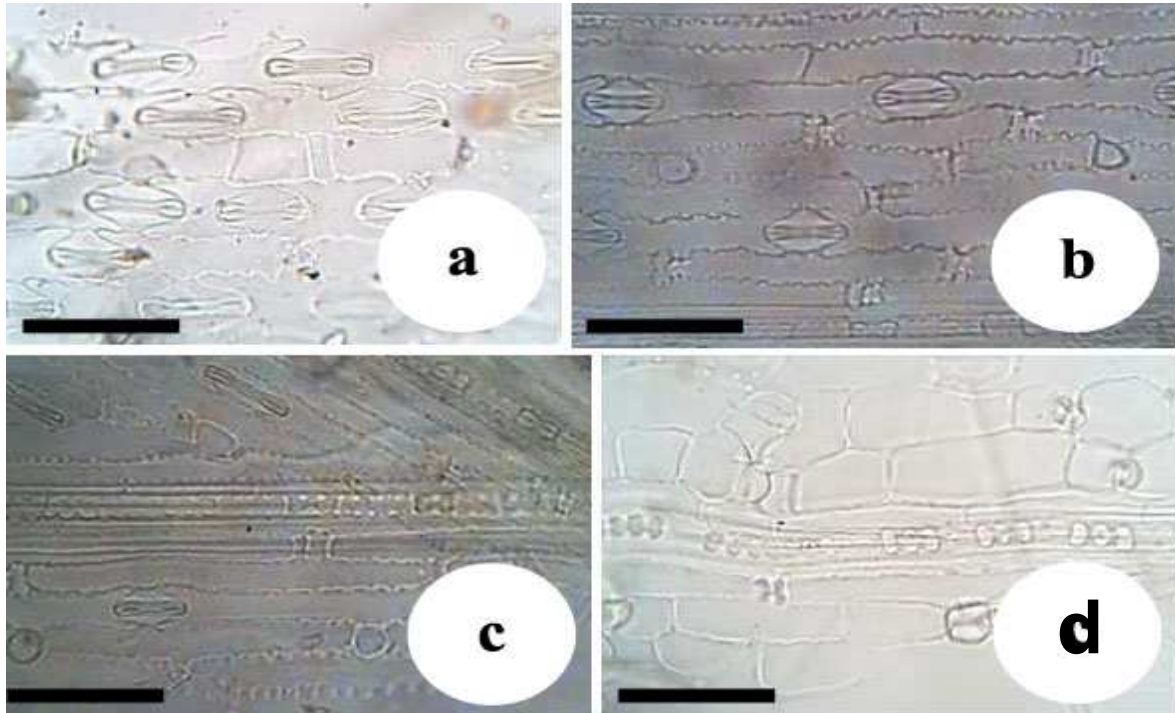
**Figura 7.** Arranjo dos corpos de sílica na zona costal. **a)** Corpos de sílica em haltere em *Loudetia* sp. **b)** Corpos de sílica aos pares, ambos cruciformes em *Reimarochloa brasiliensis*. **c)** Corpos de sílica alta, estreita e crenada pareada com cruciforme em *Brachiaria humidicola*. **d)** Corpo de sílica nodular em fileira contínua em *Ichnanthus procurrans*. **e)** Corpos de sílica halteriformes alternadas com células longas em *Axonopus paraguayensis*. Barras = 80  $\mu$ m.

Poucas espécies apresentaram áreas com corpos de sílica que foge ao padrão usual da família, assim a família pode ter espécies que apresentam epiderme foliar com arranjo dos corpos de sílica com (Figura 8a) e sem padrão usual (Figura 8b).



**Figura 8.** Arranjo dos corpos de sílica. **a)** Arranjo usual dos corpos de sílica halteriformes em *Andropogon selloanus*. **b)** Corpos de sílica cruciformes alternadas com células longas em arranjo não usual em *A. selloanus*. Barras = 80 $\mu$ m.

As células curtas da zona intercostal (Figuras 9a e 9b) e da zona intermediária (Figuras 9c e 9d) ao contrário da zona costal não se apresentam em fileiras, e sim somente solitárias ou aos pares.



**Figura 9.** Arranjo das células curtas na zona intercostal e intermediária. **a)** Célula isolada na forma alta, estreita e lisa em *Ichnanthus procurrens*. **b)** Células pareadas nas formas alta, estreita e crenada e célula cruciforme em *Brachiaria brizantha*. **c)** Células aos pares na zona intermediária de *B. brizantha*. **d)** Célula isolada na forma cruciforme em *Reimarochloa* sp. Barras= 80µm.

### 2.2.2. Frequência dos corpos de sílica

A frequência foi baseada no número de corpos de sílica por mm<sup>2</sup> na zona intercostal e por mm linear na zona costal, considerando uma fileira de copos de sílica.

2.2.2.1. Pouco frequente (abaixo de 2/mm<sup>2</sup> para zona intercostal e abaixo de 3/mm<sup>2</sup> linear para a zona costal, respectivamente)

2.2.2.2. Frequente (acima de 2-3/mm<sup>2</sup> para a zona intercostal e acima de 3/mm<sup>2</sup> linear para a zona costal, respectivamente)

### 2.3. Estômatos

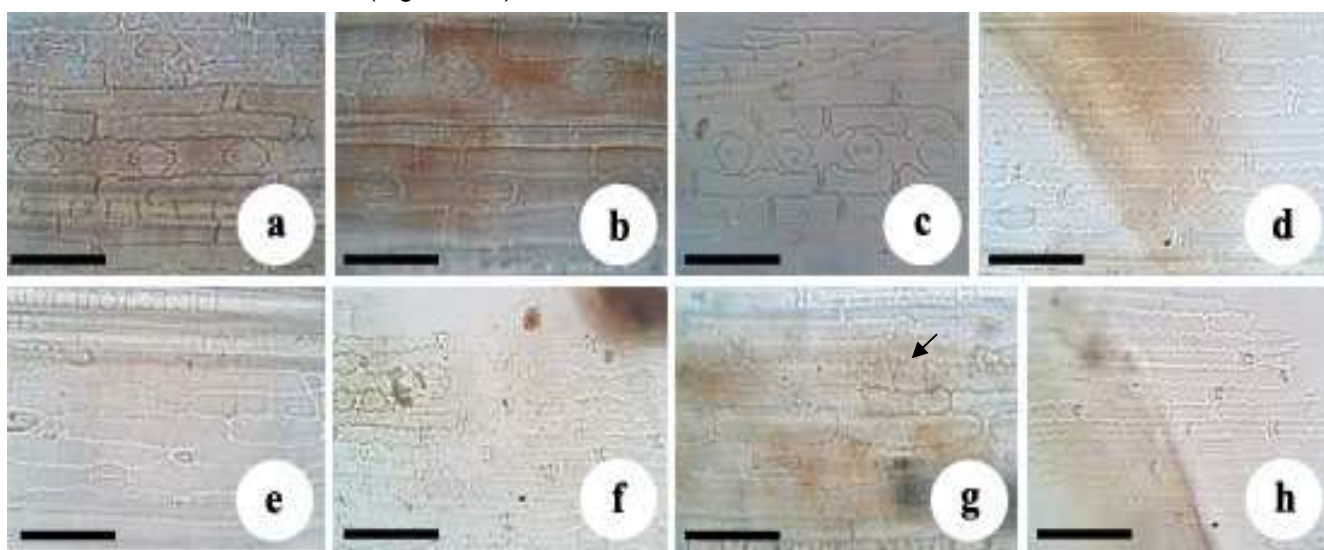
Os estômatos são estruturas presentes na epiderme com a função de realizar trocas gasosas entre a planta e o meio ambiente. Eles aparecem na superfície abaxial e adaxial das gramíneas, porém são mais numerosos na superfície abaxial. Cada estômato compõe-se de duas células, que nas gramíneas tem a forma de haltere, denominadas de células-guarda, as quais são circundadas por duas células, denominadas de células subsidiárias. As células-guarda, conforme mudam de forma pode ocasionar a abertura ou o fechamento do poro estomático.

Os estômatos estão localizados na zona intercostal, podendo ocorrer em uma ou mais fileiras por zona. O número de fileiras de estômatos em cada zona intercostal varia não somente entre gramíneas, mas às vezes em diferentes partes de uma única lâmina foliar (METCALFE, 1960; ELLIS, 1979).

Os estômatos das gramíneas são classificados de acordo com a forma das células subsidiárias. Nesse estudo também foram considerados o tamanho dos estômatos, o número de fileiras e o arranjo que eles apresentaram nas espécies de gramíneas avaliadas.

### 2.3.1. Forma das células subsidiárias dos estômatos

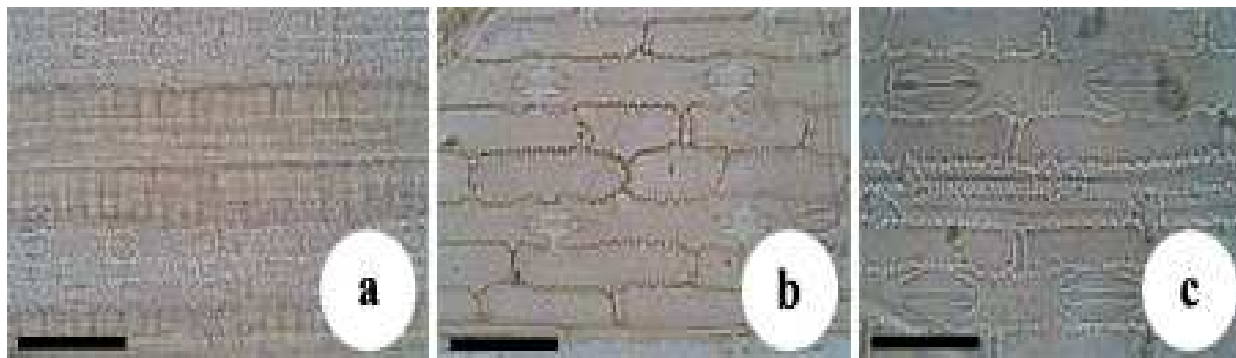
- 2.3.1.1. Triangular (Figura 10a);
- 2.3.1.2. Triangular pontiaguda (Figura 10b);
- 2.3.1.3. Triangular com parede periclinal reta (Figura 10c);
- 2.3.1.4. Cúpula baixa (Figura 10d);
- 2.3.1.5. Cúpula baixa com parede periclinal reta (Figura 10e);
- 2.3.1.6. Cúpula alta (Figura 10f);
- 2.3.1.7. Cúpula alta com parede periclinal reta (Figura 10g);
- 2.3.1.8. Paralela (Figura 10h).



**Figura 10.** Tipos de estômatos. **a)** Triangular em *Andropogon hypogynus*. **b)** Triangular pontiagudo em *Andropogon bicornis*. **c)** Triangular com parede periclinal reta em *Eleusine indica*. **d)** Com células em cúpula baixa em *Reimarochloa brasiliensis*. **e)** Cúpula baixa com parede periclinal reta em *Setaria geniculata*. **f)** Cúpula alta em *Luziola subintegra*. **g)** Triangular e em cúpula alta com parede periclinal reta (seta) em *Setaria geniculata*. **h)** Na forma paralela em *Eragrostis hypnoides*. Barras = 80  $\mu$ m.

### 2.3.2. Tamanho dos estômatos

- 2.3.2.1. Pequeno: 50 a 90  $\mu$ m (Figura 11a);
- 2.3.2.2. Médio: 91 a 190  $\mu$ m (Figura 11b);
- 2.3.2.3. Grande: > que 190  $\mu$ m (Figura 11c).



**Figura 11.** Tamanho dos estômatos. **a)** Pequenos em *Cynodon dactylon*. **b)** Médios em *Axonopus purpusii*. **c)** Grandes em *Brachiaria humidicola*. Barras = 80  $\mu$ m.

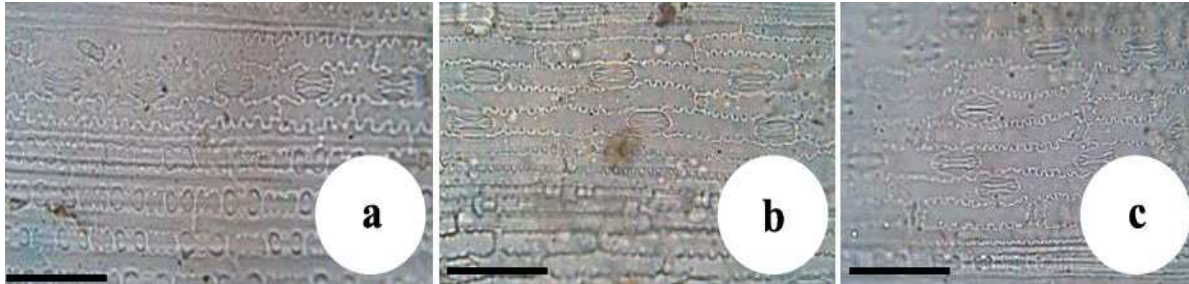


### 2.3.3. Número de fileiras dos estômatos

2.3.3.1. Geralmente dispostos em uma fileira (Figura 12a);

2.3.3.2. Geralmente dispostos em uma ou duas fileiras (Figura 12b);

2.3.3.3. Geralmente dispostos em duas ou mais fileiras (Figura 12c).



**Figura 12.** Número de fileiras dos estômatos. **a)** Em uma fileira em *Gymnopogon spicatus*. **b)** Em duas fileiras em *Panicum mertensii*. **c)** Em duas ou mais fileiras *Panicum laxum*. Barras = 80  $\mu\text{m}$ .

### 2.3.4. Arranjo dos estômatos

Este caráter refere-se à disposição das fileiras dos estômatos sobre a epiderme.

2.3.4.1. Adjacentes (Figura 13a);

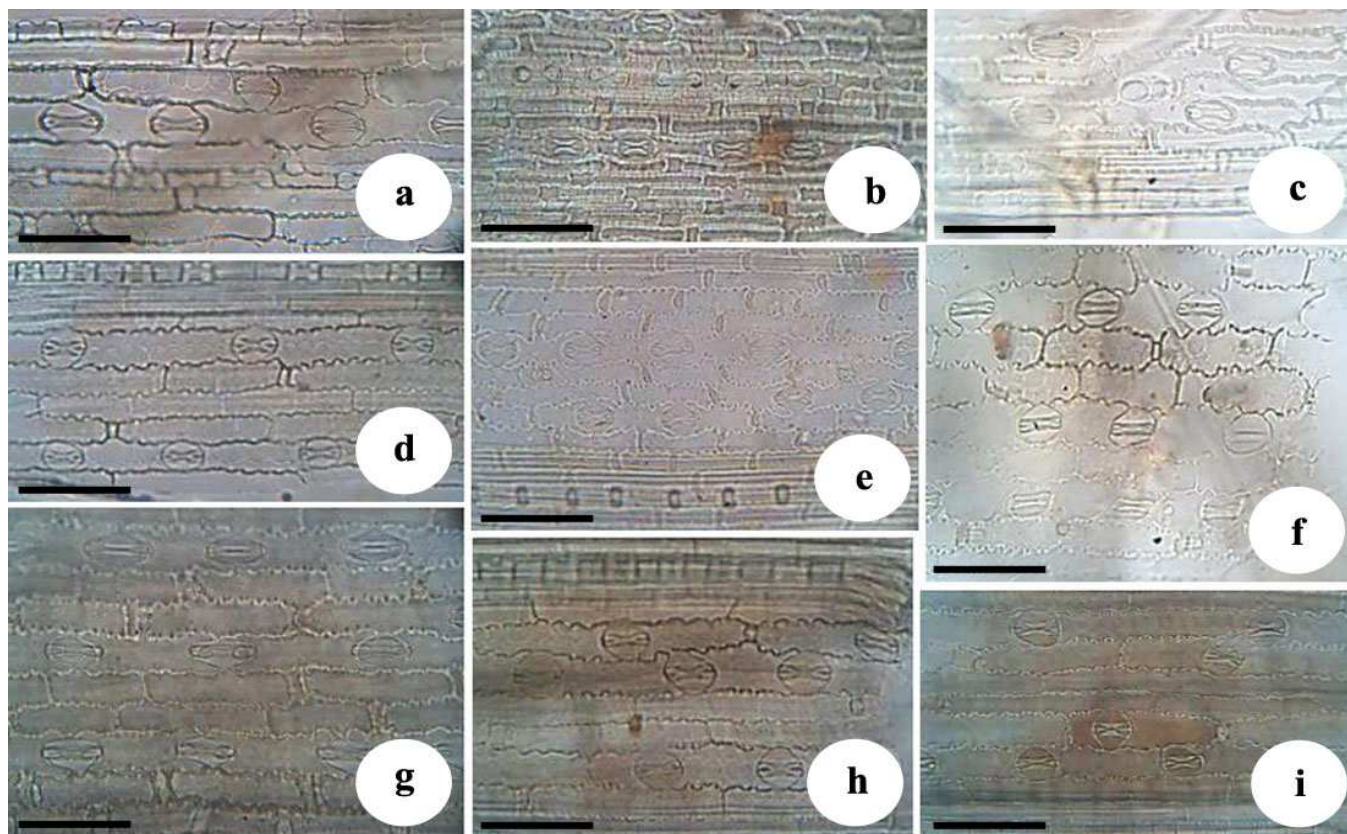
2.3.4.2. Geralmente uma fileira de estômatos separados por zona costais (Figura 13b);

2.3.4.3. Geralmente mais de uma fileira de estômatos separada por uma fileira de células longas (Figura 13c);

2.3.4.4. Geralmente uma fileira de estômatos separados por uma fileira de células longas;

2.3.4.5. Geralmente uma fileira de estômatos separados por mais de uma fileira de células longas (Figuras 13 d e e);

2.3.4.6. Geralmente mais de uma fileira de estômatos separada por mais de uma fileira de células longas (Figuras 13f, g, h, i).



**Figura 13.** Arranjo dos estômatos. **a)** Duas fileiras consecutivas em *Andropogon hypogynus*. **b)** Uma fileira por zona costal em *Aristida* sp. **c)** Duas fileiras separadas por uma fileira de células longas em *Andropogon gayanus*. **d-e)** Duas fileiras de estômatos separadas por mais de uma fileira de células longas em *Andropogon selloanus* e *Eleusine indica*. **f-g)** Mais de duas fileiras de estômatos separadas por mais de uma fileira de células longas em *Digitaria fuscescens* e *Mesosetum chaseae*. **h)** Estômatos em duas fileiras consecutivas e uma terceira fileira separada por mais de duas fileiras de células longas em *Andropogon selloanus*. **i)** Estômatos em quatro fileiras, sendo cada par consecutivo e os pares entre si separados por duas ou mais fileiras de células longas em *A. selloanus*. Barras = 80  $\mu$ m.

## 2.4. Apêndices epidérmicos

As gramíneas podem apresentar os seguintes apêndices epidérmicos: macropelos, micropelos, cerdas e papilas.

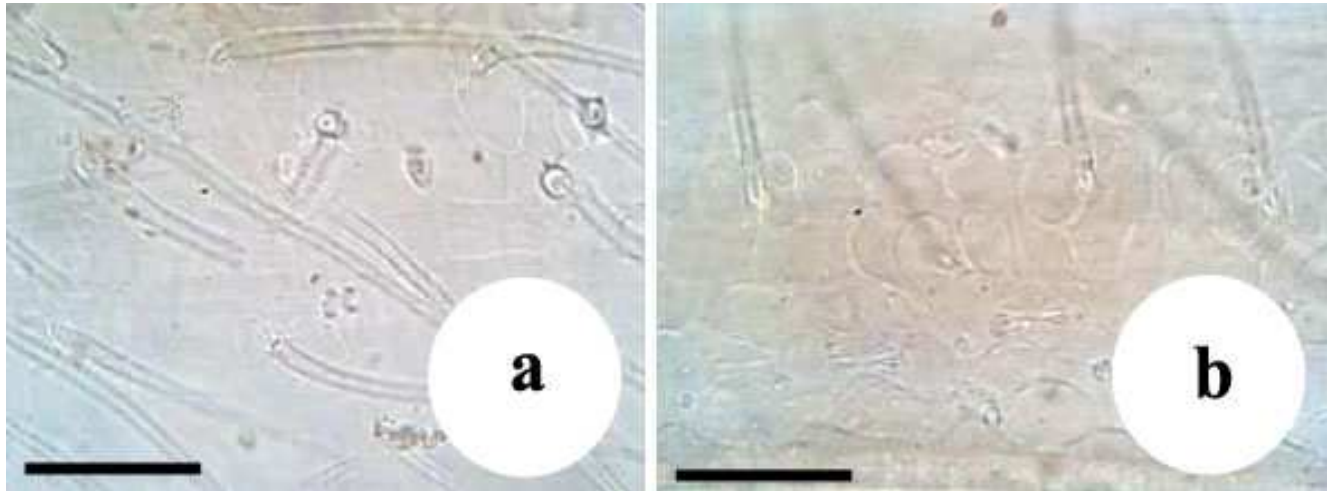
### 2.4.1. Macropelos

Os macropelos variam na forma e função, sendo úteis na classificação taxonômica. Em geral, os macropelos são diferenciados dos micropelos por serem mais longos e unicelulares. Não são muito frequentes nas gramíneas e variam em comprimento, espessura, flexibilidade e quanto à inserção da base na epiderme. Eles ocorrem na zona intercostal, embora sejam mais comuns na zona costal. Geralmente, os macropelos da zona intercostal apresentam as bases afundadas. Neste trabalho, os macropelos foram classificados com relação ao número de células, forma, inserção da base na epiderme, tamanho, localização e frequência. Com o propósito de diagnóstico somente foram considerados os macropelos aderidos à epiderme.

#### 2.4.1.1. Presença de macropelos

2.4.1.1.1. Ausentes

2.4.1.1.2. Presentes (Figuras 14a e b).

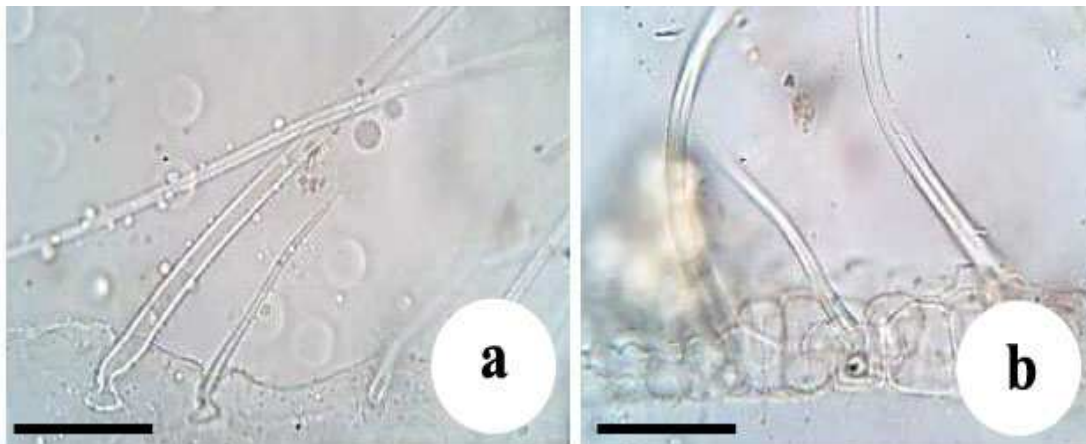


**Figura 14.** Presença de macropelos. **a)** Com macropelos em *Paspalum plicatulum*. **b)** Macropelos em *Paspalum oteroi*. Barras = 80  $\mu$ m.

#### 2.4.1.2. Número de células em macropelos

De acordo com o número de células, os macropelos podem ser classificados em:

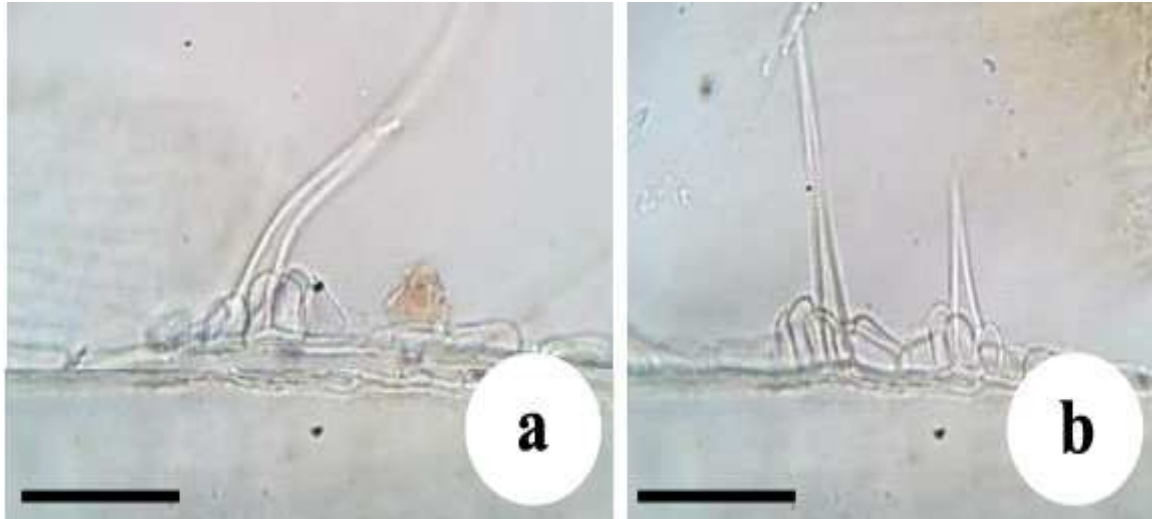
- 2.4.1.2.1. Unicelular (Figura 15)
- 2.4.1.2.2. Bicelular
- 2.4.1.2.3. Multicelular



**Figura 15.** Número de células dos macropelos. **a)** Unicelulares em *Paratheria prostrata* e *Schyzachyrium microstachyum* **(b)**. Barras = 80  $\mu$ m.

#### 2.4.1.3. Forma dos macropelos

- 2.4.1.3.1. Flexível e tortuoso (Figura 16a);
- 2.4.1.3.2. Reto e rígido (Figura 16b);
- 2.4.1.3.3. Com célula apical glandular;
- 2.4.1.3.4. Gancho.



**Figura 16.** Tipos de macropelos. a) Flexível e tortuoso em *Eragrostis hypnoides*. b) Reto e rígido em *Eragrostis hypnoides*. Barras = 80  $\mu$ m.

Das formas descritas, apenas a forma com célula apical glandular não foi encontrada nas gramíneas avaliadas. Na literatura este caráter foi descrito por Metcalfe (1960) e Ellis (1979).

#### 2.4.1.4. Base dos macropelos

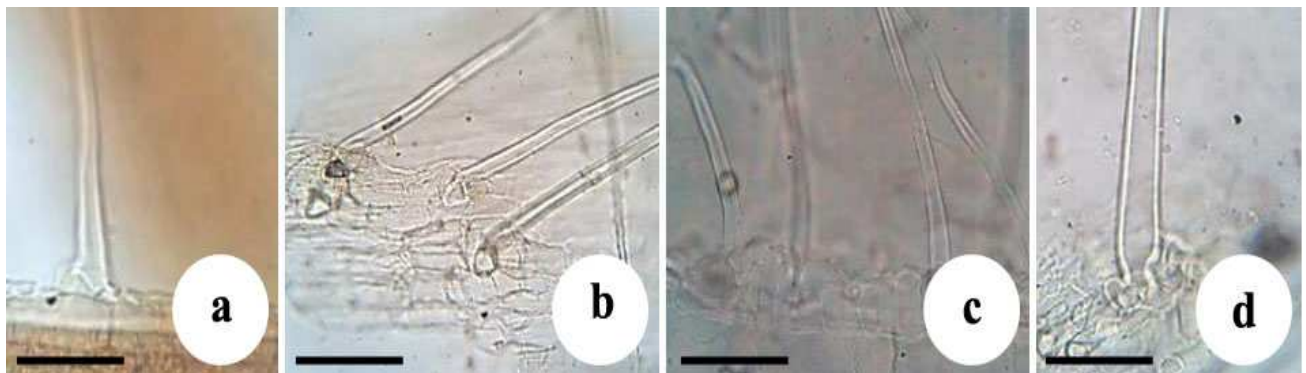
A base dos tricomas das gramíneas pode variar conforme a inserção na epiderme (superficial e afundada) e pela forma (dilatada, almofada e constricta)

2.4.1.4.1. Superficial

2.4.1.4.2. Superficial e dilatada (Figuras 17a e b);

2.4.1.4.3. Afundada em almofada (Figura 17c);

2.4.1.4.4. Afundada e constricta (Figura 17d).



**Figura 17.** Base de macropelos. a) Superficial em *Andropogon gayanus*. b) Superficial e dilatada em *Digitaria fuscescens*. c) Afundada e em almofada em *Elionurus muticus*. d) Afundada e constricta em *Ichnanthus procurrrens*. Barras = 80  $\mu$ m.

#### 2.4.1.5. Tamanho dos macropelos

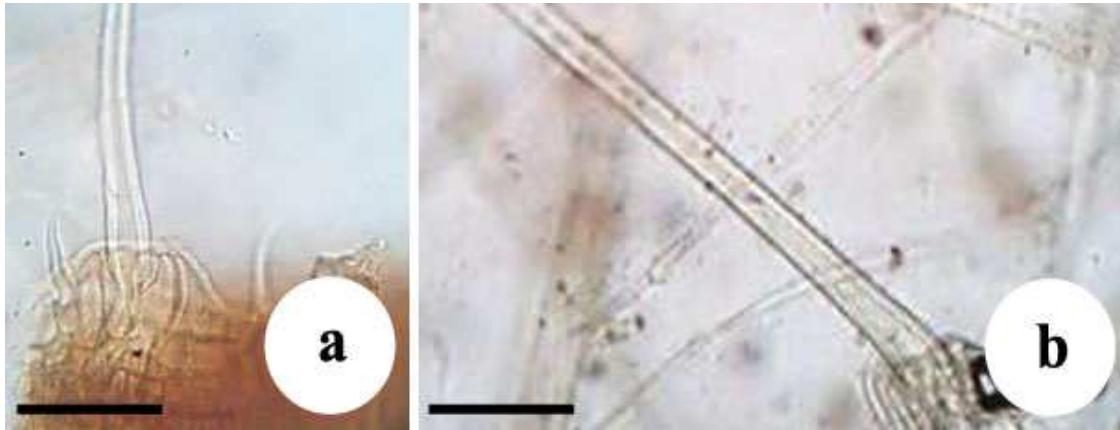
Os tricomas apresentam variação no comprimento, podendo ser classificado em:

2.4.1.5.1. Curto:  $\leq 50\mu$ m (Figura 18);

2.4.1.5.2. Médio: 51-99  $\mu$ m (Figura 18a);

2.4.1.5.3. Longo:  $>99\mu$ m (Figura 18b);

2.4.1.5.4. Tamanho variável.



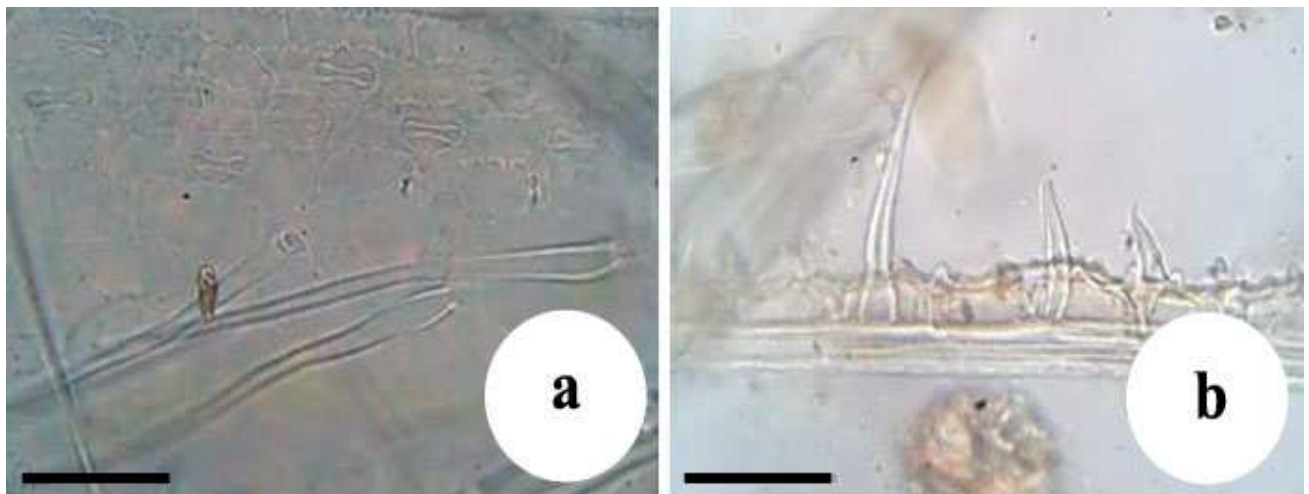
**Figura 18.** Tamanho dos macropelos. **a)** Curto e médio em *Andropogon gayanus*. **b)** Longo em *Panicum maximum* cv. *Mombaça*. Barras = 80  $\mu\text{m}$  (a); 322  $\mu\text{m}$  (b).

Numa mesma espécie podem ser encontrados vários tamanhos de macropelos.

#### 2.4.1.6. Espessura dos macropelos

2.4.1.6.1. Com parede fina: <math><10 \mu\text{m}</math> (Figura 19a);

2.4.1.6.2. Com parede espessa:  $\geq 10 \mu\text{m}$  (Figura 19b).

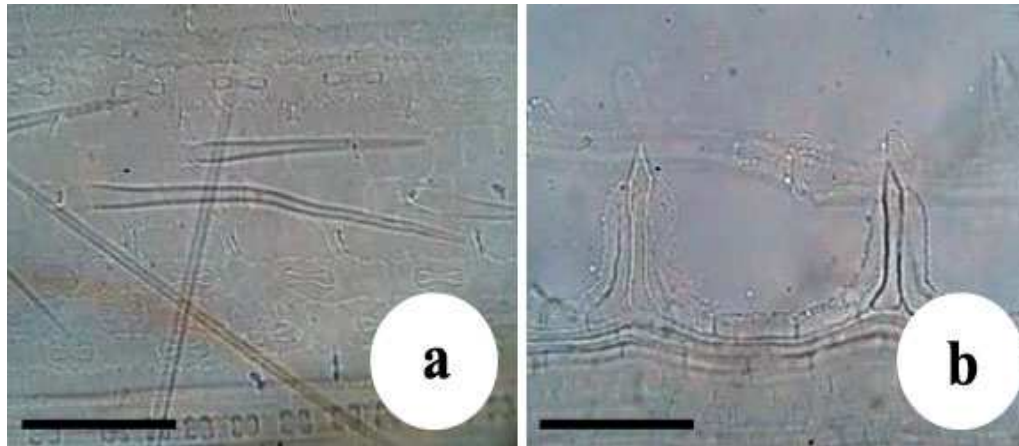


**Figura 19.** Espessura das paredes dos macropelos. **a)** Com paredes finas em *Hymenachne amplexicaulis*. **b)** Com paredes espessas em *Paratheria prostrata*. Barras = 80  $\mu\text{m}$ .

#### 2.4.1.7. Localização dos macropelos

2.4.1.7.1. Zona intercostal (Figura 20a);

2.4.1.7.2. Zona costal (Figura 20b).



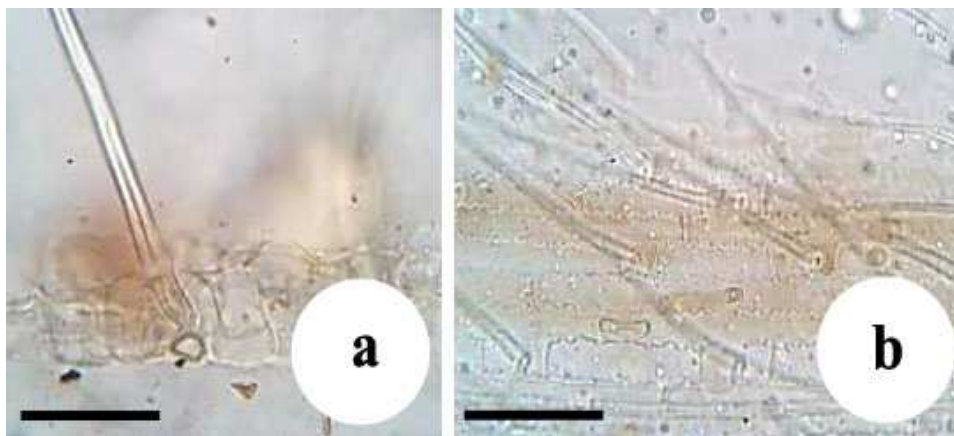
**Figura 20.** Localização dos macropelos. **a)** Localizados na zona intercostal em *Hymenachne amplexicaulis*. **b)** Presentes na zona costal em *Luziola fragilis*. Barras = 80  $\mu\text{m}$ .

#### 2.4.1.8. Frequência dos macropelos

Há uma variação na densidade (pubescência) de macropelos entre as espécies de gramíneas e dentro da espécie, mensurado neste artigo como a frequência observada. A observação deste caráter depende do processo de preparo das lâminas pois parte dos tricomas pode ser perdido.

2.4.1.8.1. Pouco frequente:  $< 3/\text{mm}^2$  (Figura 21a);

2.4.1.8.2. Frequente;  $> 3/\text{mm}^2$  distribuído de maneira uniforme (Figura 21b).



**Figura 21.** Frequência dos macropelos. **a)** Pouco frequente em *Schyzachyrium microstachyum*. **b)** Frequentes em *Paratheria prostrata*. Barras = 80  $\mu\text{m}$ .

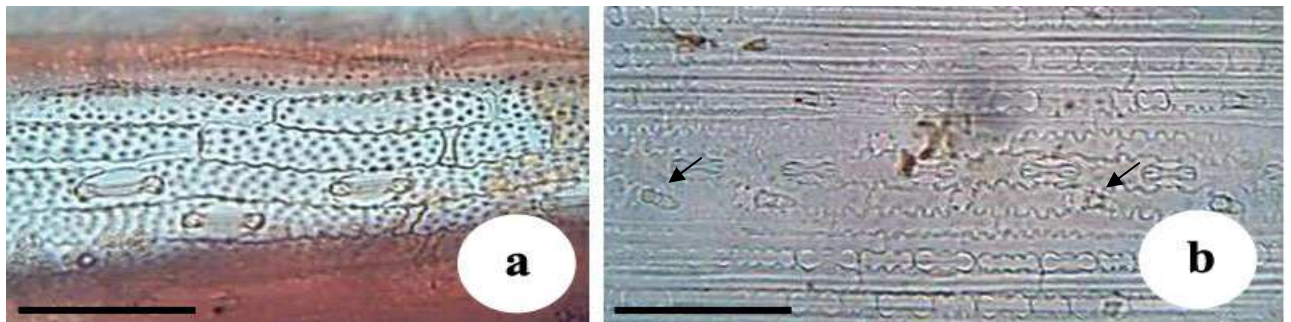
#### 2.4.2. Micropelos

Usualmente são constituídos por duas células (bicelular), embora micropelos unicelulares também possam ser encontrados. Quando bicelulares é difícil observá-los inteiros, pois a célula distal apresenta a parede fina sendo facilmente danificada e perdida. Geralmente ocorrem na zona intercostal. Neste trabalho, os micropelos, foram classificados quanto ao número e tamanho das células, localização e frequência.

##### 2.4.2.1. Presença de Micropelos

2.4.2.1.1. Ausente ou não observado (Figura 22a);

2.4.2.1.2. Presente (Figura 22b).



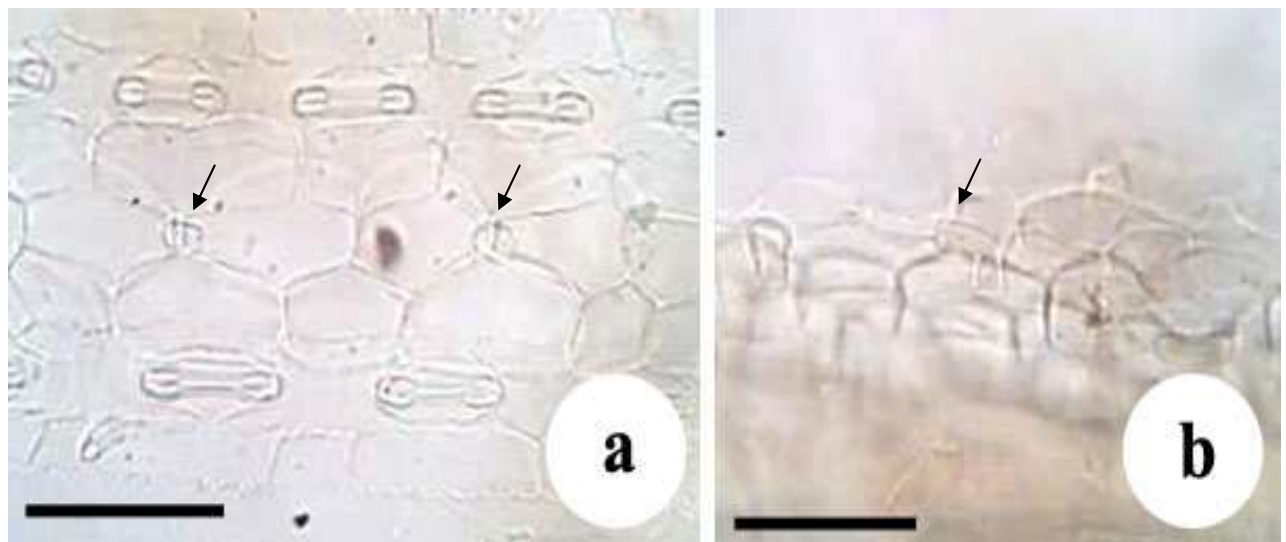
**Figura 22.** Presença de micropelos. **a)** Ausente ou não observado em *Luziola subintegra*. **b)** Presentes em *Gymnopogon spicatus* (setas). Barras = 80  $\mu\text{m}$ .

#### 2.4.2.2. Número de células dos micropelos

2.4.2.2.1. Unicelular (Figura 23a);

2.4.2.2.2. Bicelular (Figura 23b);

2.4.2.2.3. Vários tipos.



**Figura 23.** Número de células dos micropelos. **a)** Unicelulares (setas) em *Setaria vulpiseta*. **b)** Bicelular (seta) em *Paspalum notatum*. Barras = 80  $\mu\text{m}$ .

#### 2.4.2.3. Tamanho das células dos micropelos

2.4.2.3.1. Célula basal curta e distal longa

2.4.2.3.2. Célula basal longa e distal curta

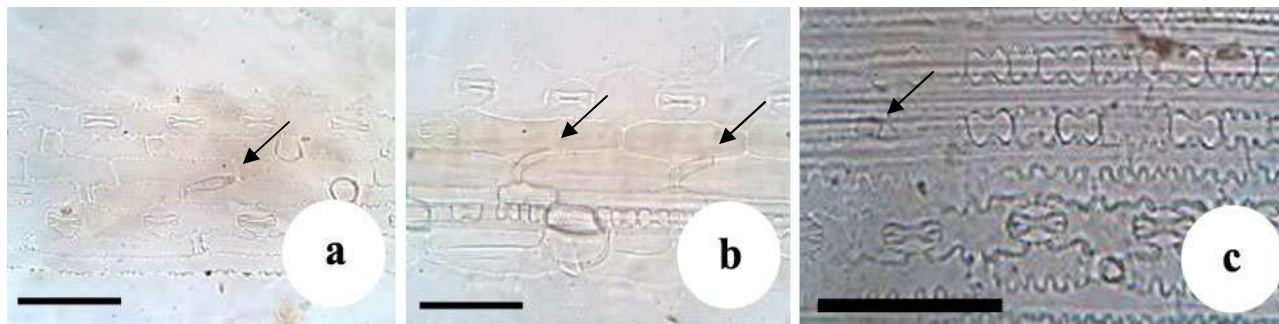
2.4.2.3.3. Células de tamanho similar

#### 2.4.2.4. Localização dos micropelos

2.4.2.4.1. Zona intercostal: a maioria dos micropelos quando presentes se localizam nessa região (Figura 24a);

2.4.2.4.2. Zona intermediária: algumas espécies possuem micropelos nessa área (Figura 24b);

2.4.2.4.3. Zona costal: muito raro (Figura 24c).



**Figura 24.** Localização dos micropelos. **a)** Célula basal de micropelo (seta) na zona intercostal em *Panicum maximum*. **b)** Células basais de micropelos (setas) na zona intermediária em *Setaria geniculata*. **c)** Micropelo (seta) na zona costal de *Gymnopogon spicatus*. Barras = 80  $\mu\text{m}$ .

#### 2.4.2.5. Frequência dos micropelos

2.4.2.5.1. Pouco frequente:  $< 2/2\text{mm}^2$

2.4.2.5.2. Frequente:  $> 2/2\text{mm}^2$

#### 2.4.3. Cerdas

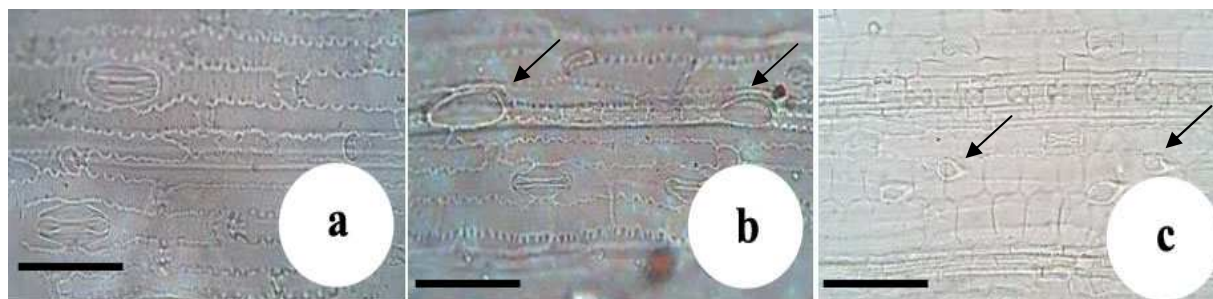
São estruturas unicelulares, com base arredondada e ápice pontiagudo, embora também existam cerdas sem ponta. Variam em tamanho e podem ocorrer tanto na zona costal como na intercostal. Para esse caráter consideraram-se as seguintes características: ocorrência, localização, tamanho e frequência.

##### 2.4.3.1. Presença de cerdas

2.4.3.1.1. Ausente ou não observada (Figura 25a);

2.4.3.1.2. Presente na zona costal (Figura 25b);

2.4.3.1.3. Presente na zona intercostal (Figura 25c).



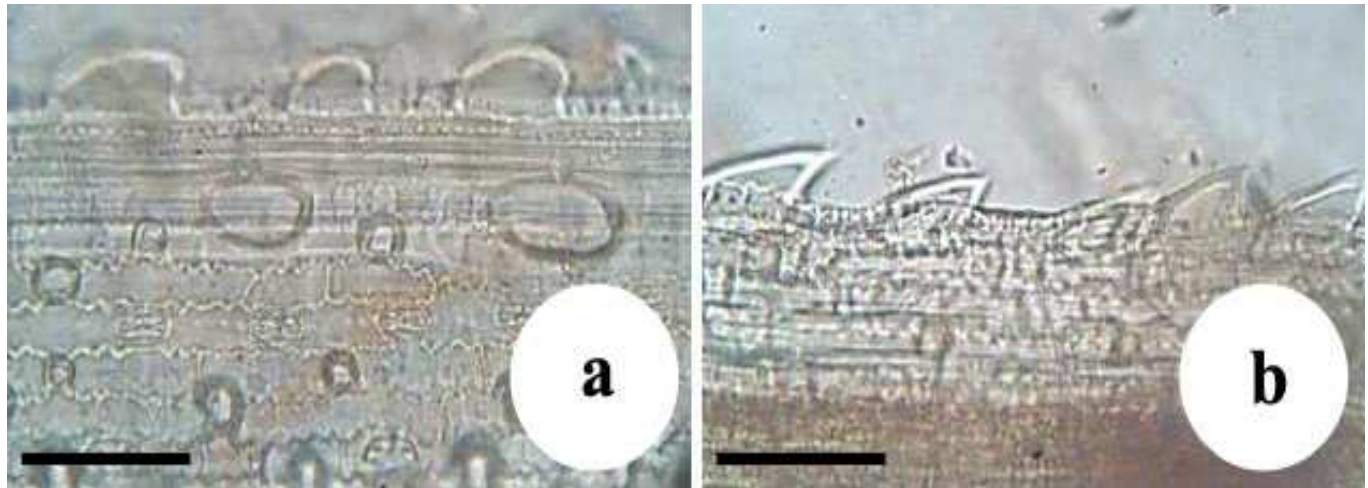
**Figura 25.** Presença de cerda. **a)** Ausente ou não observada na zona costal da lâmina foliar de *Brachiaria humidicola*. **b)** Presente na zona costal (setas) de *B. brizantha*. **c)** Presentes na zona intercostal (setas) de *Setaria geniculata*. Barras = 80  $\mu\text{m}$ .

##### 2.4.3.2. Localização de cerdas

2.4.3.2.1. Ao longo da epiderme (Figura 26a);

2.4.3.2.2. Na margem da lâmina foliar (Figura 26b).





**Figura 26.** Localização das cerdas. **a)** Na zona costal da lâmina de *Leersia hexandra*. **b)** No bordo ou margem foliar de *Hemarthria altissima*. Barras = 80  $\mu\text{m}$ .

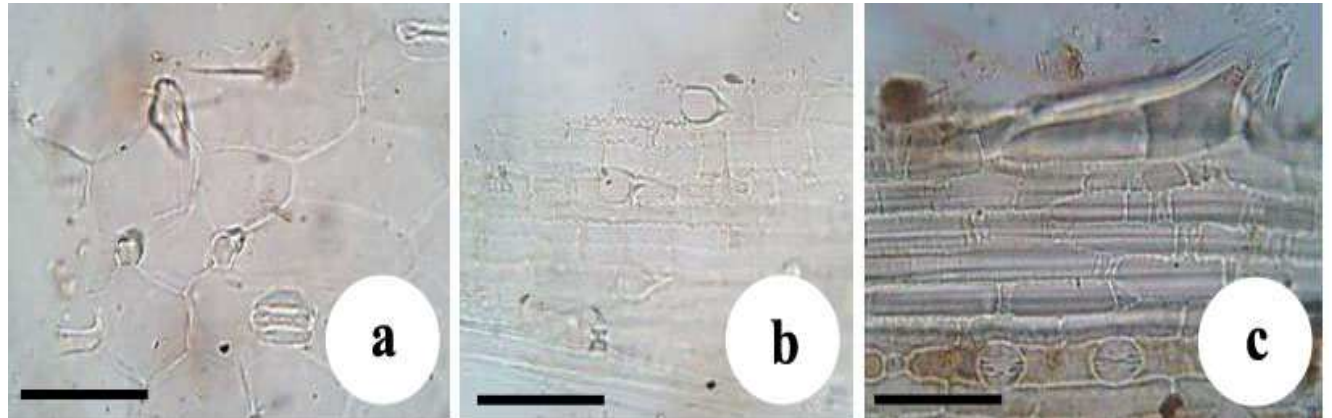
#### 2.4.3.3. Tamanho das cerdas

2.4.3.3.1. Pequena: 40-90 $\mu\text{m}$  (Figura 27a);

2.4.3.3.2. Média: 91-190 $\mu\text{m}$  (Figura 27b);

2.4.3.3.3. Grande: >190 $\mu\text{m}$  (Figura 27c);

2.4.3.3.4. Tamanho variável

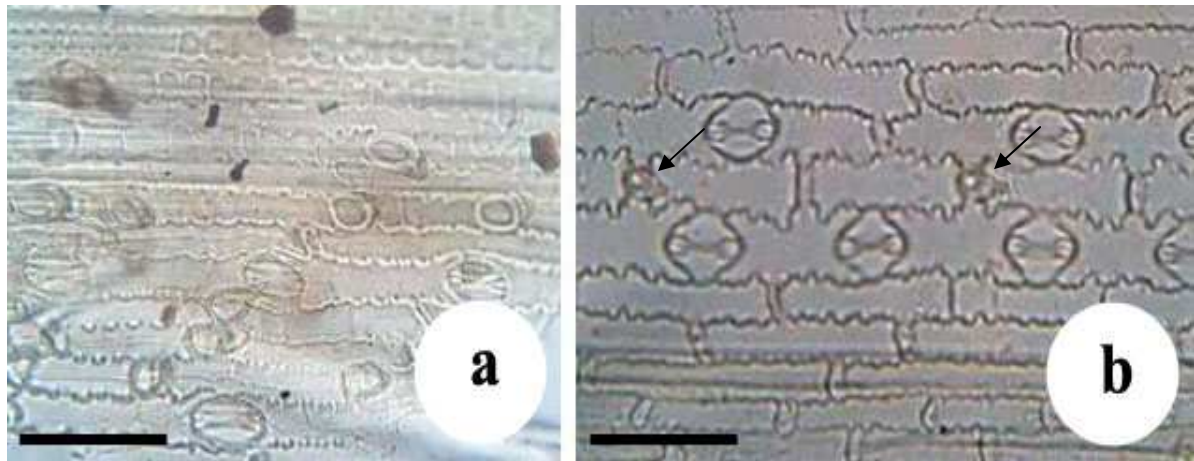


**Figura 27.** Tamanho das cerdas. **a)** Pequenas em *Digitaria cuyabensis*. **b)** Médias em *Luziola subintegra*. **c)** Grande na margem foliar de *Imperata* sp. Barras = 80  $\mu\text{m}$ .

#### 2.4.3.4. Frequência de cerdas

2.4.3.4.1. Pouco frequente: 1/ $\text{mm}^2$  (Figura 28b);

2.4.3.4.2. Frequente: >1/ $\text{mm}^2$  (Figura 28a).



**Figura 28.** Frequência das cerdas. **a)** Frequente em *Andropogon gayanus*. **b)** Pouco frequente (setas) em *Eleusine indica*. Barras = 80µm.

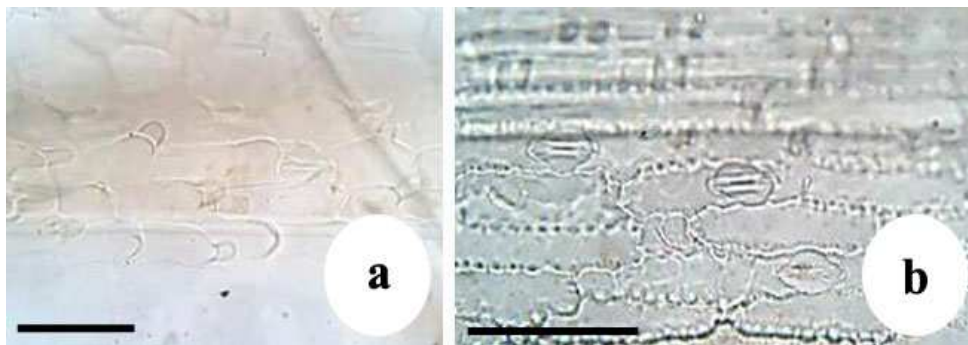
#### 2.4.4. Papilas

Papilas são saliências de formas variáveis da parede externa das células epidérmicas. Neste trabalho, serão considerados a presença, forma, tamanho, frequência, localização e a associação com células vizinhas.

##### 2.4.4.1. Presença de papilas

2.4.4.1.1. Presentes (Figura 29a);

2.4.4.1.2. Ausentes ou não observadas (Figura 29b).



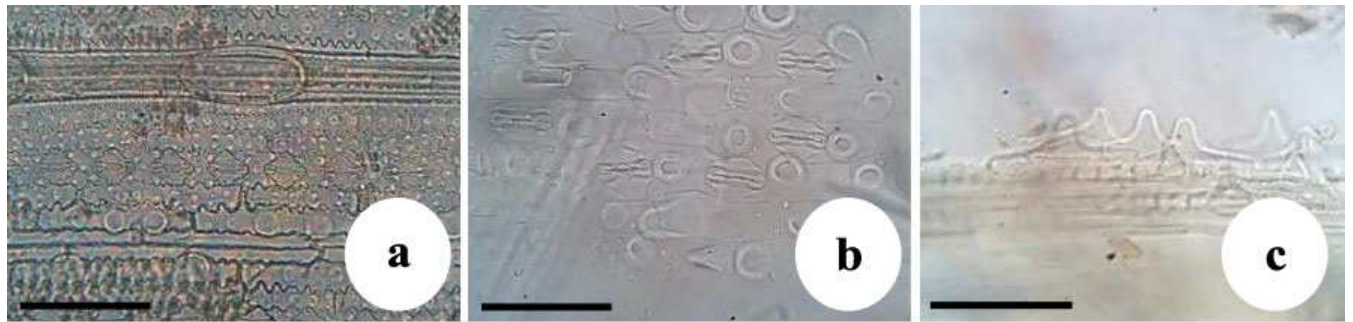
**Figura 29.** Presença de papilas. **a)** Presente em *Reimarochloa brasiliensis*. **b)** Ausente em *Paspalum macrathecium*. Barras = 80 µm.

##### 2.4.4.2. Forma das papilas em vista frontal

2.4.3.2.1. Circular ou redonda (Figura 30a);

2.4.3.2.2. Oblíqua (Figura 30a e b);

2.4.3.2.3. Globosa.



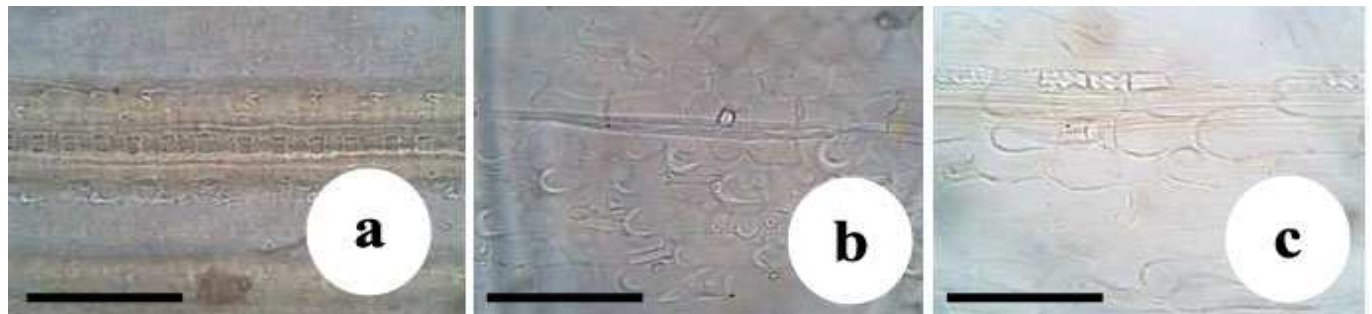
**Figura 30.** Forma das papilas. **a)** Circulares e oblíquas em *Leersia hexandra*. **b)** Oblíquas em *Loudetia* sp. e *Paspalum lineare* **(c)**. Barras = 80  $\mu$ m.

#### 2.4.4.3. Tamanho das papilas

2.4.3.3.1. Pequena: 10-50 $\mu$ m (Figura 31a);

2.4.3.3.2. Média: 51-90 $\mu$ m (Figura 31 b);

2.4.3.3.3. Grande: > 90 $\mu$ m (Figura 31c).



**Figura 31.** Tamanho das papilas. **a)** Pequenas em *Cynodon dactylon*. **b)** Pequenas e médias em *Elionurus muticus*. **c)** Médias e grandes em *Reimarochloa* sp. Barras = 80  $\mu$ m.

#### 2.4.4.4. Frequência das papilas

2.4.3.4.1. Pouco frequente: <3/mm<sup>2</sup>

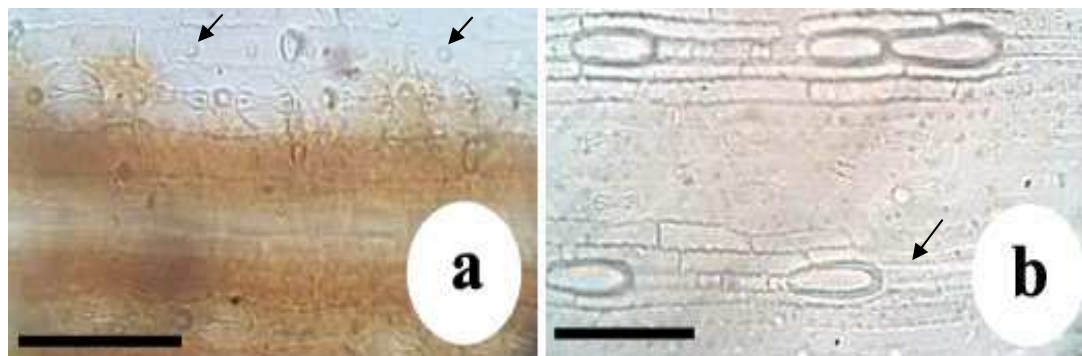
2.4.3.4.2. Frequente: >3/mm<sup>2</sup>

#### 2.4.4.5. Localização das papilas

As papilas podem ser observadas na zona costa e/ou intercostal. Na zona intercostal elas podem ser observadas nas células longas e/ou nas células interestomáticas.

2.4.3.5.1. Zona intercostal (Figuras 32a e b);

2.4.3.5.2. Zona costal (Figura 32b).



**Figura 32.** Localização das papilas. **a)** Papilas na zona intercostal (setas) da lâmina foliar de *Andropogon gayanus*. **b)** Papilas na zona costal (seta) e intercostal da lâmina foliar de *Panicum tricholaenoides*. Barras= 77 $\mu$ m.

#### 2.4.4.6. Localização das papilas na zona intercostal

2.4.3.6.1. Células longas

2.4.3.6.2. Células interestomáticas

#### 2.4.4.7. Associação das papilas com as células vizinhas

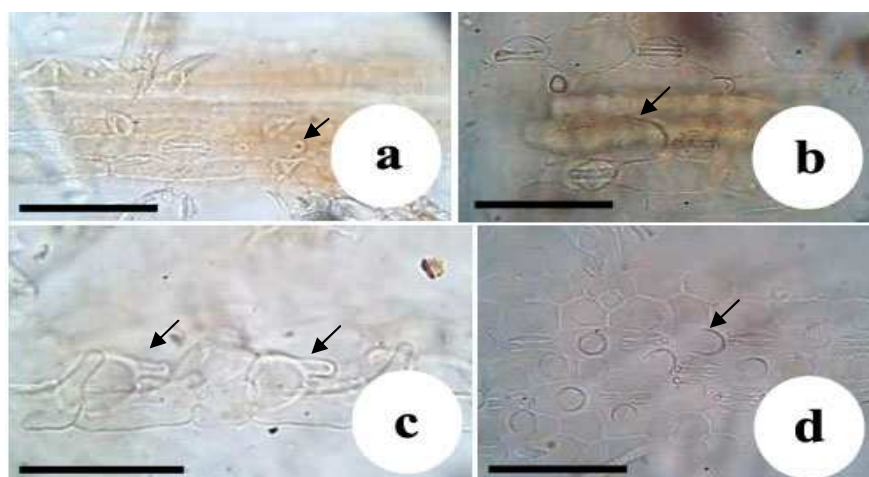
2.4.3.7.1. Não recobrem as células vizinhas (Figura 33a);

2.4.3.7.2. Recobrem células longas e/ou interestomáticas da mesma fileira (Figura 33b);

2.4.3.7.3. Recobrem células longas e/ou interestomáticas da fileira vizinha (Figura 33c);

2.4.3.7.4. Recobrem parcialmente (menos de 1/4) alguns estômatos (Figura 33d);

2.4.3.7.5. Recobrem metade ou mais dos estômatos.



**Figura 33.** Associação das papilas com outras células. **a)** Se limitam às células onde ocorrem (seta) na lâmina de *Andropogon gayanus*. **b)** Detalhe mostrando papila recobrindo a célula interestomática (seta) ao lado em *Digitaria decumbens*. **c)** Papilas recobrindo células da fileira vizinha (setas) em *Reimarochloa brasiliensis*. **d)** Papilas recobrindo parcialmente alguns estômatos (seta) em *Elionurus muticus*. Barras = 80  $\mu$ m.

Os caracteres abordados até o momento são exclusivamente epidérmicos, mas existem caracteres (cristais e diafragma) observados no mesofilo foliar, que constituem uma informação adicional na identificação das espécies e, portanto, foram adicionados ao trabalho.

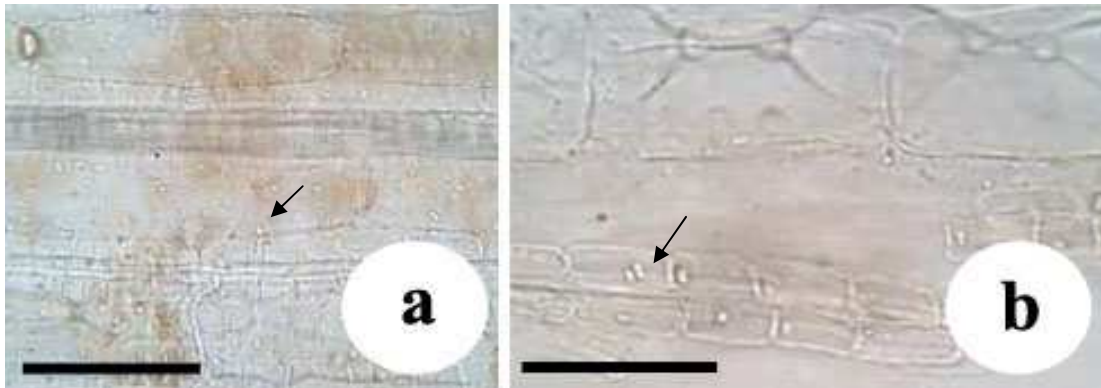
## 2.5. Cristais

A ocorrência de cristais de oxalato de cálcio é muito comum entre as Monocotiledôneas (PRYCHID; RUDALL, 1999), embora nas Poaceae exista uma controvérsia, pois para Metcalfe (1960) a ocorrência dos mesmos na família seja duvidosa, rara ou ausente, enquanto que para Lersten (1983) é provável que tal caráter tenha passado despercebido durante alguns estudos realizados. A presença desses cristais foi registrada em algumas espécies de Poaceae (MONTEIRO; LUCAS, 1977; LERSTEN, 1983; SANCHEZ; CASABONA, 1981).

Nesse estudo verificou-se que tal ocorrência foi realmente rara, tendo sido observada em somente uma das cinquenta e cinco espécies analisadas.

### 2.5.1. Presença de cristais

- 2.5.1.1. Presentes (Figuras 34 a e b);
- 2.5.1.2. Ausentes ou não observados.



**Figura 34.** Presença de cristais. **a-b)** Cristais presentes na lâmina foliar (mesofilo e feixe vascular) de *Setaria geniculata* (setas). Barras = 80  $\mu$ m.

### 2.6. Diafragmas

Os diafragmas são células braciiformes especializadas que interrompem as lacunas aeríferas de algumas espécies aquáticas (SNOW, 1914; ALVAREZ et al., 2009), muito comum entre as monocotiledôneas. Possuem diversas funções como proteger o colapso do órgão lesionado, fornecer sustentação ao órgão em que se encontra e auxiliar na fotossíntese quando portadores de cloroplastos (SCATENA; SCREMIN-DIAS, 2003).

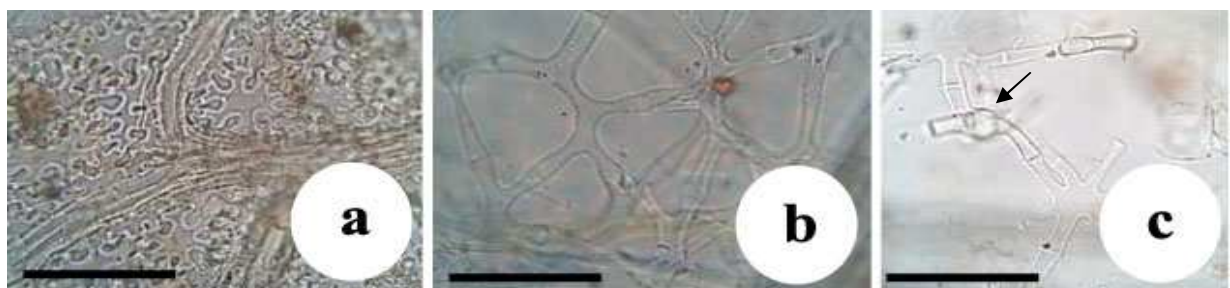
No presente trabalho foram considerados os seguintes caracteres:

#### 2.6.1. Presença de diafragmas

- 2.6.1.1. Presente (Figura 35);
- 2.6.1.2. Ausente ou não observado.

#### 2.6.2. Forma das células braciiformes de diafragmas

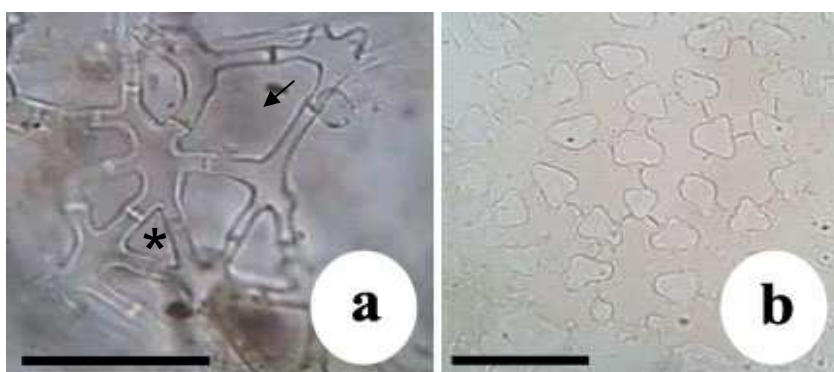
- 2.6.2.1. Com células braciiformes estreladas e curtas: (<100 $\mu$ m (Figura 35a);
- 2.6.2.2. Com células braciiformes estreladas e longas: (>100 $\mu$ m (Figura 35b);
- 2.6.2.3. Com células redondas entre as células estreladas (Figura 35c).



**Figura 35.** Forma das células braciiformes. **a)** Células estreladas e curtas em *Oryza* sp.. **b)** Células estreladas e longas em *Hymenachne amplexicaulis*. **c)** Com células redondas (seta) entre as células estreladas de *Luziola subintegra*. Barras = 80  $\mu$ m.

### 2.6.3. Forma do espaço intercelular dos diafragmas

- 2.6.3.1. Com espaço intercelular triangular pequeno:  $<50\mu\text{m}$  (Figura 36a);
- 2.6.3.2. Com espaço intercelular triangular grande:  $>50\mu\text{m}$
- 2.6.3.3. Com espaço intercelular redondo pequeno:  $<50\mu\text{m}$
- 2.6.3.4. Com espaço intercelular redondo grande:  $>50\mu\text{m}$
- 2.6.3.5. Com espaço intercelular lobado pequeno:  $<50\mu\text{m}$  (Figura 36b);
- 2.6.3.6. Com espaço intercelular lobado grande:  $>50\mu\text{m}$
- 2.6.3.7. Com espaço intercelular de tamanho variável pequeno:  $<50\mu\text{m}$
- 2.6.3.8. Com espaço intercelular de tamanho variável grande (Figura 36a).



**Figura 36.** Forma dos espaços intercelulares do diafragma. **a)** Com espaços triangulares pequenos (asterisco) e variáveis grandes (seta) em *Oryza* sp. **b)** Com espaços lobados pequenos em *Paspalum acuminatum*. Barras = 80  $\mu\text{m}$ .

Todos os caracteres descritos neste estudo possuem algum valor diagnóstico que auxilia na identificação de gramíneas, porém, alguns caracteres são mais decisivos do que outros, como por exemplo, a forma e o arranjo das células curtas e a ocorrência das cerdas.

De maneira geral, as células longas não apresentaram muitas variações quanto à forma. Com relação aos macropelos, estes nem sempre se encontram aderidos à epiderme, dificultando o diagnóstico e os micropelos, quando bicelulares dificilmente observou-se a célula apical inteira. As papilas em algumas espécies são diminutas e quase imperceptíveis. Os estômatos podem apresentar células subsidiárias com diferentes formas na mesma espécie, o que também dificulta o diagnóstico.

Embora muito dos caracteres abordados neste estudo não tem valor diagnóstico quando usados de maneira isolada o seu uso em conjunto com outras características contribui com a identificação em nível de família, gênero e espécie. De maneira geral, os descritores estudados são exclusivamente epidérmicos, mas existem caracteres (cristais e diafragma) observados no mesofilo foliar, que constituem uma informação adicional na identificação das espécies e, portanto, foram adicionados ao trabalho.

## Conclusões

Dos descritores analisados, todos apresentaram valor de diagnóstico, porém a forma e o arranjo das células curtas e a ocorrência das cerdas tiveram maior valor diagnóstico. Os descritores definidos neste trabalho podem ser adotados e em outras regiões, como também serem aprimorados.

## Agradecimentos

A Royal Zoological Society of Scotland, Fundect, Wildlife Conservation Society Brazil e à Embrapa pelo financiamento do projeto; ao Dr. Arnildo Pott (UFMS), à Dra. Vali Joana Pott (UFMS), ao Dr. José Francisco Valls (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia), à Dra. Adriana Guglieri (UFMS) que auxiliaram na identificação das espécies; Dra. Silvia Rodrigues (UNESP Botucatu), por esclarecimentos de dúvidas em anatomia; aos revisores deste manuscrito e a todos os funcionários, estagiários e bolsistas que auxiliaram no trabalho.

## Referências

- ALLEM, A. C.; VALLS, J. F.M. **Recursos forrageiros nativos do Pantanal Mato-Grossense**. Brasília, DF: EMBRAPA-CENARGEN, 1987. p.339. (EMBRAPA-CENARGEN, Documentos, 8).
- ALVAREZ, J. M. **Anatomia do eixo vegetativo de seis espécies de gramíneas (Poaceae) do Pantanal**. 2007. 115 f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2007.
- ALVAREZ, J. M.; DESBIEZ, A. L. J.; SANTOS, S. A. Caracterização anatômica de diafragmas em plantas forrageiras do Pantanal. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 6., 2009, Feira de Santana. **Anais...** Feira de Santana: UFBA, 2009. (CD ROM).
- DALLWITZ, M. J. **Descriptions, Illustrations, interactive identification, and information retrieval from DELTA Databases**. 2009. Disponível em: <<http://delta-intkey.com>>. Acesso em: 01 set. 2010.
- DESBIEZ, A. L. J.; SANTOS, S. A.; KEUROGHLIAN, A.; BODMER, R. E. Niche partitioning among white-lipped peccaries (*Tayassu pecari*), collared peccaries (*Pecari tajacu*), and feral pigs (*Sus scrofa*). **Journal of Mammalogy**, v.90, p.119-128, 2009.
- DESBIEZ, A. L. J.; SANTOS, S. A.; TOMAS, W.M.; ALVAREZ, J. M. Use and partitioning of forage resources amongst two wild herbivores and domestic cattle in a seasonal Neotropical wetland. **Journal of Mammalogy**. [2010?]. No prelo.
- BUKATSCH, F. Bemerkungen zur doppelfarbung astrablau-safranina. **Mikrokosmos**, v.61, n.8, p.225, 1972.
- ELLIS, R.P. A procedure for standardizing comparative leaf anatomy in the Poaceae. II. The epidermis as seen in surface view. **Bothalia**, v.12, p.641-671, 1979.
- HOLECHEK, J. L.; VAVRA, M.; PIEPER, R. D. Botanical composition determination of range herbivore diets: a review. **Journal of Range Management**, v.3, n.3, p.309-315, 1982.
- JOHANSEN, D. A. **Plant microtechnique**. New York: McGraw-Hill, 1940.
- LERSTEN, N. R. 1983. Crystals of calcium compounds in Gramineae. **New Phytology**, v.93, p.633-637.
- METCALFE, C. R. **Anatomy of the Monocotyledons**. I. Gramineae. Oxford: Clarendon Press, 1960. 731p.
- MONTEIRO, M. C. C.; LUCAS, E. D. Anatomia da folha de espécies do gênero *Brachiaria*. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 26., 1977, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Botânica do Brasil, 1977.
- NORBURY, G. L.; SANSON, G. D. Problems with measuring diet selection of terrestrial, mammalian herbivores. **Australian Journal of Ecology**, v.17, p.1-7, 1992.
- POTT, A.; POTT, V. J. **Flora do Pantanal**. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1994. 320p.
- ROSITO, J.M.; MARCHEZAN, E. Determinação de descritores foliares para a identificação micro-histológica de espécies forrageiras. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v.25, n.2, p.407-413, 2003.
- SANCHEZ, E.; CASABONA, M. I. Presencia de cristales en hojas de Paniceae (Gramineae). **Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica**, v.20, n.1-2, p.83-90, 1981.

SANTOS, S. A.; C. Costa; SOUZA, G. S. E.; A. POTT; ALVAREZ, J. M.; RODRIGUES, S. Identificação da composição botânica da dieta de bovinos criados em pastagem nativa na sub-região da Nhecolândia, Pantanal, Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 4, p. 1648-1662, 2002.

SCATENA, V. L.; SCREMIN-DIAS, E. Parênquima, colênquima e esclerênquima. In: APEZZATO-DA-GLÓRIA, B.; CARMELLO-GUERREIRO, S. M. (Ed.). **Anatomia vegetal**. Viçosa: UFV, 2003. p.109-119.

SCOTT, G.; DAHL, B. E. **Key to sected plant species of Texas using plant fragments**. Lubbock: Tech Press, 1980. 37 p.

SNOW, L. M. Contributions to knowledge of the diaphragms of water plants. I. *Scirpus validus*. **Botanical Gazette**, v.58, p.495-517, 1914.



**Anexo 1.** Lista das gramíneas.

<b>Nome científico</b>	<b>Nome comum</b>
<i>Andropogon bicornis</i> L.	Rabo-de-burro
<i>Andropogon gayanus</i> Kunth	Capim-andropogon
<i>Andropogon hypogynus</i> Hack.	Capim-vermelho
<i>Andropogon selloanus</i> Hack.	Rabo-de-carneiro
<i>Aristida</i> sp.	Barba-de-bode
<i>Axonopus leptostachyus</i> (Flüggé) Hitchc.	Capim-branco
<i>Axonopus paraguayensis</i> Chase	Capim-fino
<i>Axonopus purpusii</i> Chase	Mimoso
<i>Brachiaria brizantha</i> (A. Rich.) Stapf	Braquiarião
<i>Brachiaria decumbens</i> Stapf	Braquiária
<i>Brachiaria humidicola</i> (Rendle) Schweick.	Humidicola
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Gramma-seda
<i>Digitaria bicornis</i> (Lam). Roem. & Schult.	Milhã
<i>Digitaria cuyabensis</i> (Trin.) Parodi	Milhã
<i>Digitaria decumbens</i> Stent	Pangola
<i>Digitaria fuscescens</i> (C. Presl) Henrard	Taquarizano
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Pé-de-galinha
<i>Elionurus muticus</i> (Spreng.) Kuntze	Capim-carona
<i>Eragrostis bahiensis</i> Schrad.	-
<i>Eragrostis hypnoides</i> (Lam.) Britton, Sterns & Poggenb.	-
<i>Gymnopogon spicatus</i> (Spreng.) Kuntze	Taquarinha
<i>Hemarthria altissima</i> (Poir.) Stapf & C.E. Hubb.	Mimoso-de-talo
<i>Hymenachne amplexicaulis</i> (Rudge) Nees	Capim-de-capivara
<i>Ichnanthus procurrrens</i> (Nees ex Trin.) Swallen	Talo-roxo
<i>Imperata</i> sp.	Capim-sapé
<i>Leersia hexandra</i> Sw.	Grameiro, arrozinho
<i>Loudetia flammida</i> (Trin.) C. E. Hubb.	Rabo-de-lobo
<i>Luziola fragilis</i> Swallen	-
<i>Luziola subintegra</i> Swallen	Capim-arroz
<i>Mesosetum chaseae</i> Luces	Gramma-do-cerrado
<i>Oryza</i> sp.	Capim-arroz
<i>Panicum laxum</i> Sw.	Gramma-do-carandazal
<i>Panicum maximum</i> Jacq.	Capim-colonião
<i>Panicum maximum</i> Jacq. cv. <i>Mombaça</i>	Gramalote
<i>Panicum mertensii</i> Roth	-
<i>Panicum repens</i> L.	Castela
<i>Panicum tricholaenoides</i> Steud.	Taquarinha
<i>Paratheria prostrata</i> Griseb.	Mimoso-peludo
<i>Paspalidium paludivagum</i> (Hitch. & Chase) Parodi	Mimoso-de-talo
<i>Paspalum acuminatum</i> Raddi	Pastinho-d'água
<i>Paspalum alium</i> Chase	
<i>Paspalum atratum</i> Swallen cv. <i>Pojuca</i>	Capim-pojuca
<i>Paspalum lineare</i> Trin.	-
<i>Paspalum macranthecium</i> Parodi	-
<i>Paspalum notatum</i> Flugge	Forquilha
<i>Paspalum oteroi</i> Swallen	Gramma-tio-pedro
<i>Paspalum wrightii</i> Hitchc. & Chase	Macega-branca
<i>Paspalum plicatulum</i> Michx.	Felpudo
<i>Reimarochloa</i> spp.	Mimosinho
<i>Schizachyrium microstachyum</i> (Ham.) Roseng., B.R.Arrill. & Izag.	Rabo-de-burra
<i>Setaria geniculata</i> (Lam.) P. Beauv.	Mimoso-vermelho
<i>Setaria vulpiseta</i> (Lam.) Roem. & Schult.	Capim-de-mata
<i>Sorghastrum</i> spp.	-
<i>Trachypogon spicatus</i> Kuntze	-

**Anexo 2.** Lista dos caracteres e descritores da epiderme foliar de Poaceae usados no programa Delta.

<p>01. Células curtas solitárias sem padrão na zona costal &lt;forma&gt;/</p>	<p>01. ausente ou não observada/                  02. na forma de haltere/                  03. na forma de cruz/                  04. na forma de oito ou tipo oriza/                  05. na forma alta, estreita e crenada/                  06. na forma alta, estreita e lisa/                  07. na forma oval ou elíptica/                  08. na forma de sela/                  09. na forma de meia-lua/                  10. na forma circular/                  11. na forma nodular/                  12. na forma quadrada/</p>
<p>02. Células curtas pareadas sem padrão na zona costal &lt;forma&gt;/</p>	<p>01. ausente ou não observada/                  02. nas formas de cruz e alta, estreita e crenada/                  03. nas formas de cruz e alta, estreita e lisa/                  04. nas formas de cruz e haltere/                  05. nas formas de cruz e meia-lua/                  06. nas formas de cruz e nodular/                  07. nas formas de haltere e quadrada/                  08. nas formas de haltere e alta, estreita e crenada/                  09. nas formas de haltere e alta, estreita e lisa/                  10. nas formas altas, estreitas e lisas/                  11. nas formas altas, estreitas e crenadas/                  12. nas formas altas, estreitas, lisa e crenada/                  13. nas formas alta, estreita, crenada e meia-lua/                  14. nas formas alta, estreita, lisa e meia-lua/                  15. nas formas alta, estreita, crenada e tipo oriza/                  16. nas formas alta, estreita, lisa e tipo oriza/                  17. nas formas alta, estreita, crenada e circular/                  18. nas formas alta, estreita, lisa e circular/                  19. nas formas quadrada e alta, estreita e crenada/                  20. nas formas quadrada e alta, estreita e lisa/                  21. nas formas de meia-lua e circular/                  22. nas formas meia-lua e oval/                  23. nas formas de sela e alta, estreita e crenada/                  24. nas formas de sela e alta, estreita e lisa/                  25. nas formas de sela e cruz/                  26. nas formas oval e sela/                  27. nas formas quadradas/                  28. nas formas circulares/</p>
<p>03. Células curtas sem padrão na zona costal pouco frequente &lt;frequência solitárias e pareadas&gt;/</p>	<p>01. ausente ou não observado/                  02. na forma de haltere/                  03. na forma de cruz/                  04. na forma de oito ou tipo oriza/                  05. na forma alta, estreita e crenada/                  06. na forma alta, estreita e lisa/                  07. na forma oval ou elíptica/                  08. na forma de sela/                  09. na forma de meia-lua/                  10. na forma circular/                  11. na forma nodular/</p>

	<p>12. na forma quadrada/  13. nas formas de cruz e alta, estreita e crenada/  14. nas formas de cruz e alta, estreita e lisa/  15. nas formas de cruz e haltere/  16. nas formas de cruz e meia-lua/  17. nas formas de cruz e nodular/  18. nas formas de haltere e quadrada/  19. nas formas de haltere e alta, estreita e crenada/  20. nas formas de haltere e alta, estreita e lisa/  21. nas formas altas, estreitas e crenadas/  22. nas formas altas, estreitas e lisas/  23. nas formas altas, estreitas, lisa e crenada/  24. nas formas alta, estreita, crenada e meia-lua/  25. nas formas alta, estreita, lisa e meia-lua/  26. nas formas alta, estreita, crenada e tipo oriza/  27. nas formas alta, estreita, lisa e tipo oriza/  28. nas formas alta, estreita, crenada e circular/  29. nas formas alta, estreita, lisa e circular/  30. nas formas quadrada e alta, estreita e crenada/  31. nas formas quadrada e alta, estreita e lisa/  32. nas formas de meia-lua e circular/  33. na formas meia-lua e oval/  34. nas formas de sela e alta, estreita e crenada/  35. nas formas de sela e alta, estreita e lisa/  36. nas formas de sela e cruz/  37. nas formas oval e sela/  38. nas formas quadradas/  39. nas formas circulares/</p>
<p>04. Células curtas sem padrão na zona costal frequente &lt;frequência solitárias e pareadas&gt;/</p>	<p>01. ausente ou não observado/  02. na forma de haltere/  03. na forma de cruz/  04. na forma de oito ou tipo oriza/  05. na forma alta, estreita e crenada/  06. na forma alta, estreita e lisa/  07. na forma oval ou elíptica/  08. na forma de sela/  09. na forma de meia-lua/  10. na forma circular/  11. na forma nodular/  12. na forma quadrada/  13. nas formas de cruz e alta, estreita e crenada/  14. nas formas de cruz e alta, estreita e lisa/  15. nas formas de cruz e haltere/  16. nas formas de cruz e meia-lua/  17. nas formas de cruz e nodular/  18. nas formas de haltere e quadrada/  19. nas formas de haltere e alta, estreita e crenada/  20. nas formas de haltere e alta, estreita e lisa/  21. nas formas altas, estreitas e lisas/  22. nas formas altas, estreitas e crenadas/  23. nas formas altas, estreitas, lisa e crenada/  24. nas formas alta, estreita, crenada e meia-lua/</p>

	<p>25. nas formas alta, estreita, lisa e meia-lua/                  26. nas formas alta, estreita, crenada e tipo oriza/                  27. nas formas alta, estreita, lisa e tipo oriza/                  28. nas formas alta, estreita, crenada e circular/                  29. nas formas alta, estreita, lisa e circular/                  30. nas formas quadrada e alta, estreita e crenada/                  31. nas formas quadrada e alta, estreita e lisa/                  32. nas formas meia-lua e circular/                  33. nas formas meia-lua e oval/                  34. nas formas de sela e alta, estreita e crenada/                  35. nas formas de sela e alta, estreita e lisa/                  36. nas formas de sela e cruz/                  37. nas formas oval e sela/                  38. nas formas quadradas/                  39. nas formas circulares/</p>
<p>05. Célula curta solitária em fileira contínua na zona costal &lt;forma&gt;/</p>	<p>01. ausente ou não observada/                  02. na forma de haltere/                  03. na forma de cruz/                  04. na forma de oito ou tipo oriza/                  05. na forma alta, estreita e crenada/                  06. na forma alta, estreita e lisa/                  07. na forma oval ou elíptica/                  08. na forma de sela/                  09. na forma de meia-lua/                  10. na forma circular/                  11. na forma nodular/                  12. na forma quadrada/</p>
<p>06. Células curtas pareadas em fileira contínua na zona costal &lt;forma&gt;/</p>	<p>01. ausente ou não observada/                  02. nas formas de cruz e alta, estreita e crenada/                  03. nas formas de cruz e alta, estreita e lisa/                  04. nas formas de cruz e haltere/                  05. nas formas de cruz e meia-lua/                  06. nas formas de cruz e nodular/                  07. nas formas de haltere e quadrada/                  08. nas formas de haltere e alta, estreita e crenada/                  09. nas formas de haltere e alta, estreita e lisa/                  10. nas formas altas, estreitas e lisas/                  11. nas formas altas, estreitas e crenadas/                  12. nas formas altas, estreitas, lisa e crenada/                  13. nas formas alta, estreita, crenada e meia-lua/                  14. nas formas alta, estreita, lisa e meia-lua/                  15. nas formas alta, estreita, crenada e tipo oriza/                  16. nas formas alta, estreita, lisa e tipo oriza/                  17. nas formas alta, estreita, crenada e circular/                  18. nas formas alta, estreita, lisa e circular/                  19. nas formas quadrada e alta, estreita e crenada/                  20. nas formas quadrada e alta, estreita e lisa/                  21. nas formas meia-lua e circular/                  22. nas formas meia-lua e oval/                  23. nas formas de sela e alta, estreita e</p>

	<p>crenada/                  24. nas formas de sela e alta, estreita e lisa/                  25. nas formas de sela e cruz/                  26. nas formas oval e sela/                  27. nas formas quadradas/                  28. nas formas circulares/</p>
<p>07. Células curtas em fileira contínua na zona costal pouco frequente &lt;frequência solitárias e pareadas&gt;/</p>	<p>01. ausente ou não observado/                  02. na forma de haltere/                  03. na forma de cruz/                  04. na forma de oito ou tipo oriza/                  05. na forma alta, estreita e crenada/                  06. na forma alta, estreita e lisa/                  07. na forma oval ou elíptica/                  08. na forma de sela/                  09. na forma de meia-lua/                  10. na forma circular/                  11. na forma nodular/                  12. na forma quadrada/                  13. nas formas de cruz e alta, estreita e crenada/                  14. nas formas de cruz e alta, estreita e lisa/                  15. nas formas de cruz e haltere/                  16. nas formas de cruz e meia-lua/                  17. nas formas de cruz e nodular/                  18. nas formas de haltere e quadrada/                  19. nas formas de haltere e alta, estreita e crenada/                  20. nas formas de haltere e alta, estreita e lisa/                  21. nas formas altas, estreitas e lisas/                  22. nas formas altas, estreitas e crenadas/                  23. nas formas altas, estreitas, lisa e crenada/                  24. nas formas alta, estreita, crenada e meia-lua/                  25. nas formas alta, estreita, lisa e meia-lua/                  26. nas formas alta, estreita, crenada e tipo oriza/                  27. nas formas alta, estreita, lisa e tipo oriza/                  28. nas formas alta, estreita, crenada e circular/                  29. nas formas alta, estreita, lisa e circular/                  30. nas formas quadrada e alta, estreita e crenada/                  31. nas formas quadrada e alta, estreita e lisa/                  32. nas formas de meia-lua e circular/                  33. nas formas meia-lua e oval/                  34. nas formas de sela e alta, estreita e crenada/                  35. nas formas de sela e alta, estreita e lisa/                  36. nas formas de sela e cruz/                  37. nas formas oval e sela/                  38. nas formas quadradas/                  39. nas formas circulares/</p>
<p>08. Células curtas em fileira contínua na zona costal frequente &lt;frequência solitárias e pareada&gt;/</p>	<p>01. ausente ou não observado/                  02. na forma de haltere/                  03. na forma de cruz/                  04. na forma de oito ou tipo oriza/                  05. na forma alta, estreita e crenada/                  06. na forma alta, estreita e lisa/                  07. na forma oval ou elíptica/                  08. na forma de sela/</p>

	<p>09. na forma de meia-lua/          10. na forma circular/          11. na forma nodular/          12. na forma quadrada/          13. nas formas de cruz e alta, estreita e crenada/          14. nas formas de cruz e alta, estreita e lisa/          15. nas formas de cruz e haltere/          16. nas formas de cruz e meia-lua/          17. nas formas de cruz e nodular/          18. nas formas de haltere e quadrada/          19. nas formas de haltere e alta, estreita e crenada/          20. nas formas de haltere e alta, estreita e lisa/          21. nas formas altas, estreitas e lisas/          22. nas formas altas, estreitas e crenadas/          23. nas formas altas, estreitas, lisa e crenada/          24. nas formas alta, estreita, crenada e meia-lua/          25. nas formas alta, estreita, lisa e meia-lua/          26. nas formas alta, estreita, crenada e tipo oriza/          27. nas formas alta, estreita, lisa e tipo oriza/          28. nas formas alta, estreita, crenada e circular/          29. nas formas alta, estreita, lisa e circular/          30. nas formas quadrada e alta, estreita e crenada/          31. nas formas quadrada e alta, estreita e lisa/          32. nas formas de meia-lua e circular/          33. nas formas meia-lua e oval/          34. nas formas sela e alta, estreita e crenada/          35. nas formas de sela e alta, estreita e lisa/          36. nas formas de sela e cruz/          37. nas formas oval e sela/          38. nas formas quadradas/          39. nas formas circulares/</p>
<p>09. Célula curta solitária alternada com célula longa na zona costal &lt;forma&gt;/</p>	<p>01. ausente ou não observada/          02. na forma de haltere/          03. na forma de cruz/          04. na forma de oito ou tipo oriza/          05. na forma alta, estreita e crenada/          06. na forma alta, estreita e lisa/          07. na forma oval ou elíptica/          08. na forma de sela/          09. na forma de meia-lua/          10. na forma circular/          11. na forma nodular/          12. na forma quadrada/</p>
<p>10. Células curtas pareadas alternadas com célula longa na zona costal &lt;forma&gt;/</p>	<p>01. ausente ou não observada/          02. nas formas de cruz e alta, estreita e crenada/          03. nas formas de cruz e alta, estreita e lisa/          04. nas formas de cruz e haltere/          05. nas formas de cruz e meia-lua/          06. nas formas de cruz e cruz/          07. nas formas de cruz e nodular/          08. nas formas de haltere e quadrada/          09. nas formas de haltere e alta, estreita e crenada/</p>

	<p>10. nas formas de haltere e alta, estreita e lisa/  11. nas formas altas, estreitas e lisas/  12. nas formas altas, estreitas e crenadas/  13. nas formas altas, estreitas, lisa e crenada/  14. nas formas alta, estreita, crenada e meia-lua/  15. nas formas alta, estreita, lisa e meia-lua/  16. nas formas alta, estreita, crenada e tipo oriza/  17. nas formas alta, estreita, lisa e tipo oriza/  18. nas formas alta, estreita, crenada e circular/  19. nas formas alta, estreita lisa e circular/  20. nas formas quadrada e alta, estreita e crenada/  21. nas formas quadrada e alta, estreita e lisa/  22. nas formas meia-lua e circular/  23. nas formas meia-lua e oval/  24. nas formas de sela e alta, estreita e crenada/  25. nas formas de sela e alta, estreita e lisa/  26. nas formas de sela e cruz/  27. nas formas oval e sela/  28. nas formas quadradas/  29. nas formas circulares/</p>
<p>11. Células curtas alternadas com células longas na zona costal pouco frequente &lt;frequência solitárias e pareadas&gt;/</p>	<p>01. ausente ou não observado/  02. na forma de haltere/  03. na forma de cruz/  04. na forma de oito ou tipo oriza/  05. na forma alta, estreita e crenada/  06. na forma alta, estreita e lisa/  07. na forma oval ou elíptica/  08. na forma de sela/  09. na forma de meia-lua/  10. na forma circular/  11. na forma nodular/  12. na forma quadrada/  13. nas formas de cruz e alta, estreita e crenada/  14. nas formas de cruz e alta, estreita e lisa/  15. nas formas de cruz e haltere/  16. nas formas de cruz e meia-lua/  17. nas formas de cruz e cruz/  18. nas formas de cruz e nodular/  19. nas formas de haltere e quadrada/  20. nas formas de haltere e alta, estreita e crenada/  21. nas formas de haltere e alta, estreita e lisa/  22. nas formas altas, estreitas e lisas/  23. nas formas altas, estreitas e crenadas/  24. nas formas altas, estreitas, lisa e crenada/  25. nas formas alta, estreita, crenada e meia-lua/  26. nas formas alta, estreita, lisa e meia-lua/  27. nas formas alta, estreita, crenada e tipo oriza/  28. nas formas alta, estreita, lisa e tipo oriza/  29. nas formas alta, estreita, crenada e circular/  30. nas formas alta, estreita, lisa e circular/  31. nas formas quadrada e alta, estreita e</p>

	<p>crenada/                      32. nas formas quadrada e alta, estreita e lisa/                      33. nas formas meia-lua e circular/                      34. nas formas meia-lua e oval/                      35. nas formas de sela e alta, estreita e crenada/                      36. nas formas de sela e alta, estreita e lisa/                      37. nas formas de sela e cruz/                      38. nas formas oval e sela/                      39. nas formas quadradas/                      40. nas formas circulares/</p>
<p>12. Células curtas alternadas com células longas na zona costal frequente &lt;frequência solitárias e pareadas&gt;/</p>	<p>01. ausente ou não observado/                      02. na forma de haltere/                      03. na forma de cruz/                      04. na forma de oito ou tipo oriza/                      05. na forma alta, estreita e crenada/                      06. na forma alta, estreita e lisa/                      07. na forma oval ou elíptica/                      08. na forma de sela/                      09. na forma de meia-lua/                      10. na forma circular/                      11. na forma nodular/                      12. na forma quadrada/                      13. nas formas de cruz e alta, estreita e crenada/                      14. nas formas de cruz e alta, estreita e lisa/                      15. nas formas de cruz e haltere/                      16. nas formas de cruz e meia-lua/                      17. nas formas de cruz e cruz/                      18. nas formas de cruz e nodular/                      19. nas formas de haltere e quadrada/                      20. nas formas de haltere e alta, estreita e crenada/                      21. nas formas de haltere e alta, estreita e lisa/                      22. nas formas altas, estreitas e lisas/                      23. nas formas altas, estreitas e crenadas/                      24. nas formas altas, estreitas, lisa e crenada/                      25. nas formas alta, estreita, crenada e meia-lua/                      26. nas formas alta, estreita, lisa e meia-lua/                      27. nas formas alta, estreita, crenada e tipo oriza/                      28. nas formas alta, estreita, lisa e tipo oriza/                      29. nas formas alta, estreita, crenada e circular/                      30. nas formas alta, estreita, lisa e circular/                      31. nas formas quadrada e alta, estreita e crenada/                      32. nas formas quadrada e alta, estreita e lisa/                      33. nas formas meia-lua e circular/                      34. nas formas meia-lua e oval/                      35. nas formas de sela e alta, estreita e crenada/                      36. nas formas de sela e alta, estreita e lisa/                      37. nas formas de sela e cruz/                      38. nas formas oval e sela/                      39. nas formas quadradas/                      40. nas formas circulares/</p>
<p>13. Células curtas na zona intercostal solitária &lt;forma&gt;/</p>	<p>01. ausente ou não observada/                      02. na forma de haltere/</p>



	<p>03. na forma de cruz/          04. na forma de oito ou tipo oriza/          05. na forma alta, estreita e crenada/          06. na forma alta, estreita e lisa/          07. na forma oval ou elíptica/          08. na forma de sela/          09. na forma de meia-lua/          10. na forma de H/          11. na forma circular/          12. na forma quadrada/</p>
<p>14. Células curtas na zona intercostal pareadas &lt;forma&gt;/</p>	<p>01. ausente ou não observada/          02. nas formas de cruz e alta, estreita e crenada/          03. nas formas de cruz e alta, estreita e lisa/          04. nas formas de cruz e haltere/          05. nas formas de cruz e meia-lua/          06. nas formas de cruz e circular/          07. nas formas de cruz e cruz/          08. nas formas de haltere e quadrada/          09. nas formas de haltere e alta, estreita e crenada/          10. nas formas de haltere e alta, estreita e lisa/          11. nas formas altas, estreitas e lisas/          12. nas formas altas, estreitas e crenadas/          13. nas formas altas, estreitas, lisa e crenada/          14. nas formas alta, estreita, crenada e meia-lua/          15. nas formas alta, estreita, lisa e meia-lua/          16. nas formas alta, estreita, crenada e tipo oriza/          17. nas formas alta, estreita, lisa e tipo oriza/          18. nas formas alta, estreita, crenada e circular/          19. nas formas alta, estreita, lisa e circular/          20. nas formas quadrada e alta, estreita e crenada/          21. nas formas quadrada e alta, estreita e lisa/          22. nas formas meia-lua e circular/          23. nas formas meia-lua e oval/          24. nas formas meia-lua e tipo oriza/          25. nas formas de sela e alta, estreita e crenada/          26. nas formas de sela e alta, estreita e lisa/          27. nas formas de sela e cruz/          28. nas formas oval e sela/          29. nas formas quadradas/          30. nas formas circulares/</p>
<p>15. Células curtas na zona intecostal pouco frequente &lt;frequência solitárias e pareadas&gt;/</p>	<p>01. ausente ou não observado/          02. na forma de haltere/          03. na forma de cruz/          04. na forma de oito ou tipo oriza/          05. na forma alta, estreita e crenada/          06. na forma alta, estreita e lisa/          07. na forma oval ou elíptica/          08. na forma de sela/          09. na forma de meia-lua/          10. na forma de H/          11. na forma circular/          12. na forma quadrada/          13. nas formas de cruz e alta, estreita e</p>

	<p>crenada/  14. nas formas de cruz e alta, estreita e lisa/  15. nas formas de cruz e haltere/  16. nas formas de cruz e meia-lua/  17. nas formas de cruz e circular/  18. nas formas de cruz e cruz/  19. nas formas de haltere e quadrada/  20. nas formas de haltere e alta, estreita e crenada/  21. nas formas de haltere e alta, estreita e lisa/  22. nas formas altas, estreitas e lisas/  23. nas formas altas, estreitas e crenadas/  24. nas formas altas, estreitas, lisa e crenada/  25. nas formas alta, estreita, crenada e meia-lua/  26. nas formas alta, estreita, lisa e meia-lua/  27. nas formas alta, estreita, crenada e tipo oriza/  28. nas formas alta, estreita, lisa e tipo oriza/  29. nas formas alta, estreita, crenada e circular/  30. nas formas alta, estreita, lisa e circular/  31. nas formas quadrada e alta, estreita e crenada/  32. nas formas quadrada e alta, estreita e lisa/  33. nas formas meia-lua e circular/  34. nas formas meia-lua e oval/  35. nas formas meia-lua e tipo oriza/  36. nas formas de sela e alta, estreita e crenada/  37. nas formas de sela e alta, estreita e lisa/  38. nas formas de sela e cruz/  39. na forma oval e sela/  40. nas formas quadradas/  41. nas formas circulares/</p>
<p>16. Células curtas na zona intercostal frequente &lt;frequência solitárias e pareadas&gt;/</p>	<p>01. ausente ou não observado/  02. na forma de haltere/  03. na forma de cruz/  04. na forma de oito ou tipo oriza/  05. na forma de alta, estreita e crenada/  06. na forma alta, estreita e lisa/  07. na forma oval ou elíptica/  08. na forma de sela/  09. na forma de meia-lua/  10. na forma de H/  11. na forma circular/  12. na forma quadrada/  13. nas formas de cruz e alta, estreita e crenada/  14. nas formas de cruz e alta, estreita e lisa/  15. nas formas de cruz e haltere/  16. nas formas de cruz e meia-lua/  17. nas formas de cruz e circular/  18. nas formas de cruz e cruz/  19. nas formas de haltere e quadrada/  20. nas formas de haltere e alta, estreita e crenada/  21. nas formas de haltere e alta, estreita e lisa/  22. nas formas altas, estreitas e lisas/  23. nas formas altas, estreitas e crenadas/  24. nas formas altas, estreitas, lisa e crenada/</p>

	<p>25. nas formas alta, estreita, crenada e meia-lua/                  26. nas formas alta, estreita, lisa e meia-lua/                  27. nas formas alta, estreita, crenada e tipo oriza/                  28. nas formas alta, estreita, lisa e tipo oriza/                  29. nas formas alta, estreita, crenada e circular/                  30. nas formas alta, estreita, lisa e circular/                  31. nas formas quadrada e alta, estreita e crenada/                  32. nas formas quadrada e alta, estreita e lisa/                  33. nas formas meia-lua e circular/                  34. nas formas meia-lua e oval/                  35. nas formas meia-lua e tipo oriza/                  36. nas formas de sela e alta, estreita e crenada/                  37. nas formas de sela e alta, estreita e lisa/                  38. nas formas de sela e cruz/                  39. na forma oval e sela/                  40. nas formas quadradas/                  41. nas formas circulares/</p>
<p>17. Célula curta na zona intermediária solitária &lt;forma&gt;/</p>	<p>01. ausente ou não observada/                  02. na forma de haltere/                  03. na forma de cruz/                  04. na forma de oito ou tipo oriza/                  05. na forma de alta, estreita e crenada/                  06. na forma de alta, estreita e lisa/                  07. na forma oval ou elíptica/                  08. na forma de sela/                  09. na forma de meia-lua/                  10. na forma circular/                  11. na forma quadrada/</p>
<p>18. Célula curta na zona intermediária pareada &lt;forma&gt;/</p>	<p>01. ausente ou não observada/                  02. na forma de cruz e alta, estreita e crenada/                  03. nas formas de cruz e alta, estreita e lisa/                  04. nas formas de cruz e haltere/                  05. nas formas de cruz e meia-lua/                  06. nas formas de cruces/                  07. nas formas de haltere e quadrada/                  08. nas formas de haltere e alta, estreita e crenada/                  09. nas formas de haltere e alta e estreita e lisa/                  10. nas formas altas, estreitas e lisas/                  11. nas formas altas, estreitas e crenadas/                  12. nas formas altas, estreitas, lisa e crenada/                  13. nas formas alta, estreita, crenada e meia-lua/                  14. nas formas alta, estreita, lisa e meia-lua/                  15. nas formas alta, estreita, crenada e tipo oriza/                  16. nas formas alta, estreita, lisa e tipo oriza/                  17. nas formas alta, estreita, crenada e circular/                  18. nas formas alta, estreita, lisa e circular/                  19. nas formas quadrada e alta, estreita e crenada/                  20. nas formas quadrada e alta, estreita e lisa/                  21. nas formas meia-lua e circular/</p>

	<p>22. nas formas meia-lua e oval/                  23. nas formas de sela e alta, estreita e crenada/                  24. nas formas de sela e alta, estreita e lisa/                  25. nas formas de sela e cruz/                  26. nas formas oval e sela/                  27. nas formas quadradas/                  28. nas formas circulares/</p>
19. Células subsidiárias dos estômatos <forma>/	<p>01. na forma triangular &lt;triangular&gt;/                  02. na forma triangular pontiaguda/                  forma triangular com parede periclinal reta/                  04. na forma de cúpula baixa &lt;low dome shaped&gt;/                  05. na forma de cúpula baixa com parede periclinal reta/                  06. na forma de cúpula alta &lt;tall dome shaped&gt;/                  07. na forma de cúpula alta com parede periclinal reta/                  08. na forma paralela &lt;parallel sided&gt;/</p>
20. Estômatos <tamanho>/	<p>01. de tamanho pequeno (50–90 µm)/                  02. de tamanho médio (91–190 µm)/                  03. de tamanho grande (maior que 190 µm)/</p>
21. Estômatos <número de fileiras na zona intercostal>/	<p>01. geralmente dispostos em uma fileira/                  02. geralmente dispostos em uma ou duas fileiras/                  03. geralmente dispostos em duas ou mais fileiras/</p>
22. Fileira de estômatos <arranjo>/	<p>01. adjacentes/                  02. geralmente uma fileira de estômatos separados por zona costais/                  03. geralmente mais de uma fileira de estômatos separada por uma fileira de células longas/                  04. geralmente uma fileira de estômatos separados por uma fileira de células longas/                  05. geralmente uma fileira de estômatos separados por mais de uma fileira de células longas/                  06. geralmente mais de uma fileira de estômatos separada por mais de uma fileira de células longas/</p>
23. Cerdas na zona costal <presença>/	<p>01. presentes/                  02. ausentes ou não observadas/</p>
24. Cerdas na zona costal <localização>/	<p>01. no bordo da lâmina/                  02. ao longo da epiderme/</p>
25. Cerdas na zona costal <tamanho>/	<p>01. de tamanho pequeno (40–90 µm)/                  02. de tamanho médio (91–190 µm)/                  03. de tamanho grande (&gt;190 µm)/                  04. de tamanho variável/</p>
26. Cerdas na zona costal <frequência>/	<p>01. pouco frequentes/                  02. frequentes/</p>
27. Cerdas na zona intercostal <presença>/	<p>01. presentes/</p>

	02. ausentes ou não observadas/
28. Cerdas na zona intercostal <tamanho>/	01. de tamanho pequeno (40–90 µm)/ 02. de tamanho médio (91–190 µm)/ 03. de tamanho grande (>190 µm)/
29. Cerdas na zona intercostal <frequência>/	01. pouco frequentes/ 02. frequentes/
30. Macropelos <presença>/	01. presentes/ 02. ausentes ou não observados/
31. Macropelos <número de células>/	01. unicelulares/ 02. bicelulares/ 03. multicelulares/
32. Macropelos <forma>/	01. flexíveis e tortuosos/ 02. retos e rígidos/ 03. com células apicais glandulares 04. na forma de gancho/
33. Macropelos <base>/	01. com base superficial/ 02. com base superficial e dilatada/ 03. com base afundada e dilatada/ 04. com base afundada e em almofada/ 05. com base afundada e constricta
34. Macropelos <localização>/	01. localizados na zona costal/ 02. localizados na zona intercostal/
35. Macropelos <tamanho>/	01. de tamanho curto ( $\leq 50$ µm)/ 02. de tamanho médio (51–99 µm)/ 03. de tamanho longo (>99 µm)/ 04. de tamanho variável/
36. Macropelos <espessura das paredes>/	01. com parede fina (<10 µm)/ 02. com parede espessa ( $\geq 10$ µm)/
37. Macropelos <frequência>/	01. pouco frequentes/ 02. frequentes/
38. Micropelos <presença>/	01. presentes/ 02. ausentes ou não observados/
39. Micropelos <número de células>/	01. unicelulares 02. bicelulares/ 03. de vários tipos/
40. Micropelo bicelular <tamanho das células>/	01. com célula apical não visível ou não observada/ 02. com célula basal curta e distal longa 03. com célula basal longa e distal curta/ 04. com células de tamanho similar/
41. Micropelos <localização>/	01. localizados na zona costal/ 02. localizados na zona intercostal/ 03. localizados na zona intermediária/
42. Micropelos <frequência>/	01. pouco frequentes/ 02. frequentes/

43. Papilas <presença>/	01. presentes/ 02. ausentes ou não observadas/
44. Papilas <forma em vista frontal>/	01. circulares ou redondas/ 02. oblíquas/ 03. globosas/
45. Papilas <tamanho>/	01. de tamanho pequeno (10–50 µm)/ 02. de tamanho médio (51–90 µm)/ 03. de tamanho grande (>90 µm)/
46. Papilas <frequência>/	01. pouco frequentes/ 02. frequentes/
47. Papilas <localização>/	01. localizadas na zona costal/ 02. localizadas na zona intercostal/
48. Papilas <localização na zona intercostal>/	01. presentes nas células longas/ 02. presentes nas células interestomáticas/
49. Papilas <associação com células vizinhas>/	01. não recobrem as células vizinhas/ 02. recobrem células longas e/ou interestomáticas da mesma fileira/ 03. recobrem células longas e/ou interestomáticas da fileira vizinha/ 04. recobrem parcialmente (menos de $\frac{1}{4}$ ) alguns estômatos/ 05. recobrem metade ou mais dos estômatos/
50. Células longas <forma>/	01. alongadas ou retangulares 02. quadradas ou cúbicas 03. hexagonais/ 04. estreitas nas extremidades/
51. Células longas <espessura da parede>/	01. com paredes finas (<10 µm)/ 02. com paredes espessas ( $\geq 10$ µm)/
52. Células longas <sinuosidade das paredes>/	01. com paredes lisas/ 02. com paredes levemente sinuosas/ 03. com paredes sinuosas a muito sinuosas/
53. Células longas interestomáticas <forma>/	01. retangulares/ 02. curtas/ 03. hexagonais/ 04. de forma variável/
54. Células interestomáticas <extremidades>/	01. com extremidades côncavas/ 02. com extremidades não côncavas/
55. Cristais <presença>/	01. presentes/ 02. ausentes ou não observados/
56. Diafragma <presença>/	01. ausente ou não observado/ 02. presente/
57. Diafragma <forma e tamanho das células brachiformes>/	01. com células estreladas e curtas (<100 µm)/ 02. com células estreladas e longas (>100µm)/ 03. com células redondas entre as células estreladas/
58. Diafragma <forma e tamanho dos espaços intercelulares>/	01. com espaço intercelular triangular e pequeno (<50 µm)/

	<p>02. com espaço intercelular triangular e grande (&gt;50 <math>\mu\text{m}</math>)/</p> <p>03. com espaço intercelular arredondado e pequeno (&lt;50 <math>\mu\text{m}</math>)/</p> <p>04. com espaço intercelular arredondado e grande (&gt;50 <math>\mu\text{m}</math>)/</p> <p>05. com espaço intercelular lobado e pequeno (&lt;50 <math>\mu\text{m}</math>)/</p> <p>06. com espaço intercelular lobado e grande (&gt;50 <math>\mu\text{m}</math>)/</p> <p>07. com espaço intercelular variável e pequeno (&lt;50 <math>\mu\text{m}</math>)/</p> <p>08. com espaço intercelular variável e grande (&gt;50 <math>\mu\text{m}</math>)/</p>
--	--

**Anexo 3.** List of characters and descriptors of epidermal cells of Poaceae used in the Delta Program.

Characters	Descriptors
01. Short cells solitary with no pattern in the costal zone <shape>	01. absent or non observed/ 02. dumb-bell shaped/ 03. cross-shaped/ 04. eight or oryza-type/ 05. tall, narrow and crenate shaped/ 06. tall, narrow and smooth shaped/ 07. oval or elliptical in shape/ 08. saddle-shaped/ 09. crescent or kidney-shaped/ 10. round or circular in shape/ 11. nodule shaped/ 12. square-shaped/
02. Short cells paired with no pattern in the costal zone <shape>/	01. absent or non observed/ 02. cross-shaped and tall, narrow and crenate shaped/ 03. cross-shaped and tall, narrow and smooth shaped/ 04. cross-shaped and dumb-bell shaped/ 05. cross-shaped and crescent or kidney-shaped/ 06. cross-shaped and nodule shaped 07. dumb-bell shaped and square-shaped/ 08. dumb-bell shaped and tall, narrow and crenate shaped/ 09. dumb-bell shaped and tall, narrow and smooth shaped / 10. paired tall, narrow and smooth shaped/ 11. paired tall, narrow and crenate shaped/ 12. paired tall, narrow, smooth and crenate shaped/ 13. tall, narrow, crenate shaped and crescent or kidney-shaped/ 14. tall, narrow, smooth shaped and crescent or kidney-shaped/ 15. tall, narrow, crenate shaped and oryza-type/ 16. tall, narrow, smooth shaped and oryza-type/ 17. . tall, narrow, crenate shaped and round or circular in shape/ 18. tall, narrow, smooth shaped and round or circular in shape/ 19. square-shaped and tall, narrow and crenate shaped/ 20. square-shaped and tall, narrow and smooth shaped 21. crescent or kidney-shaped and round or circular in shape/ 22. crescent or kidney-shaped and oval or elliptical in shape/ 23. saddle-shaped and tall, narrow and crenate shaped/ 24. saddle-shaped and tall, narrow and smooth shaped/ 25. saddle-shaped and cross-shaped/ 26. oval or elliptical in shape and saddle-shaped/ 27. paired square-shaped/ 28. paired round or circular in shape/
03. Short cells with no pattern in the costal	01. absent or non observed/



<p>zone low frequency &lt;frequency solitary and paired &gt;/</p>	<p>02. dumb-bell shaped/  03. cross-shaped/  04. eight or oryza-type/  05. tall, narrow and crenate shaped/  06. tall, narrow and smooth shaped/  07. oval or elliptical in shape/  08. saddle-shaped/  09. crescent or kidney-shaped/  10. round or circular in shape/  11. nodule shaped/  12. square-shaped  13. cross-shaped and tall, narrow and crenate shaped/  14. cross-shaped and tall, narrow and  15. cross-shaped and dumb-bell shaped/smooth shaped/  16. cross-shaped and crescent or kidney-shaped/  17. cross-shaped and nodule shaped/  18. dumb-bell shaped and a square-shaped/  19. dumb-bell shaped and tall, narrow and crenate shaped/  20. dumb-bell shaped and tall, narrow and smooth shaped/  21. paired tall, narrow and crenate shaped/  22. paired tall, narrow and smooth shaped/  23. paired tall, narrow, smooth and crenate shaped/  24. tall, narrow, crenate shaped and crescent or kidney-shaped/  25. tall, narrow, smooth shaped and crescent or kidney-shaped /  26. tall, narrow, crenate shaped and oryza-type/  27. tall, narrow, smooth shaped and oryza-type/  28. tall, narrow, crenate shaped and round or circular in shape/  29. tall, narrow, smooth shaped and round or circular in shape/  30. square-shaped and tall, narrow and crenate shaped/  31. square-shaped and tall, narrow and smooth shaped/  32. crescent or kidney-shaped and round or circular in shape/  33. crescent or kidney-shaped and oval or elliptical in shape/  34. saddle-shaped and tall, narrow and crenate shaped/  35. saddle-shaped and tall, narrow and smooth shaped/  36. saddle-shaped and cross-shaped/  37. oval or elliptical in shape and saddle-shaped/  38. paired square-shaped/  39. paired round or circular in shape/</p>
<p>04. Short cells with no pattern in the costal zone frequency &lt;frequency solitary and paired&gt;/</p>	<p>01. absent or non observed/  02. dumb-bell shaped/  03. cross-shaped/  04. eight or oryza-type/  05. tall, narrow and crenate shaped/  06. tall, narrow and smooth shaped/  07. oval or elliptical in shape/  08. saddle-shaped/</p>

	<p>09. crescent or kidney-shaped/          10. round or circular in shape/          11. nodule shaped/          12. square-shaped/          13. cross-shaped and tall, narrow and crenate shaped/          14. cross-shaped and tall, narrow and smooth shaped/          15. cross-shaped and dumb-bell shaped/          16. cross-shaped and crescent or kidney-shaped/          17. cross-shaped and nodule shaped          18. dumb-bell shaped and a square-shaped/          19. dumb-bell shaped and tall, narrow and crenate shaped /          20. dumb-bell shaped and tall, narrow and smooth shaped/          21. paired tall, narrow and smooth shaped/          22. paired tall, narrow and crenate shaped/          23. paired tall, narrow, smooth and crenate shaped/          24. tall, narrow, crenate shaped and crescent or kidney-shaped/          25. tall, narrow, smooth shaped and crescent or kidney-shaped/          26. tall, narrow, crenate shaped and oryza-type/          27. tall, narrow, smooth shaped and oryza-type/          28. tall, narrow, crenate shaped and round or circular in shape/          29. tall, narrow, smooth shaped and round or circular in shape/          30. square-shaped and tall, narrow and crenate shaped/          31. square-shaped and tall, narrow and smooth shaped/          32. crescent or kidney-shaped and round or circular in shape/          33. crescent or kidney-shaped and oval or elliptical in shape/          34. saddle-shaped and tall, narrow and crenate shaped/          35. saddle-shaped and tall, narrow and smooth shaped/          36. saddle-shaped and cross-shaped/          37. oval or elliptical in shape and saddle-shaped/          38. paired square-shaped/          39. paired round or circular in shape/</p>
<p>05. Short cells solitary in continuous rows in the costal zone &lt;shape &gt;</p>	<p>01. absent or non observed/          02. dumb-bell shaped/          03. cross-shaped/          04. eight or oryza-type/          05. tall, narrow and crenate shaped/          06. tall, narrow and smooth shaped/          07. oval or elliptical in shape/          08. saddle-shaped/          09. crescent or kidney-shaped/          10. round or circular in shape/          11. nodule shaped/          12. square-shaped/</p>

<p>06. Short cells paired in continuous rows in the costal zone &lt;shape &gt;</p>	<p>01.absent or non observed/  02.cross-shaped and tall, narrow and crenate shaped/  03.cross-shaped and tall, narrow and smooth shaped/  04.cross-shaped and dumb-bell shaped/  05.cross-shaped and crescent or kidney-shaped/  06.cross-shaped and nodule shaped  07.dumb-bell shaped and square-shaped/  08.dumb-bell shaped and tall, narrow and crenate shaped/  09.dumb-bell shaped and tall, narrow and smooth shaped/  10.paired tall, narrow and smooth shaped/  11.paired tall, narrow and crenate shaped/  12.paired tall, narrow, smooth and crenate shaped/  13.tall, narrow, crenate and crescent or kidney-shaped/  14.tall, narrow, smooth and crescent or kidney-shaped/  15.tall, narrow, crenate shaped and oryza-type/  16.tall, narrow, smooth shaped and oryza-type/  17.tall, narrow, crenate shaped and round or circular in shape/  18. tall, narrow, smooth shaped and round or circular in shape/  19. square-shaped and tall, narrow and crenate shaped/  20. square-shaped and tall, narrow and smooth shaped/  21. crescent or kidney-shaped and round  22.crescent or kidney-shaped and oval or elliptical in shape/or circular in shape/  23. saddle-shaped and tall, narrow and crenate shaped/  24. saddle-shaped and tall, narrow and smooth shaped/  25. saddle-shaped and cross-shaped/  26. oval or elliptical in shape and saddle-shaped/  27. paired square-shaped/  28. paired round or circular in shape/</p>
<p>07. Short cells in continuous rows in the costal zone low frequency &lt;frequency solitary and paired &gt;</p>	<p>01.absent or non observed/  02. dumb-bell shaped/  03. cross-shaped/  04. eight or oryza-type/  05. tall, narrow and crenate shaped/  06.tall, narrow and smooth shaped/  07. oval or elliptical in shape/  08. saddle-shaped/  09. crescent or kidney-shaped/  10. round or circular in shape/  11. nodule shaped/  12. square-shaped/  13. cross-shaped and tall, narrow and crenate shaped/  14. cross-shaped and tall, narrow and smooth shaped/  15. cross-shaped and dumb-bell shaped/  16. cross-shaped and crescent or kidney-shaped/  17. cross-shaped and nodule-shaped</p>

	<p>18. dumb-bell shaped and a square-shaped/  19. dumb-bell shaped and tall, narrow and crenate shaped/  20. dumb-bell shaped and tall, narrow and smooth shaped/  21. paired tall, narrow and smooth shaped/  22. paired tall, narrow and crenate shaped/  23. paired tall, narrow, smooth shaped and crenate shaped/  24. tall, narrow, crenate shaped and crescent or kidney-shaped/  25. tall, narrow, smooth and crescent or kidney-shaped/  26. tall, narrow, crenate and oryza-type/  27. tall, narrow, smooth and oryza-type/  28. tall, narrow, crenate shaped and round or circular in shape/  29. tall, narrow, smooth shaped and round or circular in shape/  30. square-shaped and tall, narrow and crenate shaped/  31. square-shaped and tall, narrow and smooth shaped/  32. crescent or kidney-shaped and round or circular in shape/  33. crescent or kidney-shaped and oval or elliptical in shape/  34. saddle-shaped and tall, narrow and crenate shaped/  35. saddle-shaped and tall, narrow and smooth shaped/  36. saddle-shaped and cross-shaped/  37. oval or elliptical in shape and saddle-shaped/  38. paired square-shaped/  39. paired round or circular in shape/</p>
<p>08. Short cells in continuous rows in the costal zone frequent &lt;frequency solitary and paired&gt;/</p>	<p>01. absent or non observed/  02. dumb-bell shaped/  03. cross-shaped/  04. eight or oryza-type/  05. tall, narrow and crenate shaped/  06. tall, narrow and smooth shaped/  07. oval or elliptical in shape/  08. saddle-shaped/  09. crescent or kidney-shaped/  10. round or circular in shape/  11. nodule shaped/  12. square-shaped/  13. cross-shaped and tall, narrow and crenate shaped/  14. cross-shaped and tall, narrow and smooth shaped/  15. cross-shaped and dumb-bell shaped/  16. cross-shaped and crescent or kidney-shaped/  17. cross-shaped and nodule-shaped  18. dumb-bell shaped and a square-shaped/  19. dumb-bell shaped and tall, narrow and crenate shaped/  20. dumb-bell shaped and tall, narrow and smooth shaped/  21. paired tall, narrow and smooth shaped/  22. paired tall, narrow and crenate shaped/</p>

	<p>23. paired tall, narrow, smooth shaped and crenate shaped/  24. tall, narrow, crenate shaped and crescent or kidney-shaped/  25. tall, narrow, smooth shaped and crescent or kidney-shaped/  26. tall, narrow, crenate shaped and oryza-type/  27. tall, narrow, smooth shaped and oryza-type/  28. tall, narrow, crenate shaped and round or circular in shape/  29. tall, narrow, smooth shaped and round or circular in shape/  30. square-shaped and tall, narrow and crenate shaped/  31. square-shaped and tall, narrow and smooth shaped/  32. crescent or kidney-shaped and round or circular in shape/  33. crescent or kidney-shaped and oval or elliptical in shape/  34. saddle-shaped and tall, narrow and crenate shaped/  35. saddle-shaped and tall, narrow and smooth shaped  36. saddle-shaped and cross-shaped/  37. oval or elliptical in shape and saddle-shaped/  38. paired square-shaped/  39. paired round or circular in shape/</p>
<p>09. Short cell solitary alternated with long cell in the costal zone &lt;shape &gt;/</p>	<p>01. absent or non observed/  02. dumb-bell shaped/  03. cross-shaped/  04. eight or oryza-type/  05. tall, narrow and crenate shaped/  06. tall, narrow and smooth shaped/  07. oval or elliptical in shape/  08. saddle-shaped/  09. crescent or kidney-shaped/  10. round or circular in shape/  11. nodule shaped/  12. square-shaped/</p>
<p>10. Short cells paired alternated with long cells in the costal zone &lt;shape &gt;/</p>	<p>01. absent or non observed/  02. cross-shaped and tall, narrow and crenate shaped/  03. cross-shaped and tall, narrow and smooth shaped/  04. cross-shaped and dumb-bell shaped/  05. cross-shaped and crescent or kidney-shaped/  06. paired cross-shaped  07. cross-shaped and nodule-shaped  08. dumb-bell shaped and a square-shaped/  09. dumb-bell shaped and tall, narrow and crenate shaped/  10. dumb-bell shaped and tall, narrow and smooth shaped/  11. paired tall, narrow and smooth shaped/  12. paired tall, narrow and crenate shaped/  13. paired tall, narrow, smooth and crenate shaped/</p>

	<p>14. tall, narrow, crenate shaped and crescent or kidney-shaped/  15. tall, narrow, smooth shaped and crescent or kidney-shaped/  16. tall, narrow, crenate shaped and oryza-type/  17. tall, narrow, smooth shaped and oryza-type/  18. tall, narrow, crenate shaped and round or circular in shape/  19. tall, narrow smooth shaped and round or circular in shape/  20. square- shaped and tall, narrow and crenate shaped/  21. square- shaped and tall, narrow and smooth shaped/  22. crescent or kidney-shaped and round or circular in shape/  23. crescent or kidney-shaped and oval or elliptical in shape/  24. saddle-shaped and tall, narrow and crenate shaped/  25. saddle-shaped and tall, narrow and smooth shaped/  26. saddle-shaped and cross-shaped/  27. oval or elliptical in shape and saddle-shaped/  28. paired square-shaped/  29. paired round or circular in shape/</p>
<p>11. Short cells alternated with long cells in the costal zone low frequency</p>	<p>01. absent or non observed/  02. dumb-bell shaped/  03. cross-shaped/  04. eight or oryza-type/  05. tall, narrow and crenate shaped/  06. tall, narrow and smooth shaped/  07. oval or elliptical in shape/  08. saddle-shaped/  09. crescent or kidney-shaped/  10. round or circular in shape/  11. nodule shaped/  12. square-shaped/  13. cross-shaped and tall, narrow and crenate shaped/  14. cross-shaped and tall, narrow and smooth shaped/  15. cross-shaped and dumb-bell shaped/  16. cross-shaped and crescent or kidney-shaped/  17. paired cross-shaped/  18. cross-shaped and nodule-shaped  19. dumb-bell shaped and a square-shaped/  20. dumb-bell shaped and tall, narrow and crenate shaped/  21. dumb-bell shaped and tall, narrow and smooth shaped/  22. paired tall, narrow and smooth shaped/  23. paired tall, narrow and crenate shaped/  24. paired tall, narrow, smooth shaped and crenate shaped /  25. tall, narrow, crenate shaped and crescent or kidney-shaped /  26. tall, narrow, smooth shaped and crescent or kidney-shaped /  27. tall, narrow, crenate shaped and oryza-type/  28. tall, narrow, smooth shaped and oryza-type/</p>

	<p>29. tall, narrow, crenate shaped and round or circular in shape/          30. tall, narrow, smooth shaped and round or circular in shape/          31. square-shaped and tall, narrow and crenate shaped/          32. square-shaped and tall, narrow and smooth shaped/          33. crescent or kidney-shaped and round or circular in shape/          34. crescent or kidney-shaped and oval or elliptical in shape/          35. saddle-shaped and tall, narrow and crenate shaped/          36. saddle-shaped and tall, narrow and smooth shaped/          37. saddle-shaped and cross-shaped/          38. oval or elliptical in shape and saddle-shaped/          39. paired square-shaped /          40. paired round or circular in shape/</p>
<p>12. cells alternated with long cells in the costal zone are frequent &lt;frequency solitary and paired&gt;</p>	<p>01. absent or non observed/          02. dumb-bell shaped/          03. cross-shaped/          04. eight or oryza-type/          05. tall, narrow and crenate shaped/          06. tall, narrow and smooth shaped /          07. oval or elliptical in shape/          08. saddle-shaped/          09. crescent or kidney-shaped/          10. round or circular in shape/          11. nodule shaped/          12. square-shaped/          13. cross-shaped and tall, narrow and crenate shaped/          14. cross-shaped and tall, narrow and smooth shaped/          15. cross-shaped and dumb-bell shaped/          16. cross-shaped and crescent or kidney-shaped/          17. paired cross-shaped/          18. cross-shaped and nodule-shaped          19. dumb-bell shaped and a square-shaped/          20. dumb-bell shaped and tall, narrow and crenate shaped/          21. dumb-bell shaped and tall, narrow and smooth shaped/          22. paired tall, narrow and smooth shaped/          23. tall, narrow and crenate shaped/          24. tall, narrow, smooth shaped and crenate shaped/          25. tall, narrow, crenate shaped and crescent or kidney-shaped/          26. tall, narrow, smooth shaped and crescent or kidney-shaped /          27. tall, narrow, crenate shaped and oryza-type/          28. tall, narrow, smooth shaped and oryza-type/          29. tall, narrow, crenate shaped and round or circular in shape/          30. tall, narrow, smooth shaped and round or circular in shape/          31. square-shaped and tall, narrow and crenate shaped/</p>

	<p>32. square-shaped and tall, narrow and smooth shaped/  33. crescent or kidney-shaped and round or circular in shape/  34. crescent or kidney-shaped and oval or elliptical in shape/  35. saddle-shaped and tall, narrow and crenate shaped/  36. saddle-shaped and tall, narrow and smooth shaped/  37. saddle-shaped and cross-shaped/  38. oval or elliptical in shape and saddle-shaped/  39. paired square-shaped/  40. paired round or circular in shape/</p>
<p>13. Short cells in the intercostal zone solitary &lt;shape&gt;</p>	<p>01. absent or non observed /  02. dumb-bell shaped/  03. cross-shaped/  04. eight or oryza-type/  05. tall, narrow and crenate shaped/  06. tall, narrow and smooth shaped /  07. oval or elliptical in shape/  08. saddle-shaped/  09. crescent or kidney-shaped/  10. H-shaped/  11. round or circular in shape/  12. square-shaped/</p>
<p>14. Short cells in the intercostals zone paired &lt;shape &gt;</p>	<p>01. absent or non observed/  02. cross-shaped and tall, narrow and crenate shaped/  03. cross-shaped and tall, narrow and smooth shaped/  04. cross-shaped and dumb-bell shaped/  05. cross-shaped and crescent or kidney-shaped/  06. cross-shaped and round or circular in shape/  07. paired cross-shaped/  08. dumb-bell shaped and a square-shaped/  09. dumb-bell shaped and tall, narrow and crenate shaped/  10. dumb-bell shaped and tall, narrow and smooth shaped /  11. paired tall, narrow and smooth shaped/  12. paired tall, narrow and crenate shaped/  13. paired tall, narrow, smooth shaped and crenate shaped/  14. tall, narrow, crenate shaped and crescent or kidney-shaped  15. tall, narrow, smooth shaped and crescent or kidney-shaped/  16. tall, narrow, crenate shaped and oryza-type/  17. tall, narrow, smooth shaped and oryza-type/  18. tall, narrow, crenate shaped and round or circular in shape/  19. tall, narrow, smooth shaped and round or circular in shape/  20. square-shaped and tall, narrow and crenate shaped/  21. square-shaped and tall, narrow and smooth shaped/  22. crescent or kidney-shaped and round or circular in shape/</p>



	<p>23. crescent or kidney-shaped and oval or elliptical in shape/  24. crescent or kidney-shaped and oryza-type/  25. saddle-shaped and tall, narrow and crenate shaped/  26. saddle-shaped and tall, narrow and smooth shaped/  27. saddle-shaped and cross-shaped/  28. oval or elliptical in shape and saddle-shaped/  29. paired square-shaped/  30. paired round or circular in shape/</p>
<p>15. Short cells in the intercostal zone at low frequency &lt;frequency solitary and paired&gt;</p>	<p>01. absent or non observed/  02. dumb-bell shaped/  03. cross-shaped/  04. eight or oryza-type/  05. tall, narrow and crenate shaped/  06. tall, narrow and smooth shaped/  07. oval or elliptical in shape/  08. saddle-shaped/  09. crescent or kidney-shaped/  10. H-shaped/  11. round or circular in shape/  12. square-shaped/  13. cross-shaped and tall, narrow and crenate shaped/  14. cross-shaped and tall, narrow and smooth shaped/  15. cross-shaped and dumb-bell shaped/  16. cross-shaped and crescent or kidney-shaped/  17. cross-shaped and round or circular in shape/  18. paired cross-shaped  19. dumb-bell shaped and a square-shaped/  20. dumb-bell shaped and tall, narrow and crenate shaped/  21. dumb-bell shaped and tall, narrow and smooth shaped/  22. paired tall, narrow and smooth shaped/  23. paired tall, narrow and crenate shaped/  24. paired tall, narrow, smooth shaped and crenate shaped/  25. tall, narrow, crenate shaped and crescent or kidney-shaped/  26. tall, narrow, smooth shaped and crescent or kidney-shaped/  27. tall, narrow, crenate shaped and oryza-type/  28. tall, narrow, smooth shaped and oryza-type/  29. tall, narrow, crenate shaped and round or circular in shape/  30. tall, narrow, smooth shaped and round or circular in shape/  31. square-shaped and tall, narrow and crenate shaped/  32. square-shaped and tall, narrow and smooth shaped/  33. crescent or kidney-shaped and round or circular in shape/  34. crescent or kidney-shaped and oval or elliptical in shape/  35. crescent or kidney-shaped and oryza-type/  37. saddle-shaped and tall, narrow and smooth shaped/</p>

	<p>38. saddle-shaped and cross-shaped/  39. oval or elliptical in shape and saddle-shaped/  40. paired square-shaped/  41. paired round or circular in shape/</p>
<p>16. Short cells in the intercostal zone are frequent &lt;frequency solitary and paired &gt;/</p>	<p>01. absent or non observed/  02. dumb-bell shaped/  03. cross-shaped/  04. eight or oryza-type/  05. tall, narrow and crenate shaped/  06. tall, narrow and smooth shaped/  07. oval or elliptical in shape/  08. saddle-shaped/  09. crescent or kidney-shaped/  10. H- shaped/  11. round or circular in shape/  12. square-shaped/  13. cross-shaped and tall, narrow and crenate shaped/  14. cross-shaped and tall, narrow and smooth shaped/  15. cross-shaped and dumb-bell shaped/  16. cross-shaped and crescent or kidney-shaped/  17. cross-shaped and round or circular in shape/  18. paired cross-shaped/  19. dumb-bell shaped and a square-shaped/  20. dumb-bell shaped and tall, narrow and crenate shaped/  21. dumb-bell shaped and tall, narrow and smooth shaped/  22. paired tall, narrow and smooth shaped/  23. paired tall, narrow and crenate shaped/  24. paired tall, narrow, smooth shaped and crenate shaped/  25. tall, narrow, crenate shaped and crescent or kidney-shaped /  26. tall, narrow, smooth shaped and crescent or kidney-shaped /  27. tall, narrow, crenate shaped and oryza-type/  28. tall, narrow, smooth shaped and oryza-type/  29. tall, narrow, crenate shaped and round or circular in shape/  30. tall, narrow, smooth shaped and round or circular in shape/  31. square-shaped and tall, narrow and crenate shaped/  32. square-shaped and tall, narrow and smooth shaped/  33. crescent or kidney-shaped and round or circular in shape/  34. crescent or kidney-shaped and oval or elliptical in shape/  35. crescent or kidney-shaped and oryza-type/  36. saddle-shaped and tall, narrow and crenate shaped/  37. saddle-shaped and tall, narrow and smooth shaped/  38. saddle-shaped and cross-shaped/  39. oval or elliptical in shape and saddle-shaped/  40. paired square-shaped/  41. paired round or circular in shape/</p>

<p>17. Short cells in the intermediate zone are solitary &lt;shape &gt;</p>	<p>01. absent or non observed/  02. . dumb-bell shaped/  03. cross-shaped/  04. eight or oryza-type/  05. tall, narrow and crenate shaped/  06. tall, narrow and smooth shaped/  07. oval or elliptical in shape/  08. saddle-shaped/  09. crescent or kidney-shaped/  10. round or circular in shape/  11. square-shaped/</p>
<p>18. Short cells in the intermediate zone are paired &lt;shape &gt;/</p>	<p>01.absent or non observed/  02. cross-shaped and tall, narrow and crenate shaped/  03. cross-shaped and tall, narrow and smooth shaped/  04. cross-shaped and dumb-bell shaped/  05. cross-shaped and crescent or kidney-shaped/  06. paired cross-shaped  07. dumb-bell shaped and square-shaped/  08. dumb-bell shaped and tall, narrow and crenate shaped/  09. dumb-bell shaped and tall and narrow and smooth shaped/  10. paired tall, narrow and smooth shaped/  11. paired tall, narrow and crenate shaped/  12. paired tall, narrow, smooth shaped and crenate shaped/  13. tall, narrow, crenate shaped and crescent or kidney-shaped/  14. tall, narrow, smooth shaped and crescent or kidney-shaped/  15. tall, narrow, crenate shaped and oryza-type/  16. tall, narrow, smooth shaped and oryza-type/  17. tall, narrow, crenate shaped and round or circular in shape/  18. tall, narrow, smooth shaped and round or circular in shape/  19. square-shaped and tall, narrow and crenate shaped/  20. square-shaped and tall, narrow and smooth shaped/  21. crescent or kidney-shaped and round or circular in shape/  22. crescent or kidney-shaped and oval or elliptical in shape/  23. saddle-shaped and tall, narrow and crenate shaped/  24. saddle-shaped and tall, narrow and smooth shaped/  25. saddle-shaped and cross-shaped/  26. oval or elliptical in shape and saddle-shaped/  27. paired square-shaped/  28. paired round or circular in shape/</p>
<p>19. Subsidiary cells of stomata &lt;shape &gt;/</p>	<p>01. triangular/  02. triangular with pointed top/  03. triangular with straight periclinal wall/  04. low dome shaped/  05. low dome with straight periclinal wall/  06. tall dome shaped/</p>

	07. tall dome with straight periclinal wall/ 08. parallel/
20. Stomata <size>/	01. small size (50-90 µm)/ 02. medium size (91-190 µm) 03. large size (more than 190 µm)
21. Stomata <number of rows in the intercostal zone>/	01. generally encountered in one row/ 02. generally encountered in one or two rows/ 03. generally encountered in two or more rows/
22. Rows of stomata <arrangement>/	01. adjacent/ 02. generally one row of stomata separated by costal zones/ 03. generally more than one row of stomata separated by one row of long cells/ 04. generally one row of stomata separated by one row of long cells/ 05. generally one row of stomata separated by more than one row of long cells/ 06. generally more than one row of stomata separated by more than one row of long cells /
23. Prickle in the costal zone <presence>/	01. present/ 02. absent or not observed/
24. Prickle in the costal zone <location>/	01. at the margin of the leaf blade/ 02. along the epidermis/
25. Prickle in the costal zone <size>/	01. small size (40-90 µm)/ 02. medium size (91-190 µm)/ 03. large size (more than 190 µm)/ 04. variable size
26. Prickle in the costal zone <frequency>/	01. low frequency/ 02. frequent/
27. Prickle in the intercostal zone <presence>/	01. present/ 02. absent or not observed/
28. Prickle in the intercostal zone <size>/	01. small size (40-90 µm)/ 02. medium size (91-190 µm)/ 03. large size (more than 190 µm)
29. Prickle in the intercostal zone <frequency>/	01. low frequency/ 02. frequent/
30. Macrohairs <presence>/	01. present/ 02. absent or not observed/
31. Macrohairs <number of cells>/	01. unicellular/ 02. bicelullar/ 03. multiceullar/
32. Macrohairs <shape >	01. flexible and winding/ 02. straight and rigid/ 03. with glandular apical cells <glandular head>/ 04. hook/
33. Macrohair <base>/	01. with superficial base/ 02. with superficial and dilated base/ 03. with sunken and dilated base/

	04. with cushion hair base/ 05. with constricted base/
34. Macrohair <location>/	01. located in the costal zone/ 02. located in the intercostal zone/
35. Macrohair <size>/	01. short size (less or equal to 50 µm)/ 02. medium size (51-99 µm )/ 03. long size (more than 99 µm )/ 04. variable sizes/
36. Macrohair <wall thickening>/	01. with thin cell walls (<10 µm)/ 02. with thick cell walls (≥10 µm)/
37. Macrohair <frequency>/	01. low frequency / 02. frequent /
38. Microhairs <presence>/	01. present/ 02. absent or not observed/
39. Microhairs <number of cells>/	01. unicellular/ 02. bicellular/ 03. various types/
40. Microhairs bicelular <size cells>/	01. bicellular with short basal cell and longer distal cell>/ 02. bicellular with longer basal cell and short distal cell>/ 03. bicellular with cells of similar sizes/
41. Microhairs <location>/	01. located in the costal zone/ 02. located in the intercostal zone/
42. Microhairs <frequency>/	01. low frequency/ 02. frequent/
43. Papillae <presence>/	01. present/ 02. absent or not observed/
44. Papillae <form in frontal view>/	01. round or circular in shape/ 02. oblique/ 03. globose/
45. Papillae <size>/	01. small size (10-50 µm )/ 02. medium size (51-90 µm)/ 03. large size (more than 90 µm)/
46. Papillae <frequency>/	01. low frequency/ 02. frequent/
47. Papillae <location>/	01. located in the costal zone/ 02. located in the intercostal zone/
48. Papillae <location in the intercostal zone>/	01. present in the long cells/ 02. present in the interstomatal long cells/
49. Papillae <association with neighboring cells>/	01. no overlaying of neighboring cells/ 02. overlay long cells and/or interstomatal long cells of the same row/ 03. overlay long cells and/or interstomatal long cells of the neighboring row/

<p>50. Long cells &lt;shape &gt;/</p>	<p>04. overlay partially (less than <math>\frac{1}{4}</math>) some stomata/ 05. overlay half or more of the stomata/  01. elongated or rectangular/ 02. square or cubical/ 04. hexagonal/ 05. narrow at the extremities/</p>
<p>51. Long cells &lt; wall thickness&gt;/</p>	<p>01. with thin cell walls (&lt;10 <math>\mu\text{m}</math>)/ 02. with thick cell walls (<math>\geq 10 \mu\text{m}</math>)/</p>
<p>52. Long cells &lt;sinuosity of the walls &gt;/</p>	<p>01. smooth cell walls / 02. with slightly sinuous wall/ 03. with sinuous to high sinuous wall/</p>
<p>53. Interstomatal long cells &lt;shape &gt;/</p>	<p>01. rectangular/ 02. short/ 03. hexagonal/ 04. various shapes/</p>
<p>54. Interstomatal long cells &lt;end walls&gt;/</p>	<p>01. with concave extremities (anticlinal wall)/ 02. with non-concave extremities (anticlinal wall)/</p>
<p>55. Crystals &lt;presence&gt;/</p>	<p>01. present/ 02. absent or not observed/</p>
<p>56. Diaphragms &lt;presence&gt;/</p>	<p>01. absent or not observed / 02. present/</p>
<p>57. Diaphragms &lt;shape and size of brachiform cells&gt;/</p>	<p>01. with short brachiform stellate cells (&lt;100 <math>\mu\text{m}</math>) / 02. with long brachiform stellate cells (&gt;100 <math>\mu\text{m}</math>)/ 03. with round brachiform cells/</p>
<p>58. Diaphragms &lt;shape and size of intercellular space&gt;/</p>	<p>01. with intercellular space small and triangular shape (&lt;50 <math>\mu\text{m}</math>)/ 02. with intercellular space large and triangular shape (&gt;50 <math>\mu\text{m}</math>)/ 03. with intercellular space small and round shape (&lt;50 <math>\mu\text{m}</math>)/ 04. with intercellular space large and round shape (&gt;50 <math>\mu\text{m}</math>)/ 05. with intercellular space small and lobed shape (&lt;50 <math>\mu\text{m}</math>)/ 06. with intercellular space large and lobed shape (&gt;50 <math>\mu\text{m}</math>)/ 07. with intercellular space small and variable shape (&lt;50,0<math>\mu\text{m}</math>)/ 08. with intercellular space large and variable shape (&gt;50 <math>\mu\text{m}</math>)/</p>

Parceiros:

