

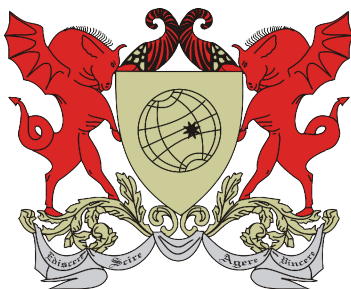
ANATO BLOCOS

BLOCOS DIDÁTICOS PARA O ESTUDO DA ANATOMIA VEGETAL

SOCOTR
OLYMP

Marília Contin Ventrella

cead

**Universidade Federal de Viçosa****Reitora**

Nilda de Fátima Ferreira Soares

Vice-Reitor

João Carlos Cardoso Galvão



Coordenadoria de
Educação Aberta e a Distância

Diretora

Silvane Guimarães Silva Gomes

Campus Universitário, 36570-000, Viçosa/MG

Telefone: (31) 3899 2858 | Fax: (31) 3899 3352

Autora: Marília Contin Ventrella

Layout: Taiane Souza

Editoração Eletrônica: Taiane Souza

Edição de conteúdo e CopyDesk: João Batista Mota

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Referência e Atendimento ao Público
da Biblioteca Central da UFV

V467a Ventrella, Marília Contin, 1968-
 Anatoblocos : blocos didáticos para o estudo da anatomia vegetal
 [Recurso eletrônico] / Marília Contin Ventrella.
 - Viçosa, MG : UFV ; Cead, [2016].
 126 MB. : il. color. ; - (Conhecimento ; ISSN : 2179-1732; n. 32)

 Referências : p. 83

 1. Anatomia vegetal. 2. Histologia. 3. Botânica. Material didático.
 I. Universidade Federal de Viçosa. Coordenadoria de Educação Aberta e
 a Distância. II. Título.

CDD 22. ed. 581.4

SUMÁRIO

5	APRESENTAÇÃO
6	AGRADECIMENTOS
7	1. PROCESSAMENTO DO MATERIAL PARA A ELABORAÇÃO DOS ANATOBLOCOS
8	2. IMPRESSÃO E MONTAGEM DOS ANATOBLOCOS
9	3. CÉLULA VEGETAL
9	3.1. PAREDE CELULAR
12	3.2. PLASTÍDIOS, VACÚOLOS E SUBSTÂNCIAS ERGÁSTICAS
21	4. MERISTEMAS PRIMÁRIOS
23	5. TECIDOS PRIMÁRIOS
23	5.1. EPIDERME
27	5.2. PARÊNQUIMA
31	5.3. COLÊNUQUIMA E ESCLERÊNQUIMA
34	5.4. XILEMA E FLOEMA PRIMÁRIOS
38	6. MERISTEMAS SECUNDÁRIOS
42	7. TECIDOS SECUNDÁRIOS
42	7.1. XILEMA SECUNDÁRIO
47	7.2. FLOEMA SECUNDÁRIO E PERIDERME
50	8. ESTRUTURAS SECRETORAS
53	9. ÓRGÃOS VEGETATIVOS
53	9.1. RAIZ
58	9.2. CAULE
63	9.3. FOLHA
63	9.3.1. ANATOMIA FOLIAR GERAL
68	9.3.2. ANATOMIA FOLIAR DE PLANTAS C3, C4 E CAM
72	9.3.3. ANATOMIA FOLIAR DE GIMNOSPERMAS
74	10. ÓRGÃOS REPRODUTIVOS
77	11. ANATOBLOCOS PARA ATIVIDADE EM SALA DE AULA

81	12. LISTA DE ESPÉCIES UTILIZADAS NOS ANATOBLOCOS
83	13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APRESENTAÇÃO

Esse é um material didático complementar às aulas de *Anatomia Vegetal*, disponibilizado, de forma digitalizada e gratuita, para alunos e professores desde o ensino médio até a pós-graduação. Nesta apostila, são abordados os principais tópicos da *Anatomia das Espermatófitas*, como células, tecidos e órgãos, utilizando espécies de interesse para as Ciências Agrárias e Biológicas.

Alguns anatoblocos apresentam estruturas tridimensionais, enquanto outros apresentam uma sequência de imagens relacionadas a um mesmo tema. A proposta de montagem dos anatoblocos também pode estimular o interesse dos alunos e facilitar o aprendizado, pois é lúdica e remete a atividades da infância.

Essa apostila teve como inspiração os cubos do professor Eldo Antônio Monteiro da Silva (UFV) e o cubo do professor Gregório Ceccantini (USP) (Ceccantini, 2006), ambos elaborados para o estudo da anatomia da madeira. Os primeiros, feitos há mais de duas décadas, com fotografias coladas sobre um grande bloco de madeira, ainda são muito úteis e resistem ao tempo no Laboratório de Anatomia Vegetal da UFV. Já os cubos do professor Gregório Ceccantini, por serem digitais e de livre acesso, já se espalharam por todo o país como material didático obrigatório nas aulas de anatomia da madeira.



A AGRADECIMENTOS

A todos os meus estagiários, orientados de iniciação científica, orientados e co-orientados de mestrado e doutorado, que me deram a oportunidade e o desafio de aprender um pouco mais sobre a Anatomia Vegetal e me entusiasmaram a elaborar materiais didáticos;

À Lays Araújo Nery, Caroline Nery Jezler, Luana de Jesus Pereira, Rafaela Marques de Miranda, Andrea Lanna Almeida, Matheus da Costa Queiroz, Lucas Torres Machado e demais orientados, estagiários e monitores, que colaboraram com a confecção de lâminas didáticas para as disciplinas de Anatomia Vegetal do DBV/UFV;

Aos professores Jener Alexandre Sampaio Zuanon (UFV), Maria Olívia Mercadante Simões (UNIMONTES), Leonardo Monteiro Ribeiro (UNIMONTES), Rosy Mary dos Santos Isaías (UFMG), Denise Maria Trombert de Oliveira (UFMG), Elder Antônio Sousa Paiva (UFMG), Bruno Francisco Sant'Anna dos Santos (UFPR), Marco Aurélio Pedron e Silva (UFV), Edgard Augusto de Toledo Picoli (UFV) e Wagner Campos Otoni (UFV), pelas sugestões e incentivo durante o preparo desta apostila.

PROCESSAMENTO DO MATERIAL PARA A ELABORAÇÃO DOS ANATOBLOCOS

As lâminas histológicas utilizadas nos anatoblocos foram confeccionadas de acordo com técnicas usuais de preparo de amostras vegetais para microscopia de luz (ML) (Kraus e Arduim, 1997), como seccionamento de material sem inclusão (à mão livre, em micrótomo de mesa, em criomicrotomo ou em micrótomo de deslize), ou incluído em historresina (em micrótomo rotativo). Também foram utilizadas técnicas complementares: dissociação de epiderme, impressão com adesivo instantâneo, maceração e diafanização. Após a coloração com diferentes corantes e reagentes e a montagem, as lâminas histológicas foram fotografadas em fotomicroscópio para obtenção de imagens digitais. Também foram utilizadas imagens digitais de amostras processadas para microscopia eletrônica de varredura (MEV) e de transmissão (MET) (Kuo, 2007).

As imagens utilizadas foram obtidas de lâminas preparadas especialmente para essa apostila e, também, do laminário didático das disciplinas de Anatomia Vegetal e do laminário-referência do Laboratório de Anatomia Vegetal do Departamento de Biologia Vegetal (DBV) da Universidade Federal de Viçosa (UFV). Nesse último, estão depositadas as lâminas referentes aos trabalhos de iniciação científica, mestrado e doutorado.

No programa computacional CorelDraw®, foram montados sólidos geométricos abertos (cubos, prismas triangulares, paralelepípedos, entre outros), nos quais as imagens relacionadas a um mesmo tema foram organizadas. As espécies utilizadas foram identificadas com o nome científico e a família botânica e, quando relevante, a técnica de preparo da amostra, o plano de corte e o tipo de microscopia utilizada também foram apontados. Após a inserção de legendas (Fahn, 1979, 1990; Evert, 2006) e escalas, as pranchas finalizadas foram salvas no formato jpg.

IMPRESSÃO E MONTAGEM DOS ANATOBLOCOS

Os anatoblocos digitalizados (Fig. 1A) podem ser impressos em diferentes tipos e tamanhos de papel e em diferentes tipos de impressora. A impressão pode ser feita diretamente em papel mais grosso, como cartolina ou papel couchê, ou, ainda, em papel sulfite comum e, antes do recorte, colagem sobre cartolina. Os melhores resultados foram obtidos com impressoras a laser sobre papel couchê ou papel cartão, gramatura 230, tamanho A3.

Para a montagem, os anatoblocos devem ser recortados (Fig. 1B-C), dobrados (Fig. 1D) e colados (Fig. 1E-F), de acordo com as instruções que os acompanham. Para facilitar a dobradura em papel mais grosso, pode ser feita uma marcação prévia das áreas a serem dobradas com o auxílio de uma régua e um marcador (por exemplo, ponta de tesoura). A colagem, com cola branca comum, deve ser feita aos poucos, parte por parte, para evitar acidentes. Uma sugestão para aumentar a durabilidade dos anatoblocos em sala de aula é o enchimento com estopa ou bolinhas de isopor antes da colagem da última parte.

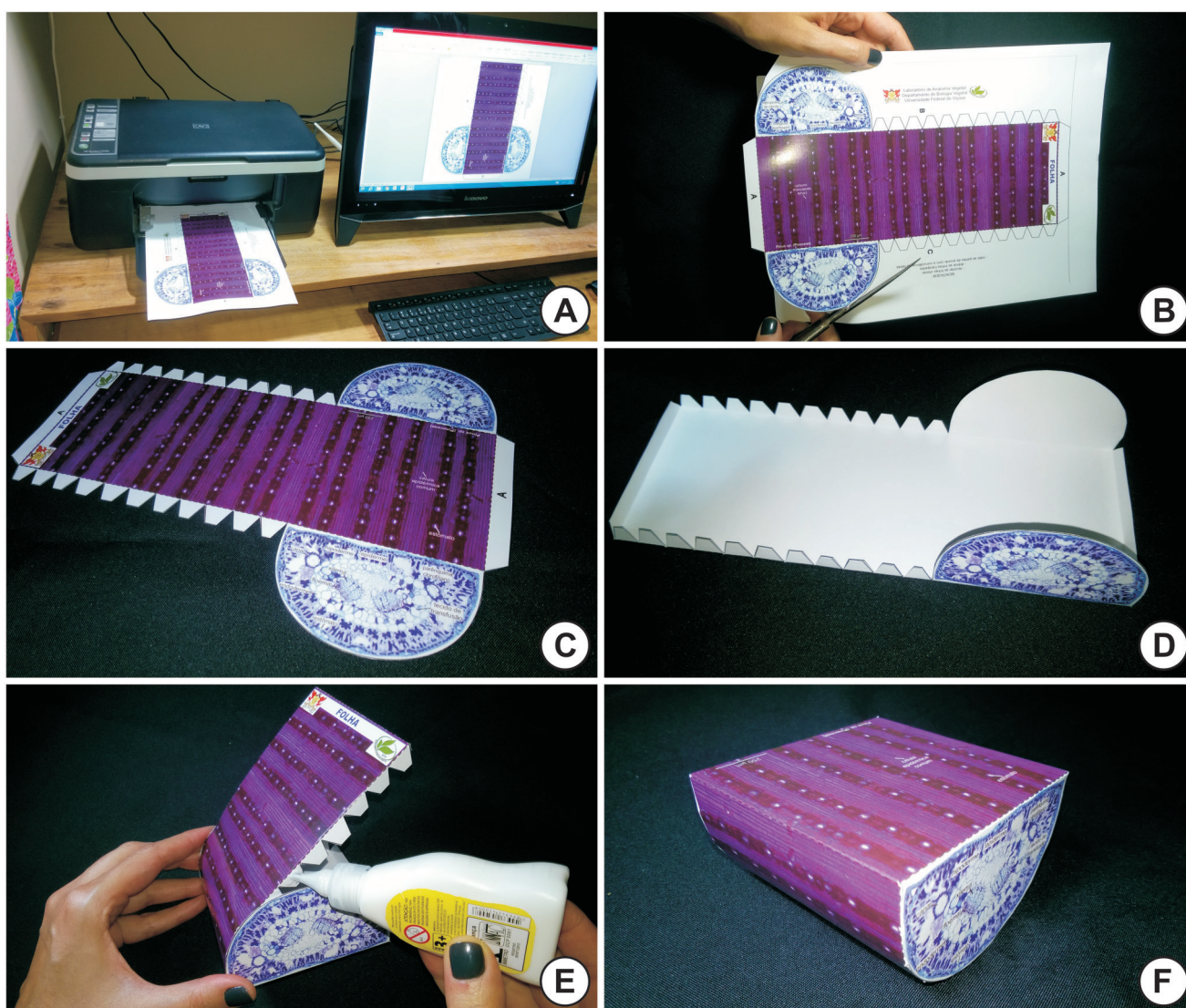


Figura 1. Etapas da montagem dos anatoblocos: A) impressão. B-C) recorte. D) dobradura. E) colagem. F) bloco montado

CÉLULA VEGETAL

3.1. PAREDE CELULAR

Os anatoblocos para o estudo da parede celular (Fig. 2-4) apresentam uma sequência de imagens, em ML, que mostram a composição química das diferentes camadas da parede celular, revelada por diferentes corantes e reagentes, e as estruturas da parede celular que possibilitam a comunicação entre as células.



Figura 2. Anatoblocos para o estudo da parede celular: composição química (à direita) e comunicação intercelular (à esquerda)

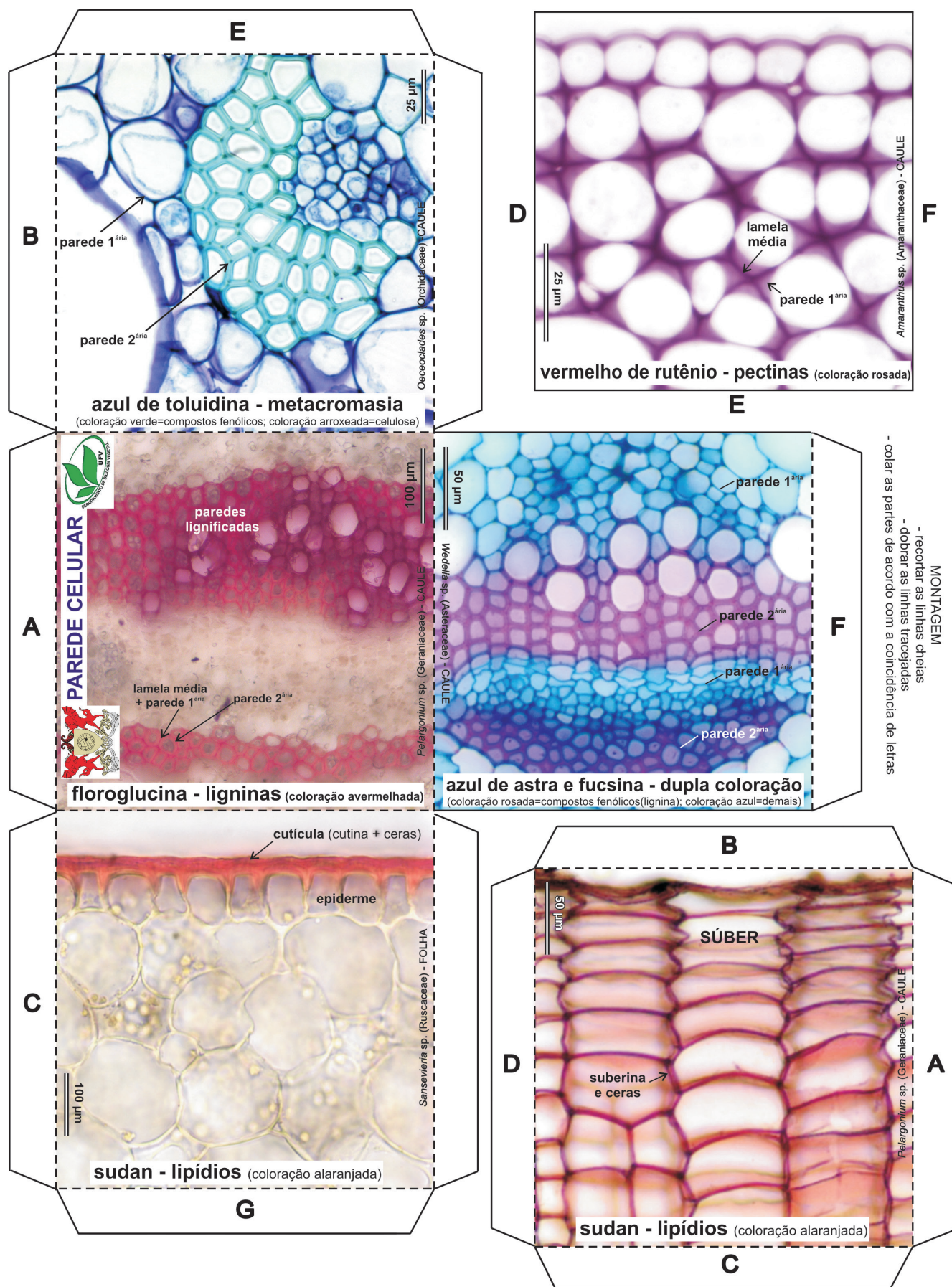


Figura 3. Anatobloco aberto para impressão e montagem. Parede celular: composição química

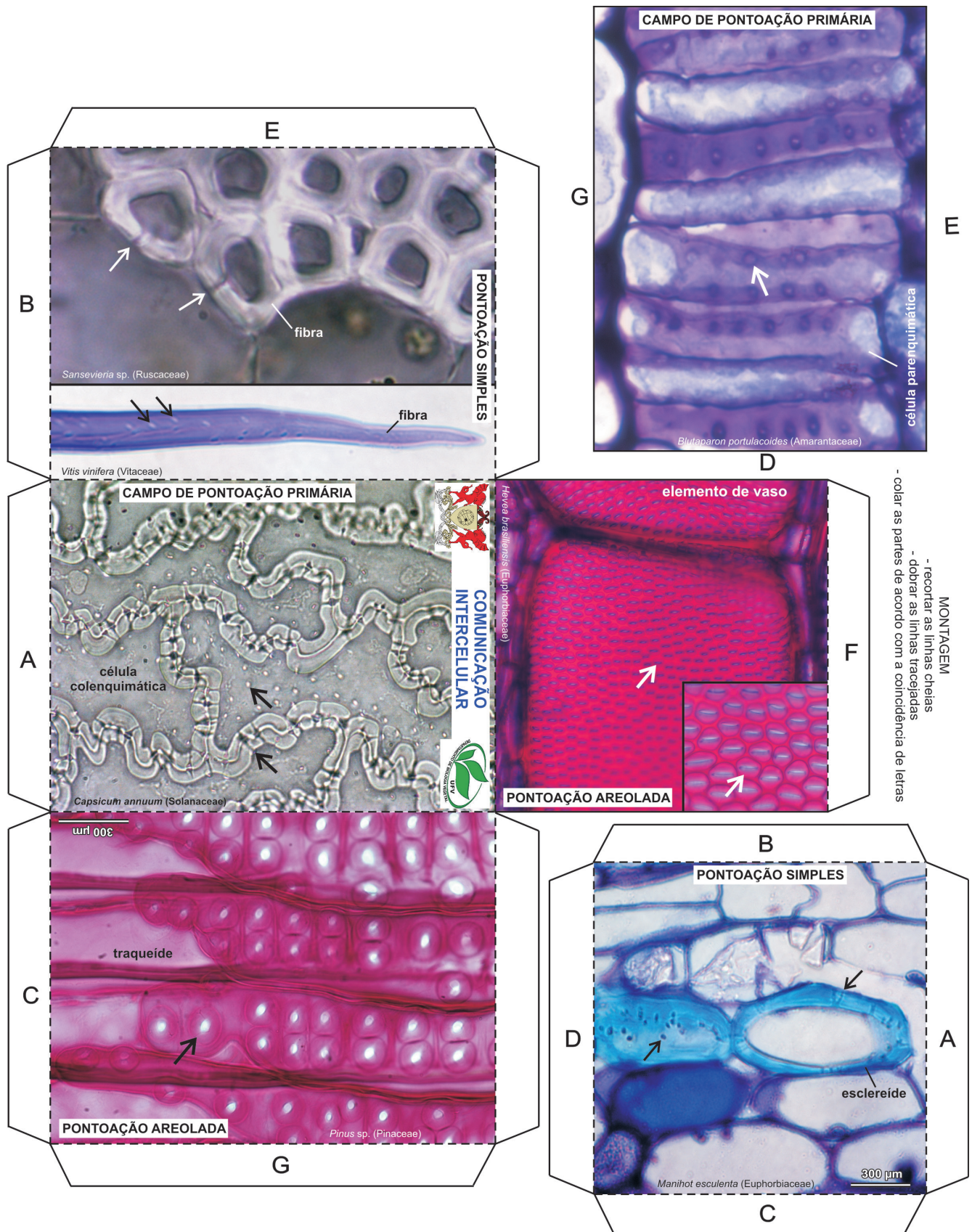


Figura 4. Anatobloco aberto para impressão e montagem. Parede celular – comunicação intercelular

3.2. PLASTÍDIOS, VACÚOLOS E SUBSTÂNCIAS ERGÁSTICAS

Para o estudo de plastídios, vacúolos e substâncias ergásticas, os anatoblocos (Fig. 5-13) apresentam uma sequência de imagens, em ML, MET ou MEV, e reúnem temas como:

- Compartimentalização de proteína, lipídio e amido.
- Amiloplastos.
- Pigmentos em vacúolos e plastídios.
- Cristais de oxalato de cálcio.
- Inclusões de carbonato de cálcio e sílica.

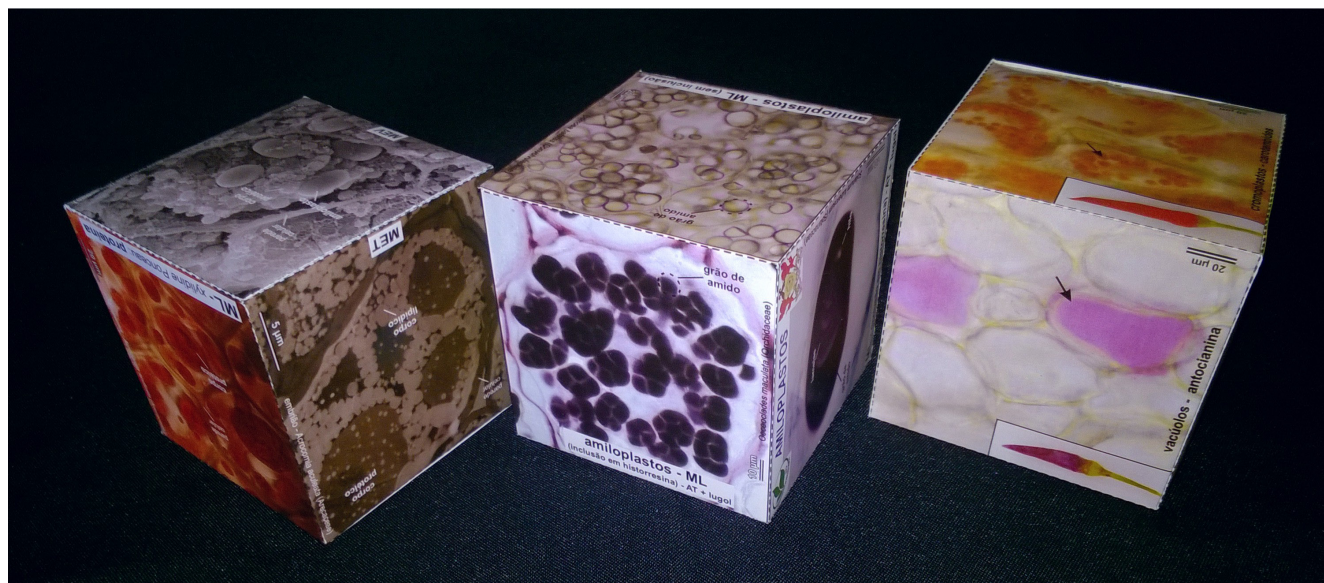


Figura 5. Anatoblocos para o estudo da compartimentalização de proteína, lipídio e amido (à esquerda), dos amiloplastos (centro) e dos pigmentos em vacúolos e plastídios (à direita)

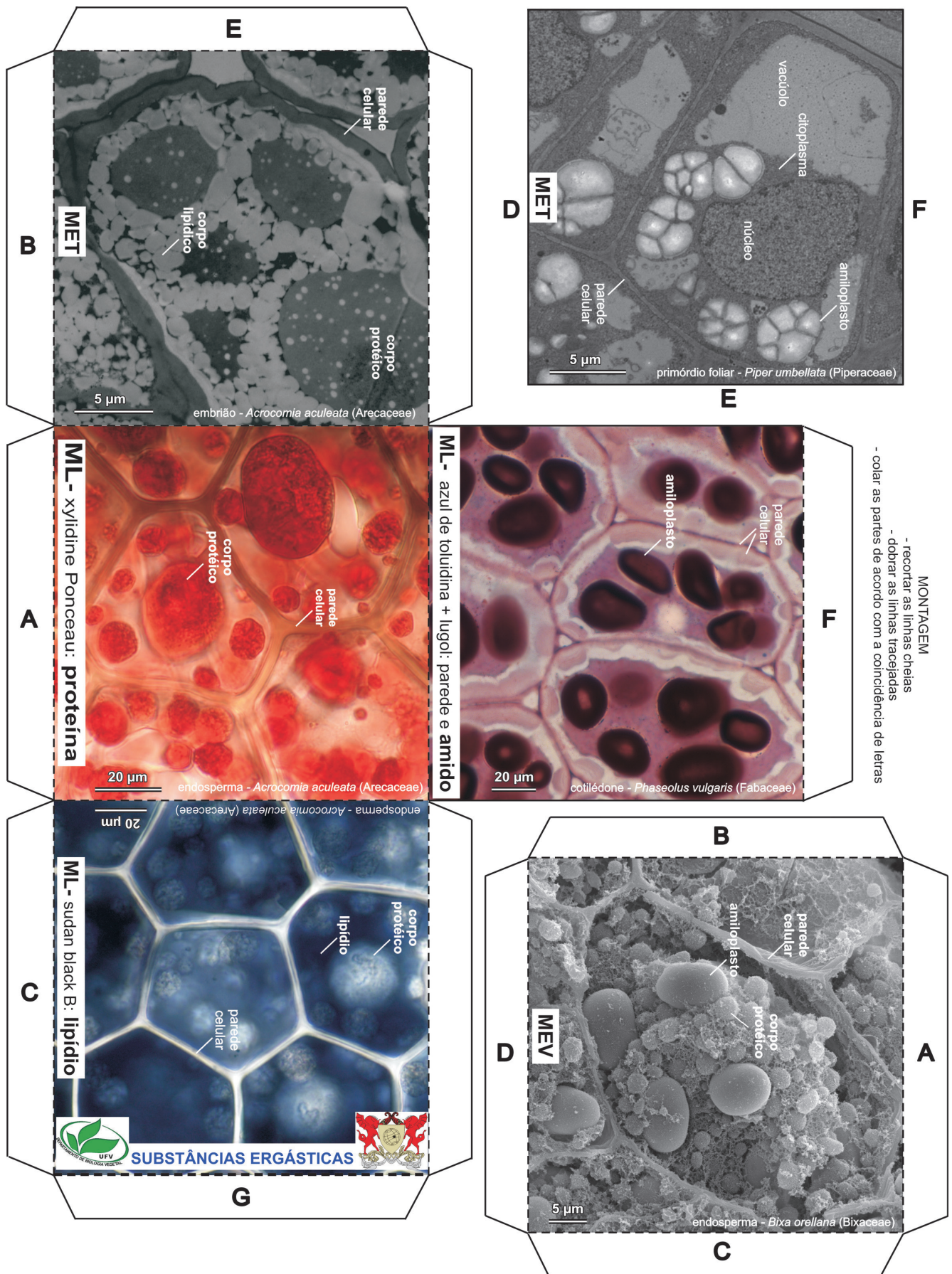


Figura 6. Anatabloco aberto para impressão e montagem. **Proteína, lipídio e amido - compartimentalização**

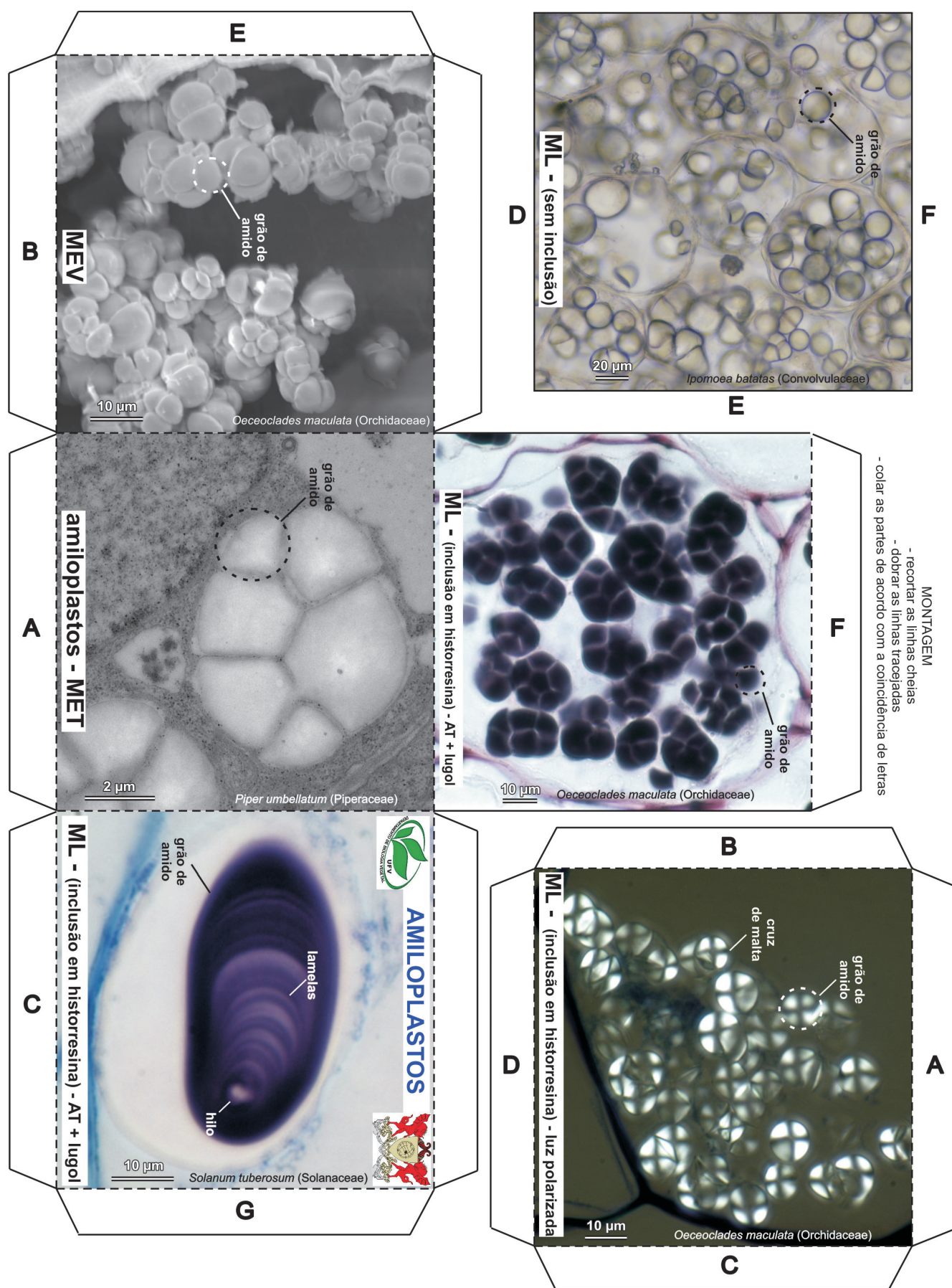


Figura 7. Anatobloco aberto para impressão e montagem. **Amiloplastos**

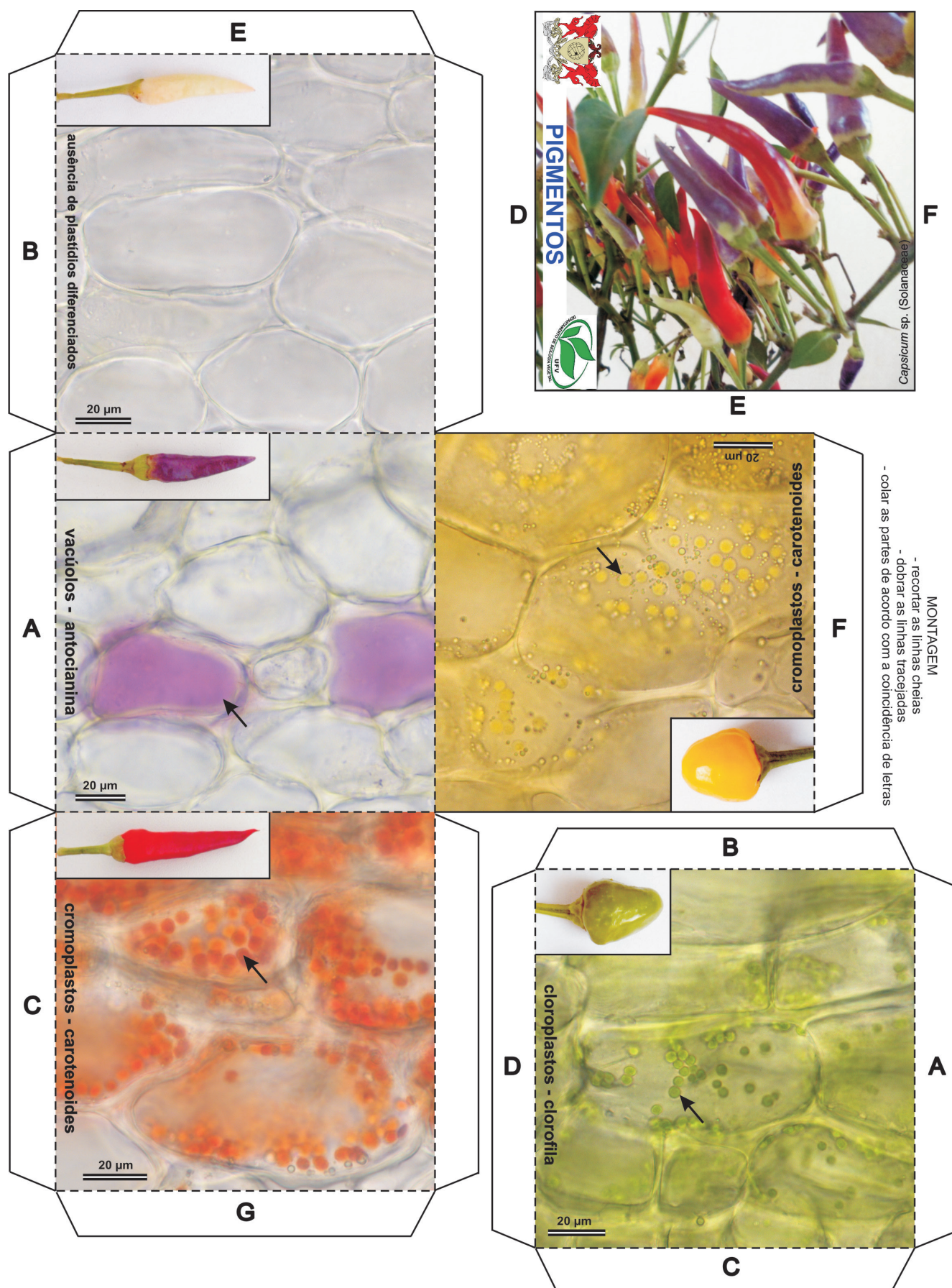


Figura 8. Anatobloco aberto para impressão e montagem. **Pigmentos em vacúolos e plastídios**

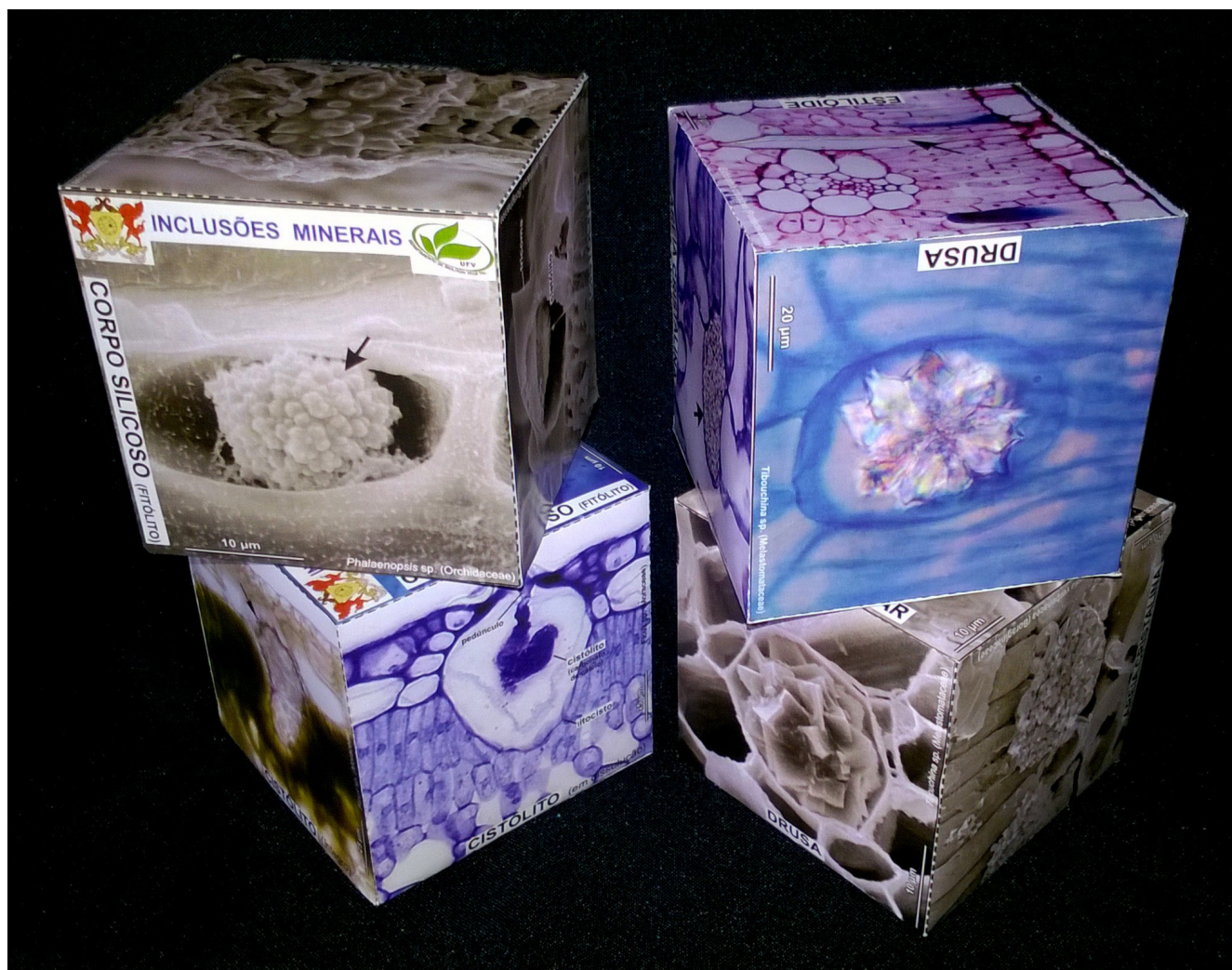


Figura 9. Anatoblocos para o estudo de cristais de oxalato de cálcio (à direita) e de inclusões de carbonato de cálcio e sílica (à esquerda)

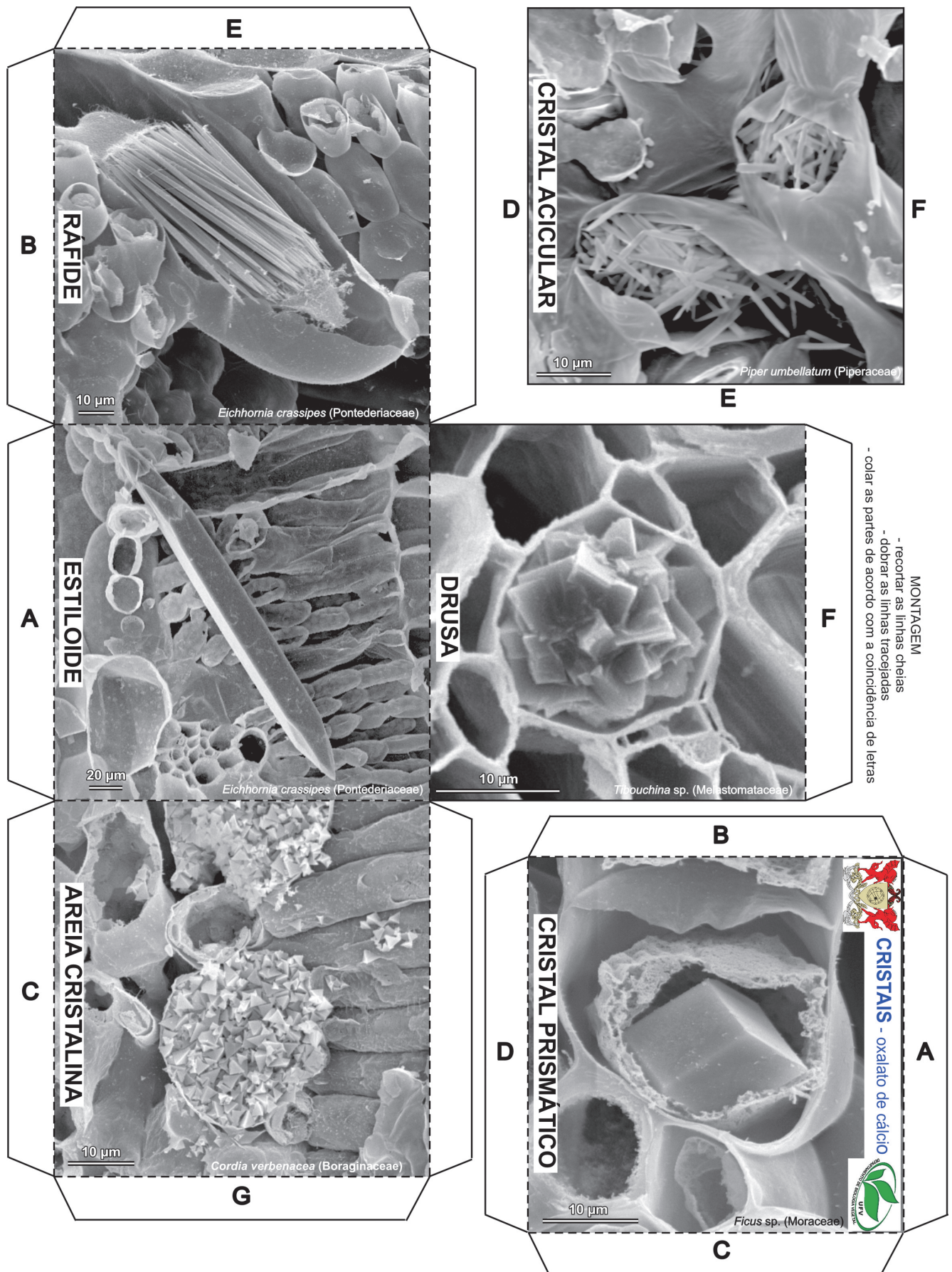


Figura 10. Anatobloco aberto para impressão e montagem. **Cristais de oxalato de cálcio – MEV**

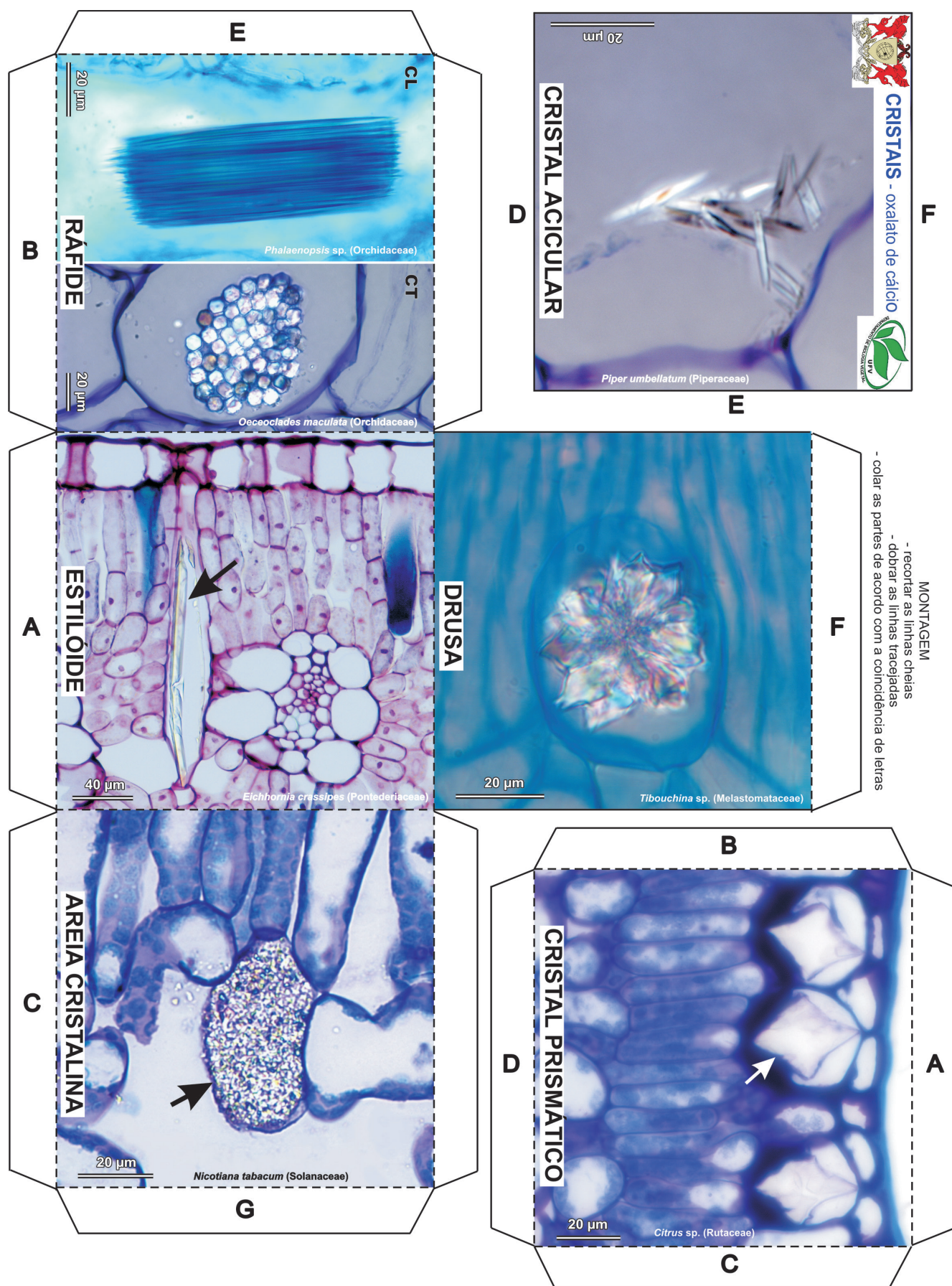


Figura 11. Anatobloco aberto para impressão e montagem. Cristais de oxalato de cálcio - ML

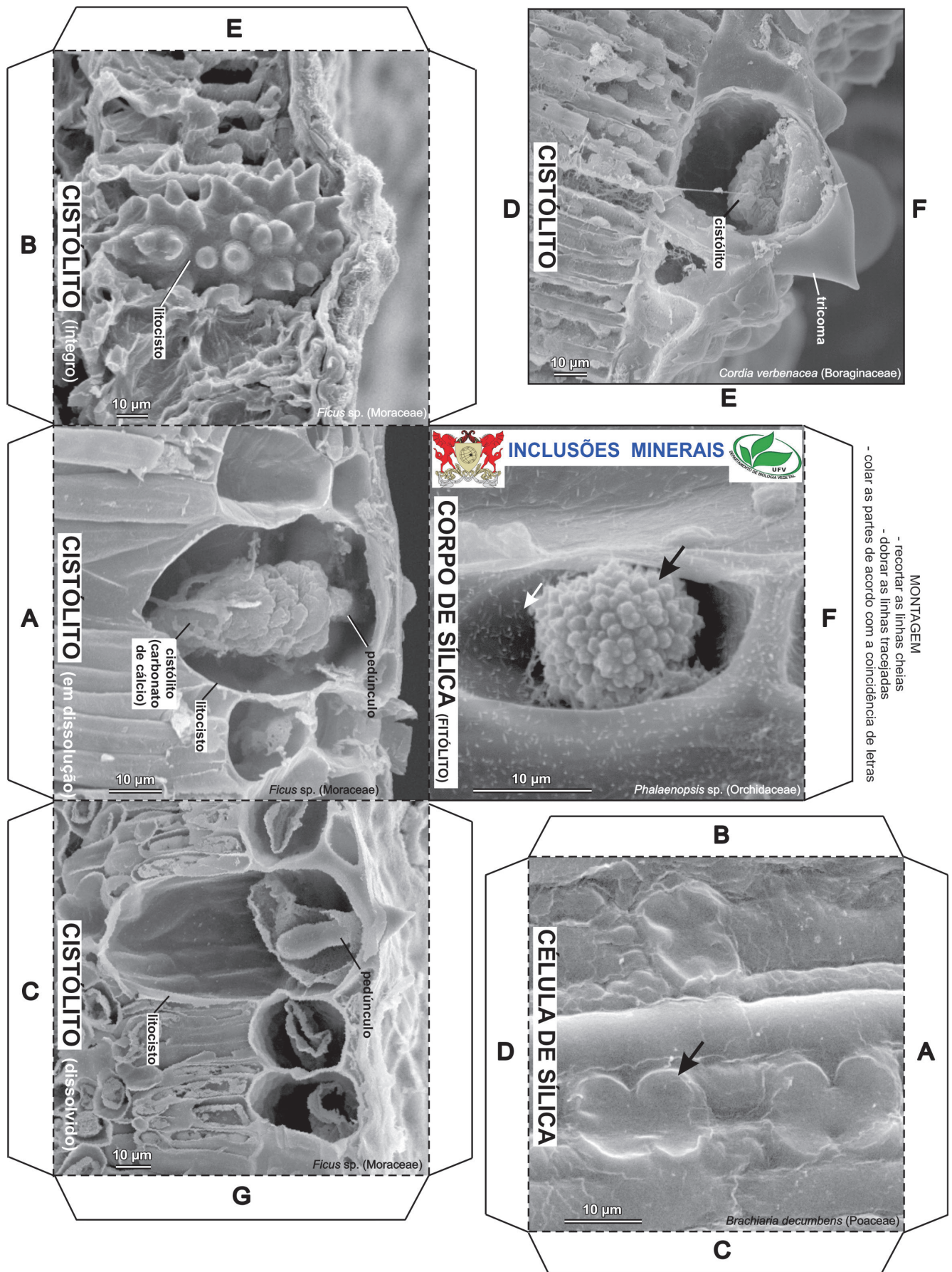


Figura 12. Anatobloco aberto para impressão e montagem. **Inclusões de carbonato de cálcio e sílica – MEV**

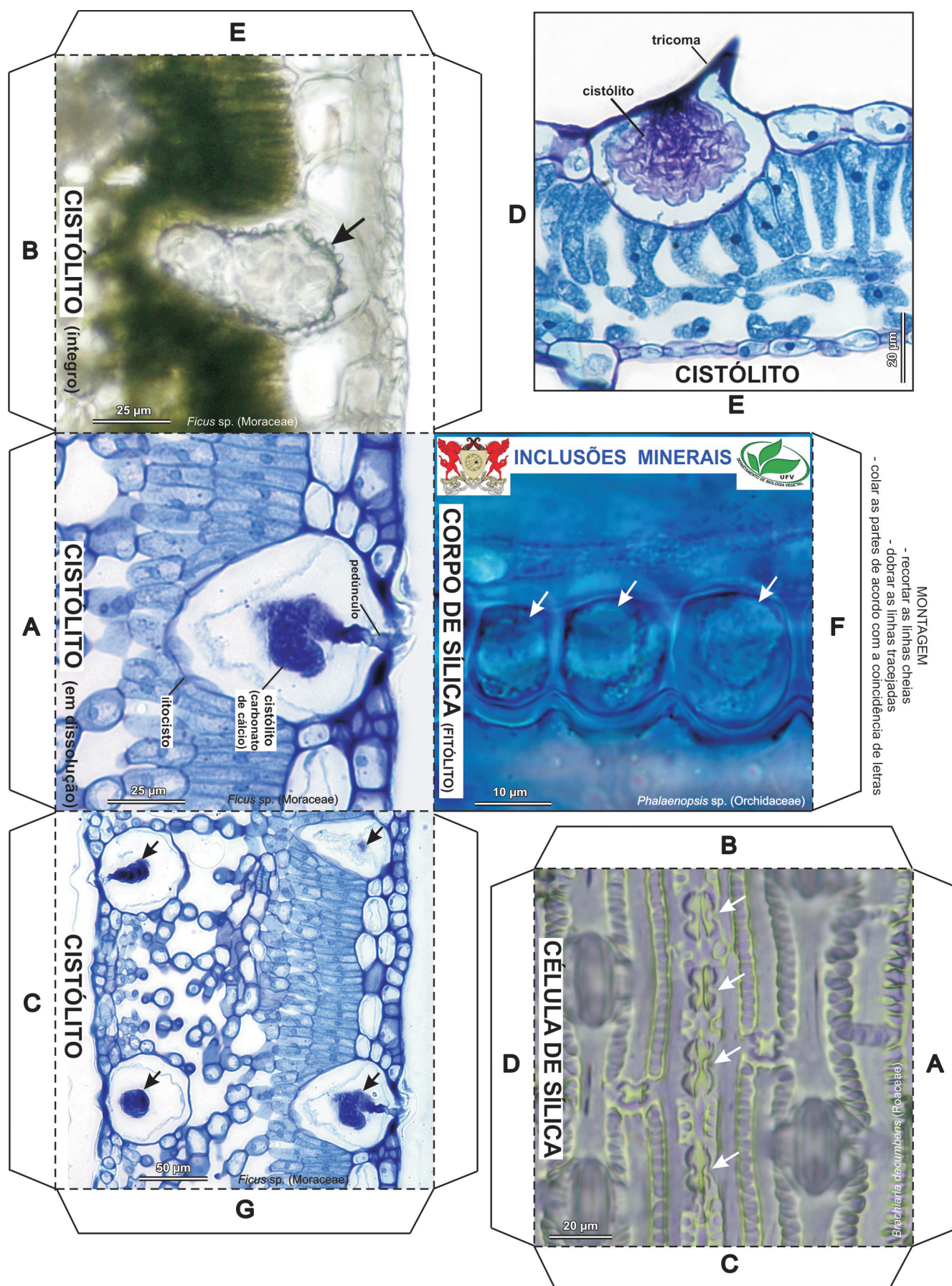


Figura 13. Anatobloco aberto para impressão e montagem. **Inclusões de carbonato de cálcio e sílica – ML**

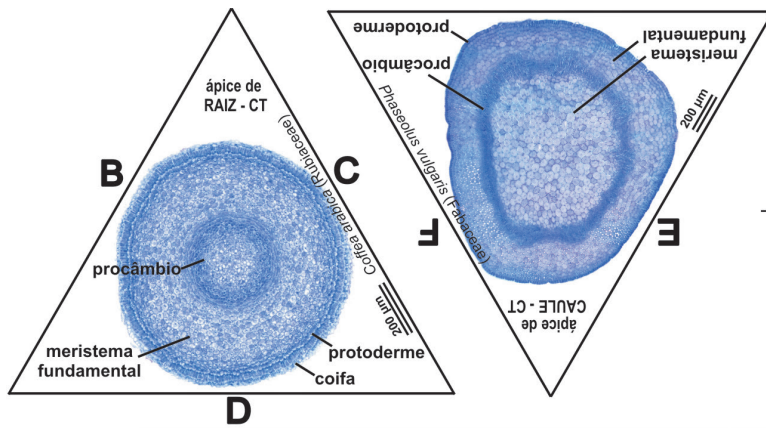
MERISTEMAS PRIMÁRIOS

Este anatobloco (Fig. 14-15) apresenta ápices de raiz e de caule (cortes transversais e longitudinais), e a emissão de raízes laterais (cortes transversais) em regiões já diferenciadas da raiz principal.

Podem ser observadas as características gerais e a posição relativa dos três meristemas primários - protoderme, meristema fundamental e procâmbio - em ápices de raiz e caule.



Figura 14. Anatobloco para o estudo de meristemas primários – ápices de raiz e caule



MONTAGEM
 - recortar as linhas cheias
 - dobrar as linhas tracejadas
 - colar as partes de acordo com a coincidência de letras

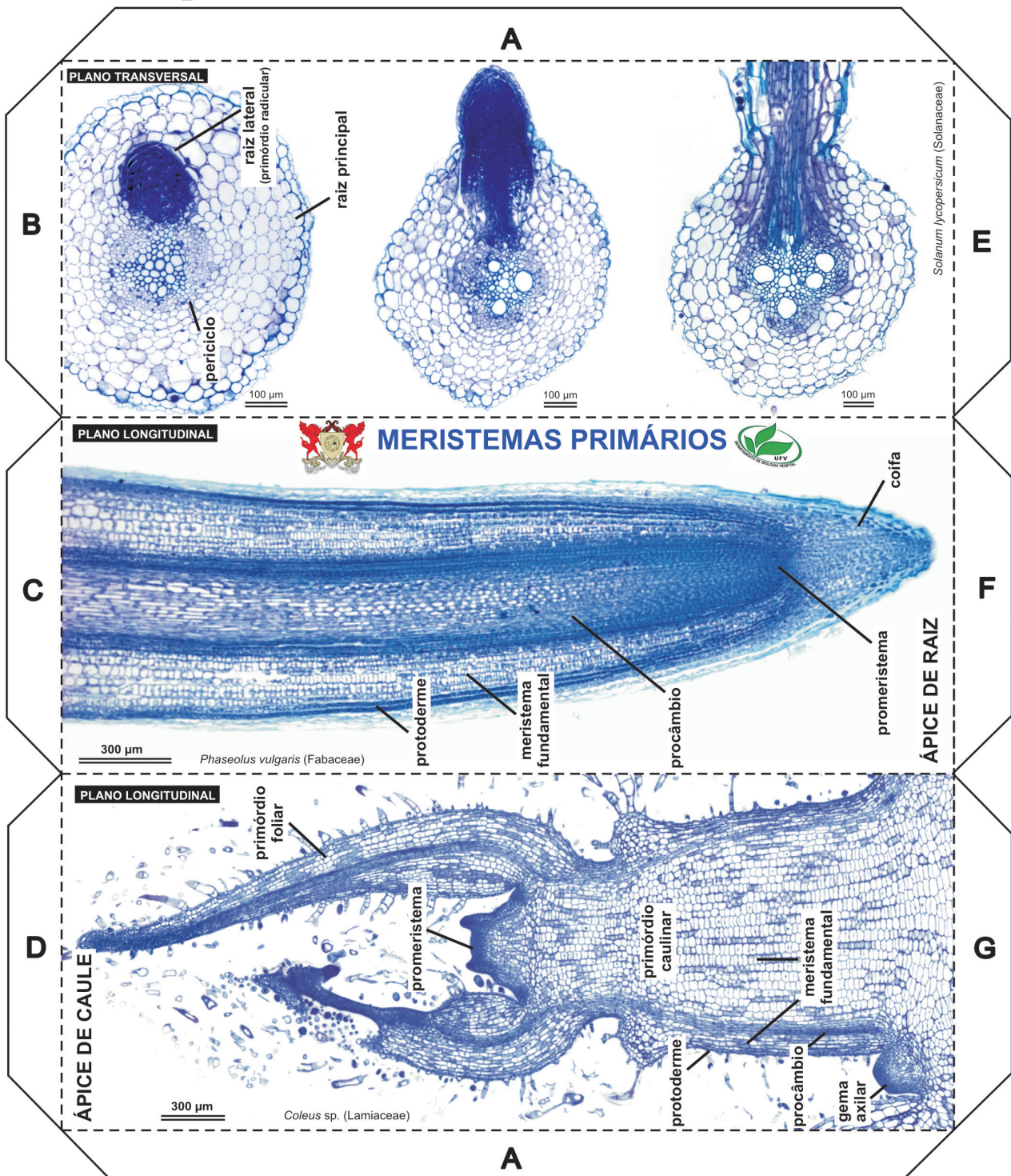


Figura 15. Anatobloco aberto para impressão e montagem. **Meristemas primários** – ápices de raiz e caule

TECIDOS PRIMÁRIOS

5.1. EPIDERME

Os anatoblocos para o estudo da epiderme (Fig. 16-19) abordam os seguintes temas:

- Estrutura de estômato de eudicotiledônea em diferentes planos de corte e com diferentes técnicas de microscopia (ML, MEV e MET).
- Classificação de estômatos de acordo com as células subsidiárias: estômatos anomocíticos, anisocíticos, paracíticos, diacíticos e tetracíticos, em ML.
- Tipologia de células epidérmicas: células epidérmicas comuns, estômatos, tricomas, células buliformes e células de sílica, em ML.



Figura 16. Anatoblocos para o estudo da epiderme – estrutura e classificação de estômatos e tipologia de células epidérmicas

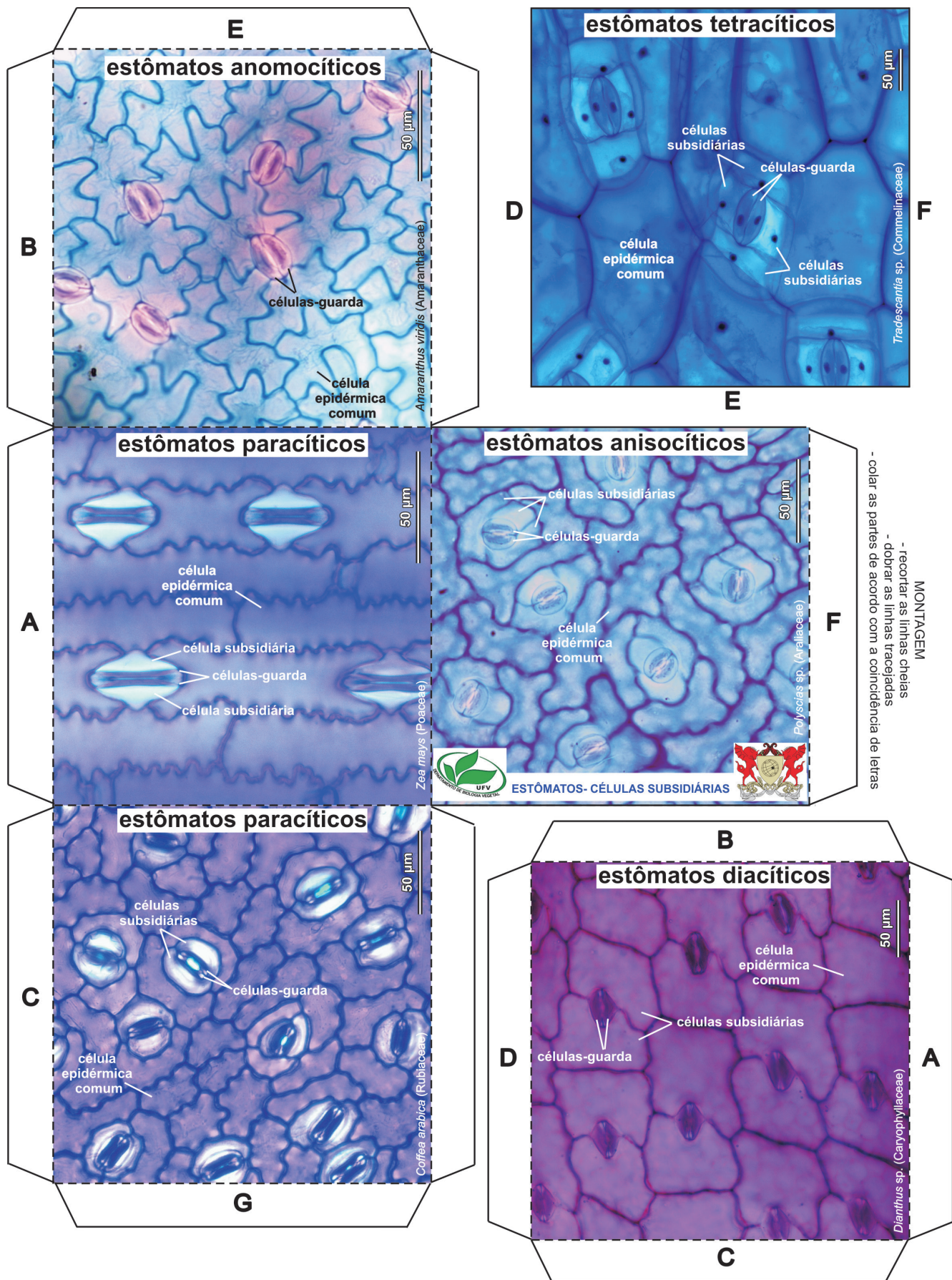


Figura 17. Anatobloco aberto para impressão e montagem. **Estômatos e células subsidiárias – classificação**

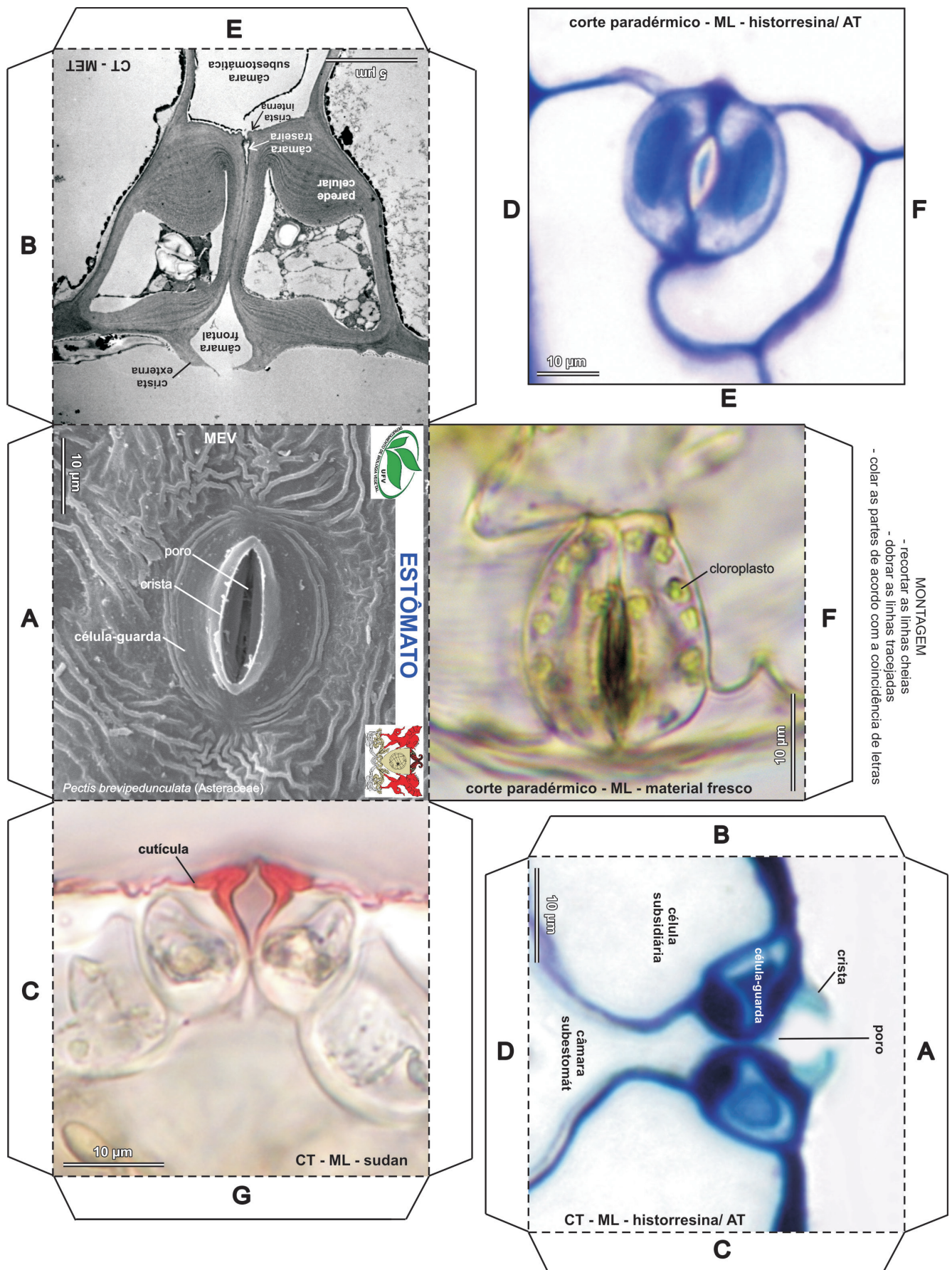
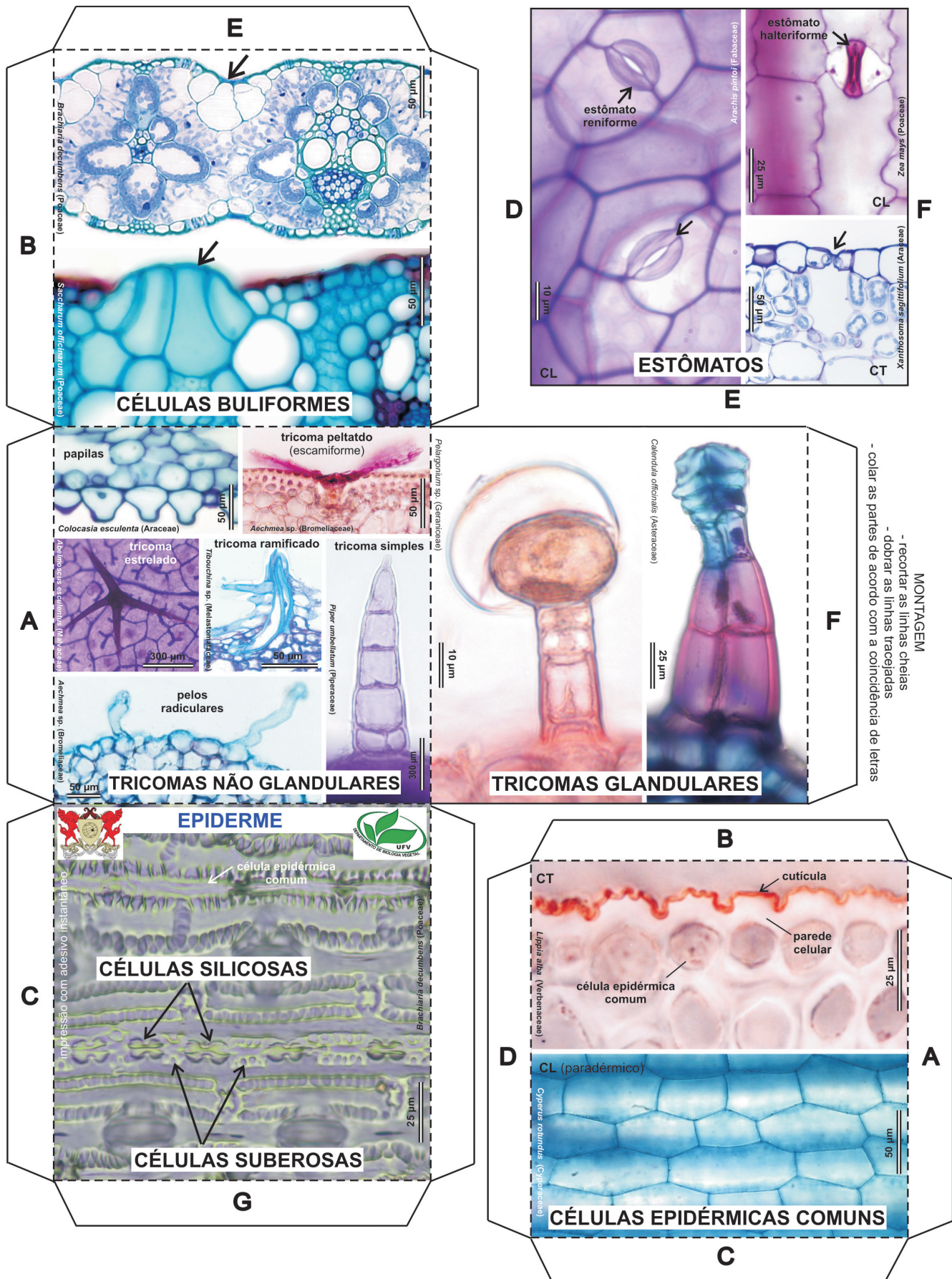


Figura 18. Anatobloco aberto para impressão e montagem. **Estômatos - estrutura**



5.2. PARÊNQUIMA

Estes anatoblocos apresentam os parênquimas clorofiliano, aquífero, aerífero, de reserva e fundamental, em ML, distribuídos em raízes, caules e folhas (Fig. 20-23). Cada anatobloco representa um desses órgãos e, nos anatoblocos de raízes e caules, são detalhados os principais tipos de estelo.

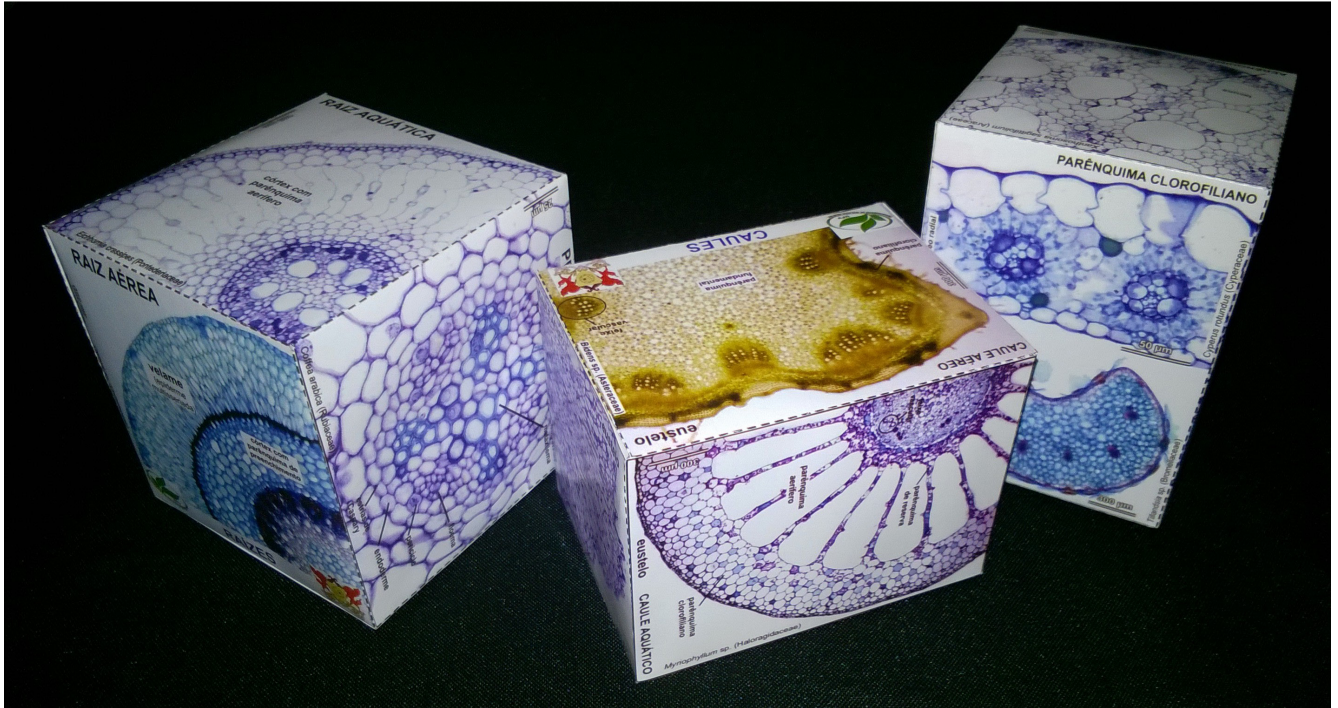


Figura 20. Anatoblocos para o estudo dos parênquimas em raízes (à esquerda), caules (centro) e folhas (à direita)

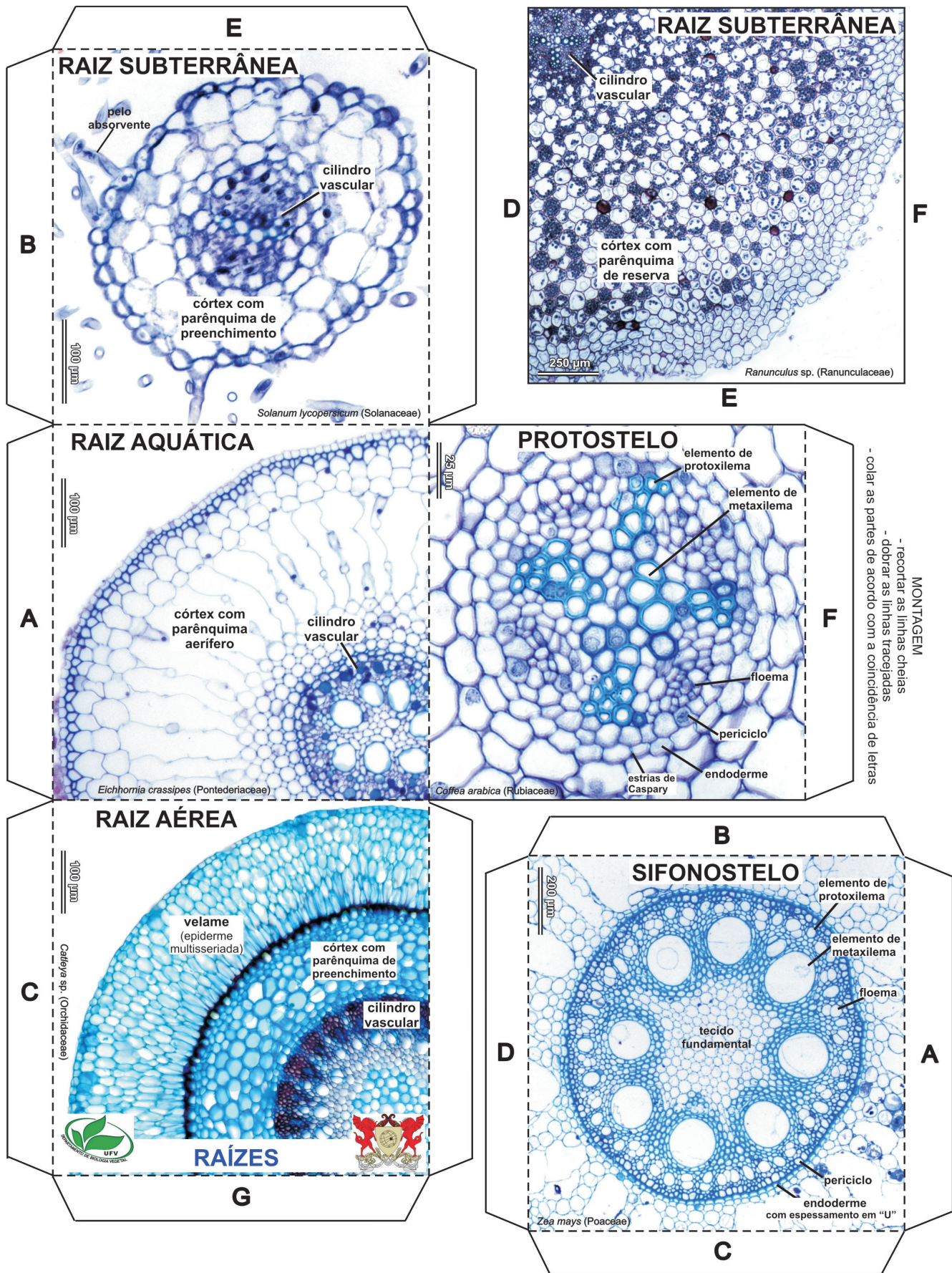


Figura 21. Anatobloco aberto para impressão e montagem. Parênquima em raízes

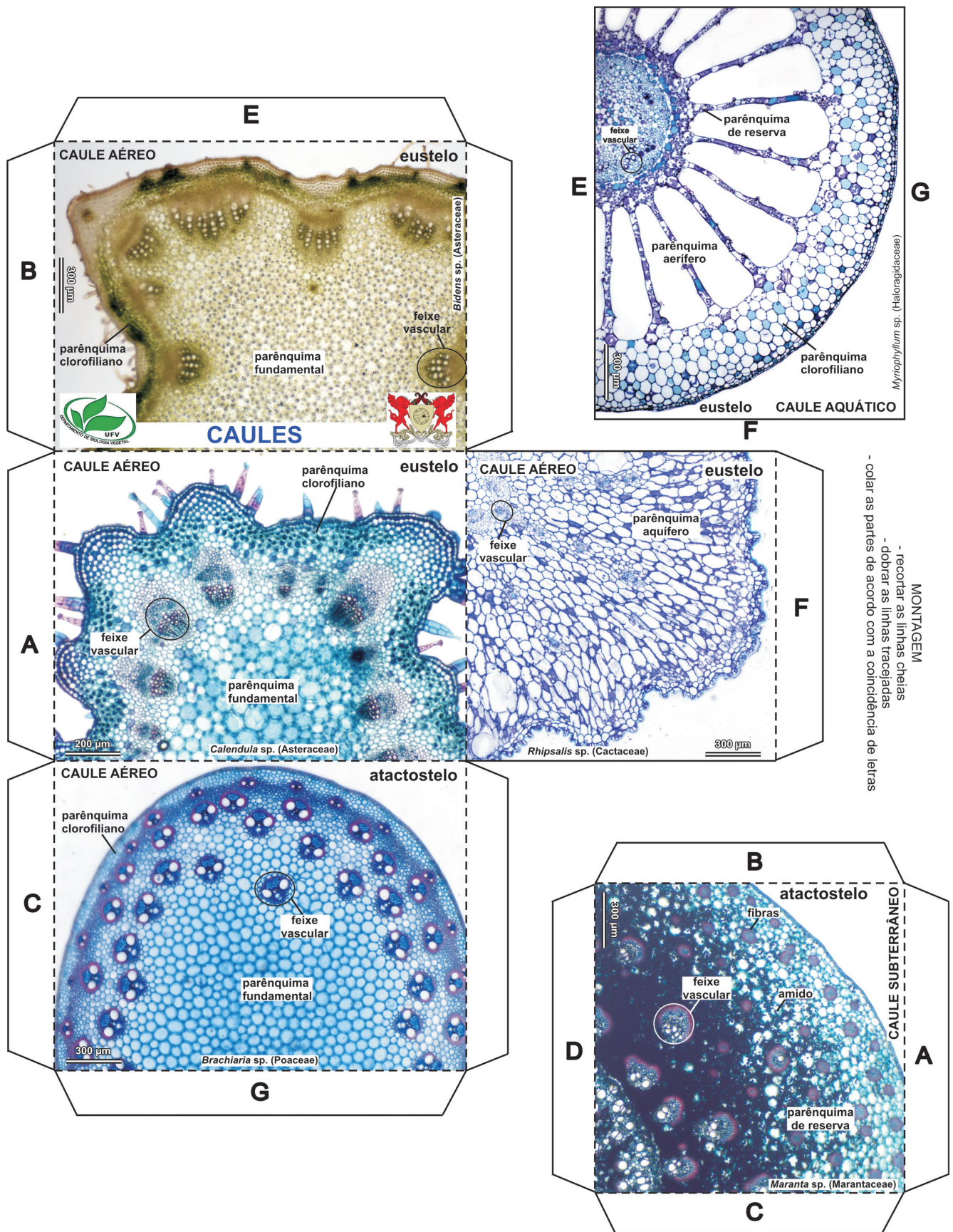


Figura 22. Anatobloco aberto para impressão e montagem. Parênquima em caules

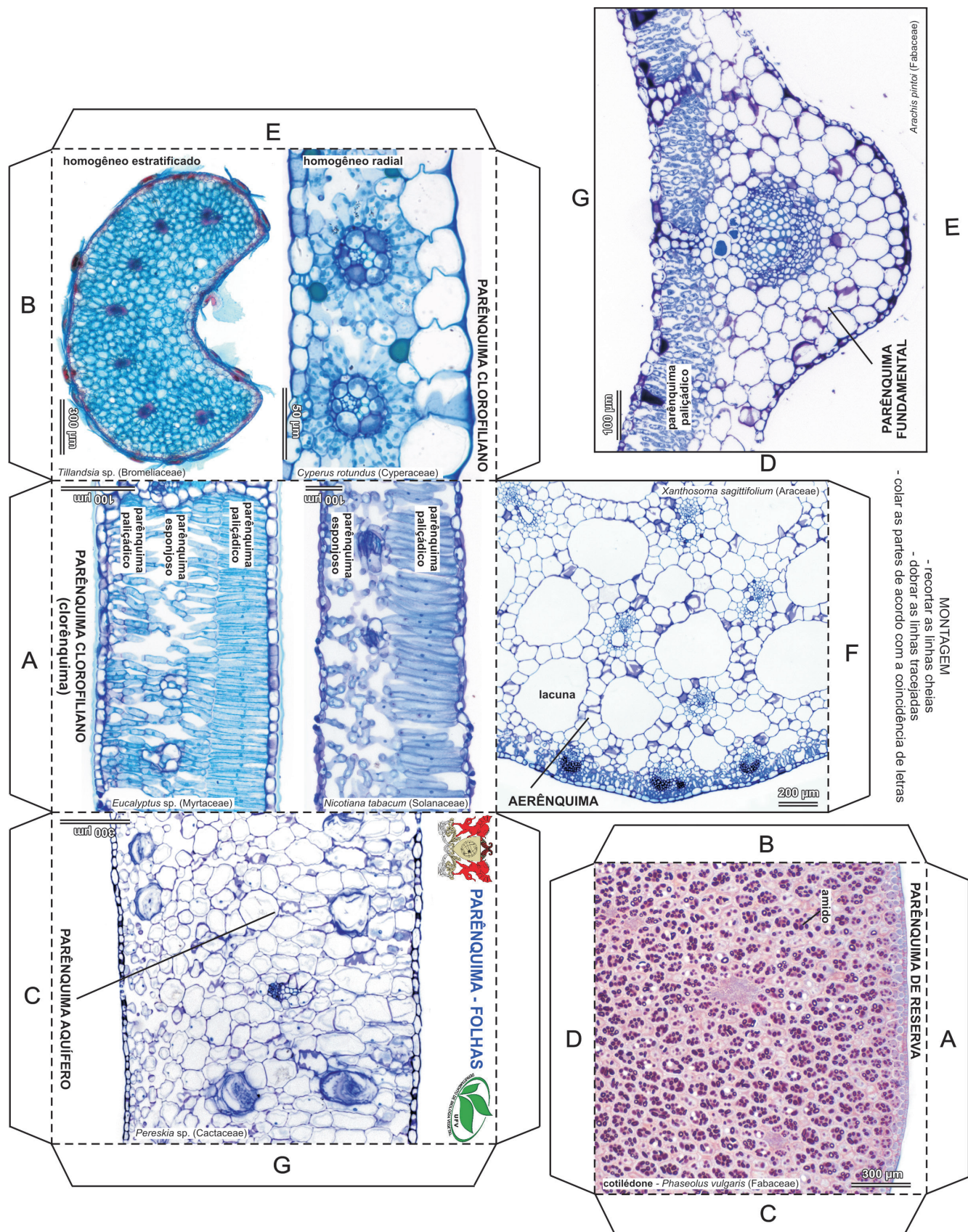


Figura 23. Anatobloco aberto para impressão e montagem. **Parênquima em folhas**

5.3. COLÊNQUIMA E ESCLERÊNQUIMA

Os anatóblocs para o estudo dos tecidos de sustentação (Fig. 24-26), em ML, utilizam diferentes planos de corte, além de técnicas como a maceração de tecidos. Um anatóbloco apresenta os principais tipos de colênquima, enquanto o outro apresenta os principais tipos celulares que compõem o esclerênquima.



Figura 24. Anatóblocs para o estudo dos tecidos de sustentação – colênquima (à direita) e esclerênquima (à esquerda)

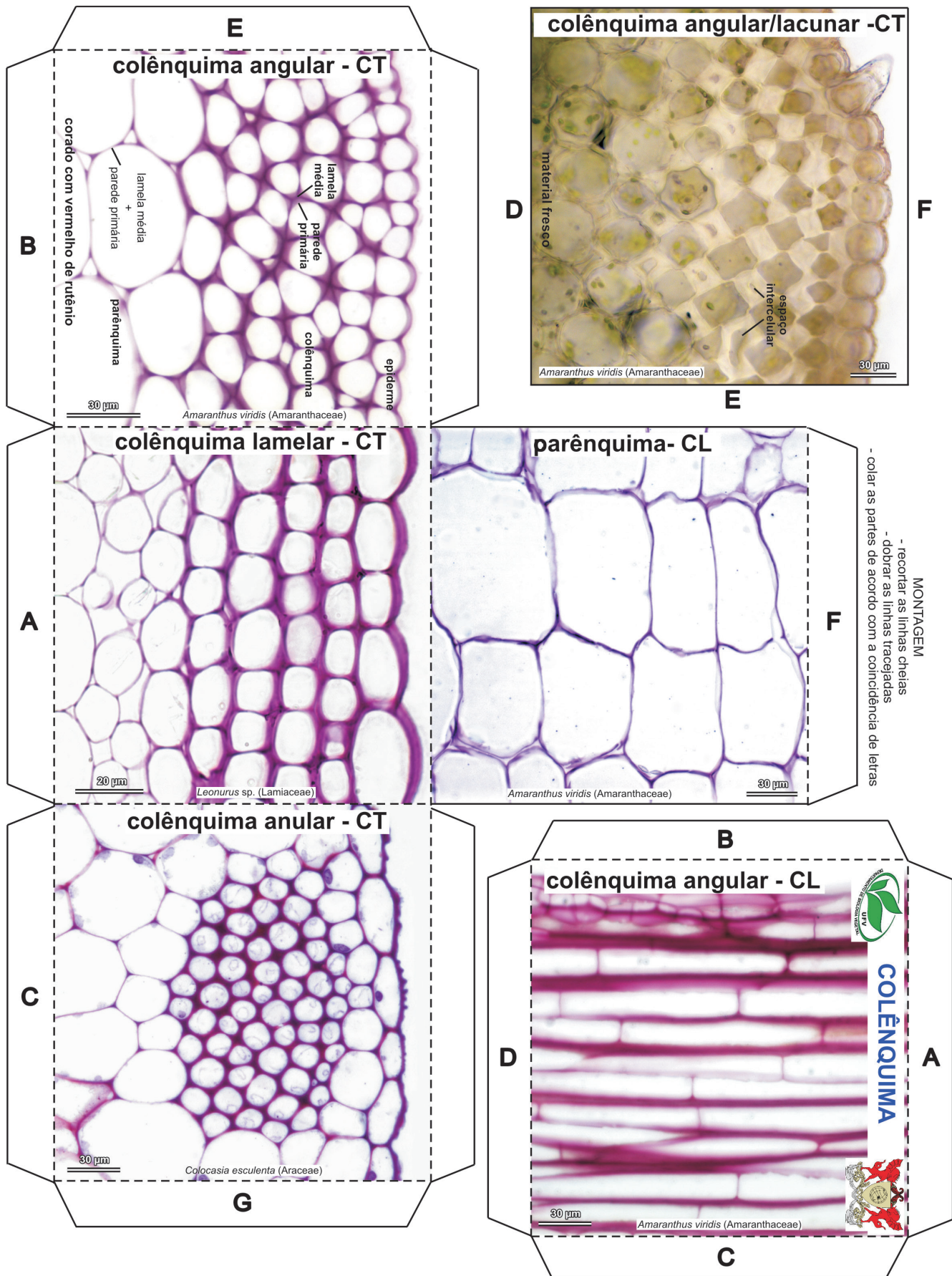


Figura 25. Anatobloco aberto para impressão e montagem. **Colênquima**

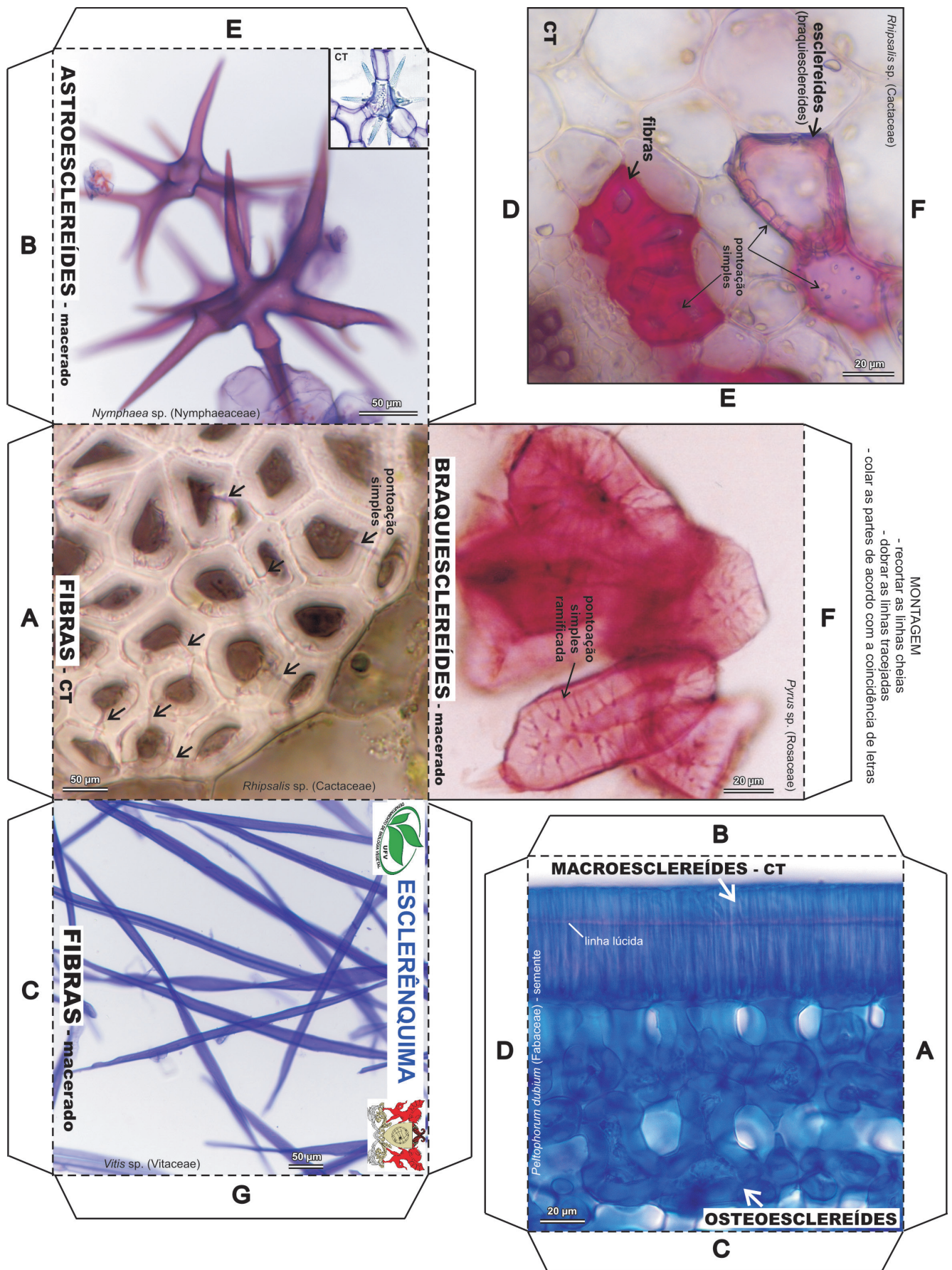


Figura 26. Anatobloco aberto para impressão e montagem. **Esclerênquima**

5.4. XILEMA E FLOEMA PRIMÁRIOS

Os anatoblocos dedicados ao xilema e ao floema primários (Fig. 27-30), em ML, dividem-se em:

- Estrutura e composição celular do xilema primário.
- Estrutura e composição celular do floema primário.
- Classificação dos feixes vasculares: feixes colateral aberto, colateral fechado, bicolateral, anfvasal e anfrival.



Figura 27. Anatoblocos para o estudo dos tecidos vasculares primários – xilema e floema primários

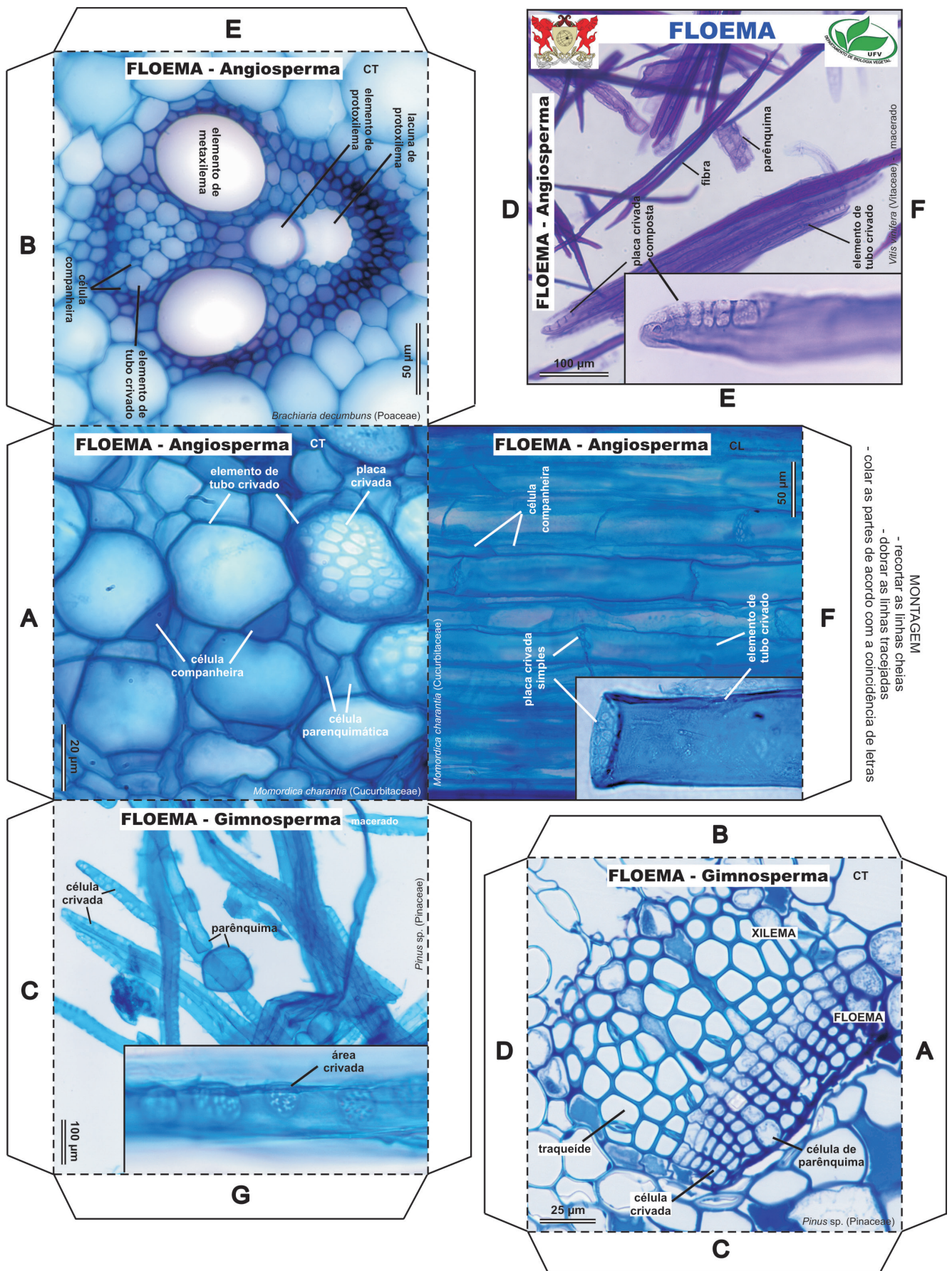


Figura 28. Anatobloco aberto para impressão e montagem. **Floema primário**

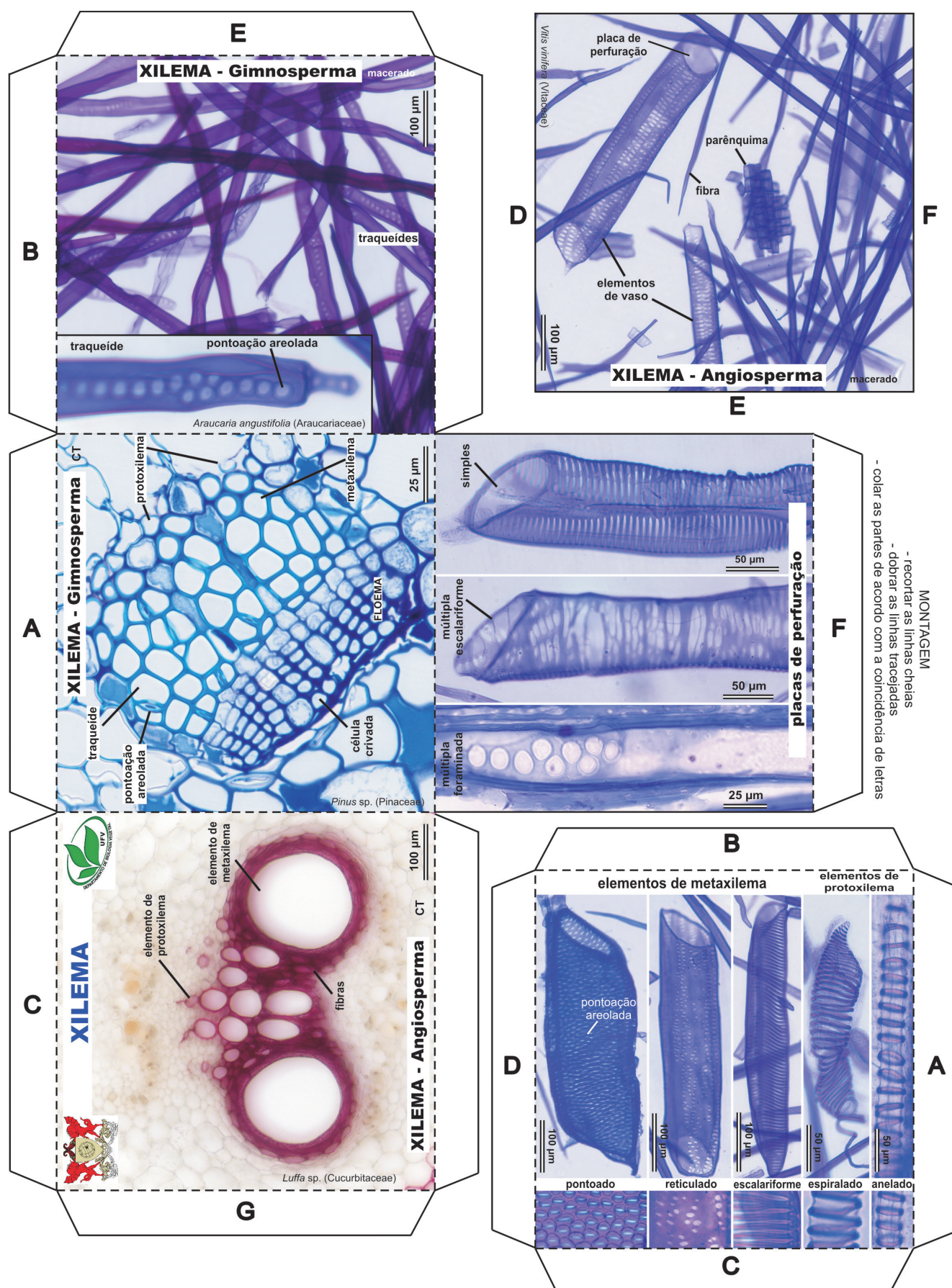


Figura 29. Anatobloco aberto para impressão e montagem. **Xilema primário**

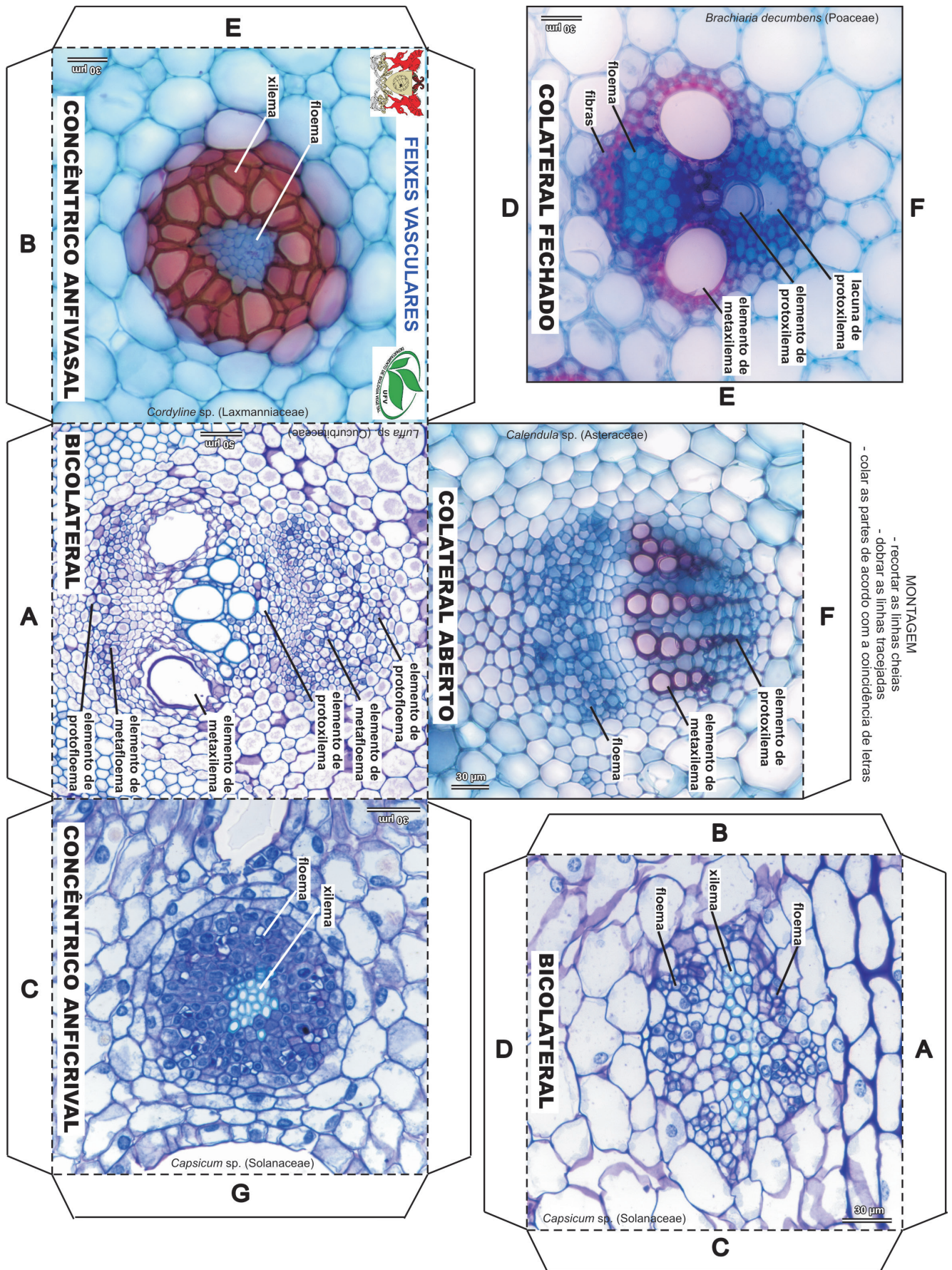


Figura 30. Anatobloco aberto para impressão e montagem. **Feixes vasculares**

MERISTEMAS SECUNDÁRIOS

Os anatoblocos dedicados aos meristemas secundários (Fig. 31-34), em ML, abordam os seguintes temas:

- estrutura e tipos celulares do câmbio vascular. Esse anatobloco é articulado e permite a visualização do câmbio vascular nos planos transversal, longitudinal radial e longitudinal tangencial.
- câmbio vascular e felogênio em corte transversal, em dois momentos distintos: na instalação desses meristemas entre tecidos primários já diferenciados e, também, quando os tecidos secundários já estão formados.

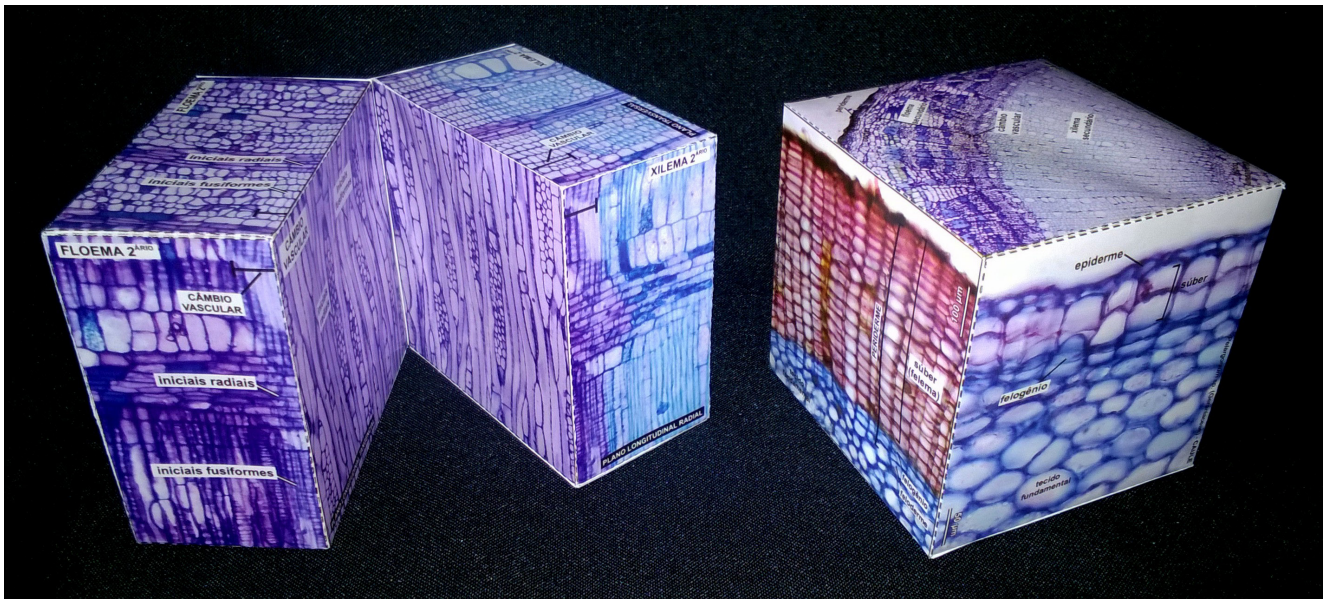


Figura 31. Anatoblocos para o estudo dos meristemas secundários – câmbio vascular e felogênio



40

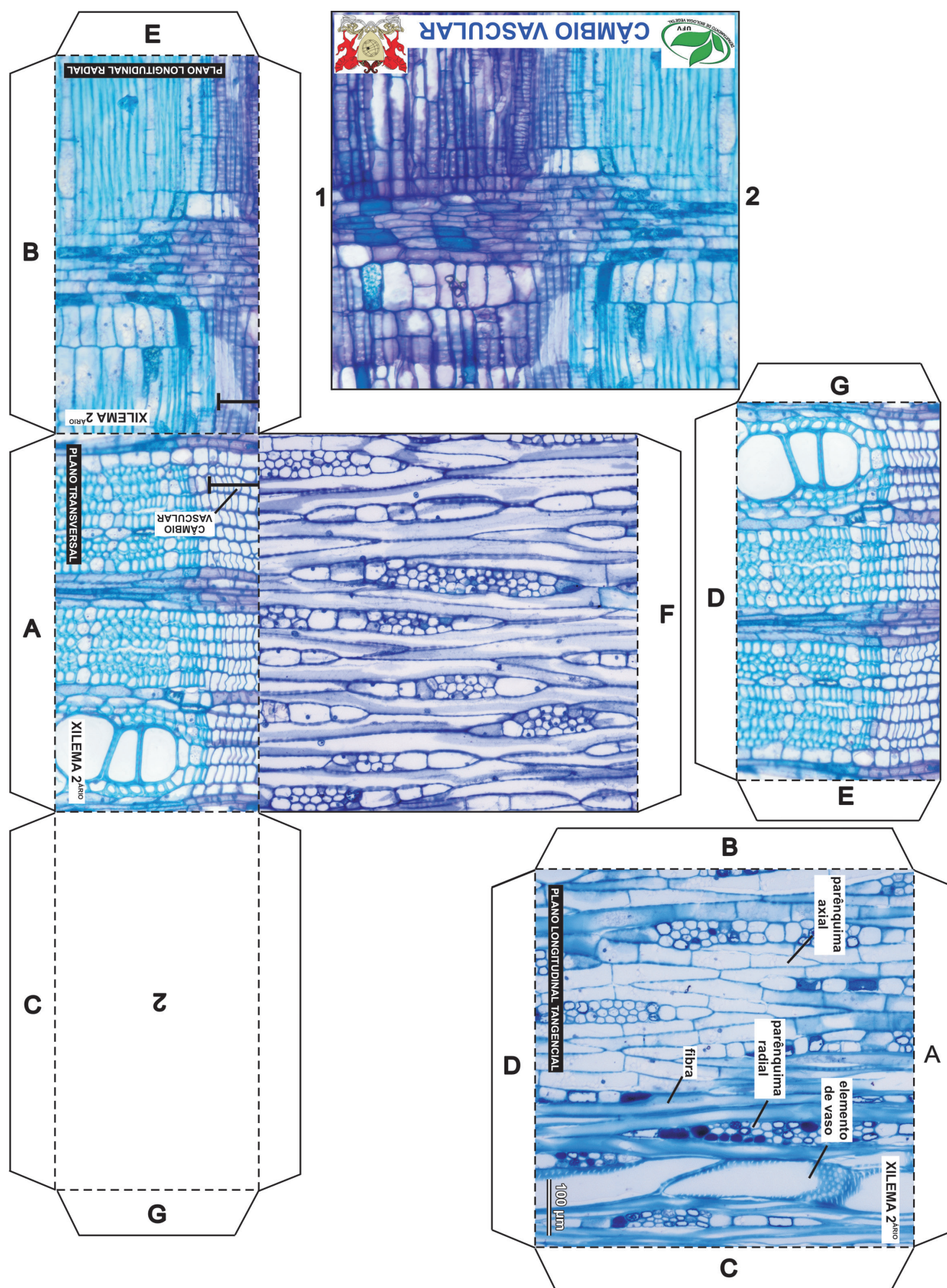
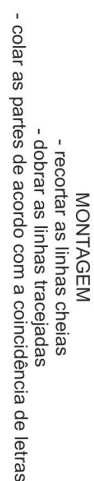


Figura 33. Anatobloco aberto para impressão e montagem. **Câmbio vascular (articulado). Parte 2**



42

TECIDOS SECUNDÁRIOS

7.1. XILEMA SECUNDÁRIO

Foram elaborados quatro anatoblocos (Fig. 35-39) para o estudo do xilema secundário (lenho, madeira) nos planos transversal, longitudinal radial e longitudinal tangencial, em ML. Foram eleitos lenhos de três angiospermas: o eucalipto (*Eucalyptus* sp.), o angelim-pedra (*Andira* sp.) e a seringueira (*Hevea brasiliensis*), além de uma gimnosperma, o pinus (*Pinus* sp.).



Figura 35. Anatoblocos para o estudo do xilema secundário em angiospermas e gimnospermas

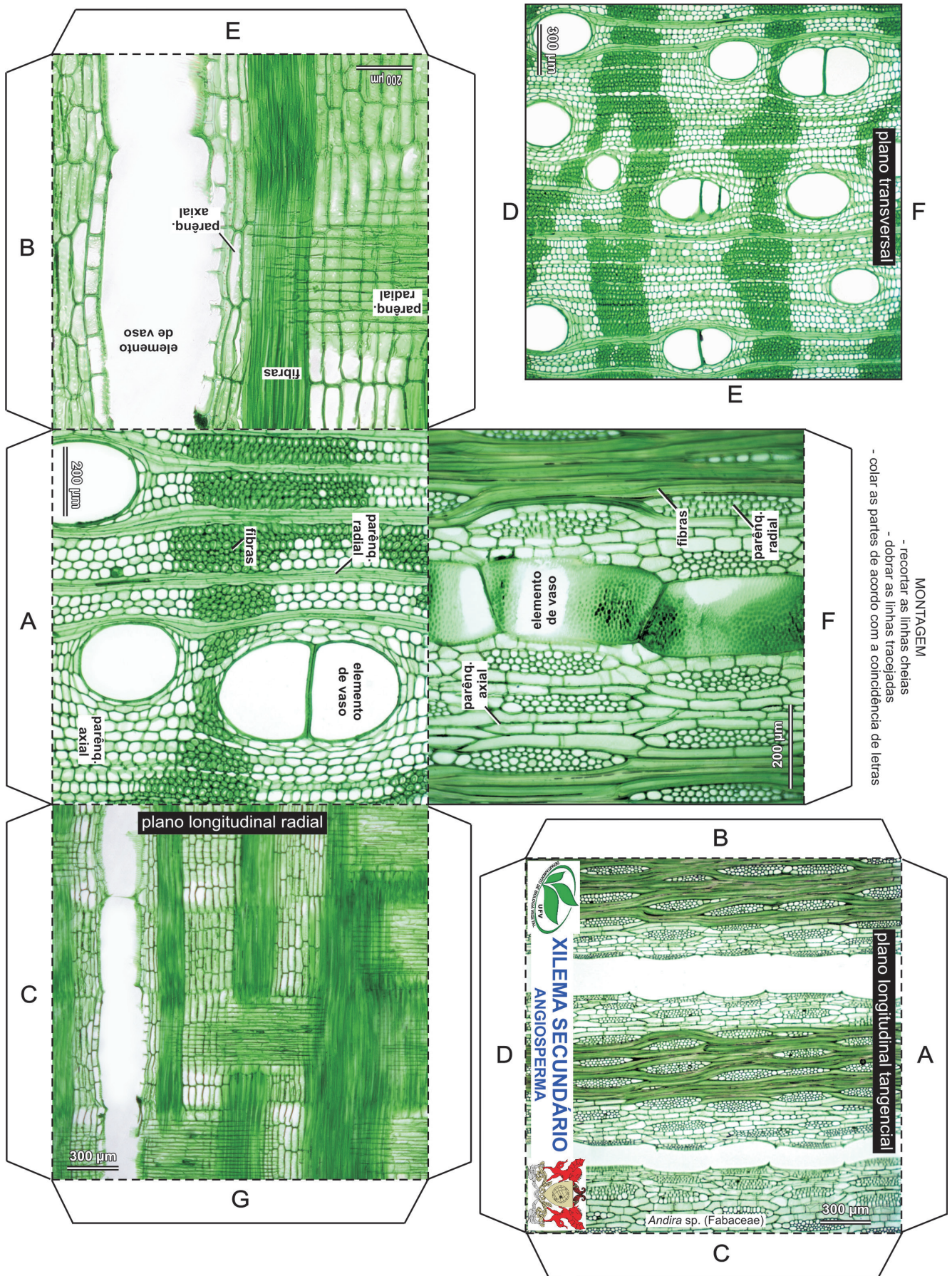


Figura 36. Anatobloco aberto para impressão e montagem. **Lenho de angiosperma – *Andira* sp.**

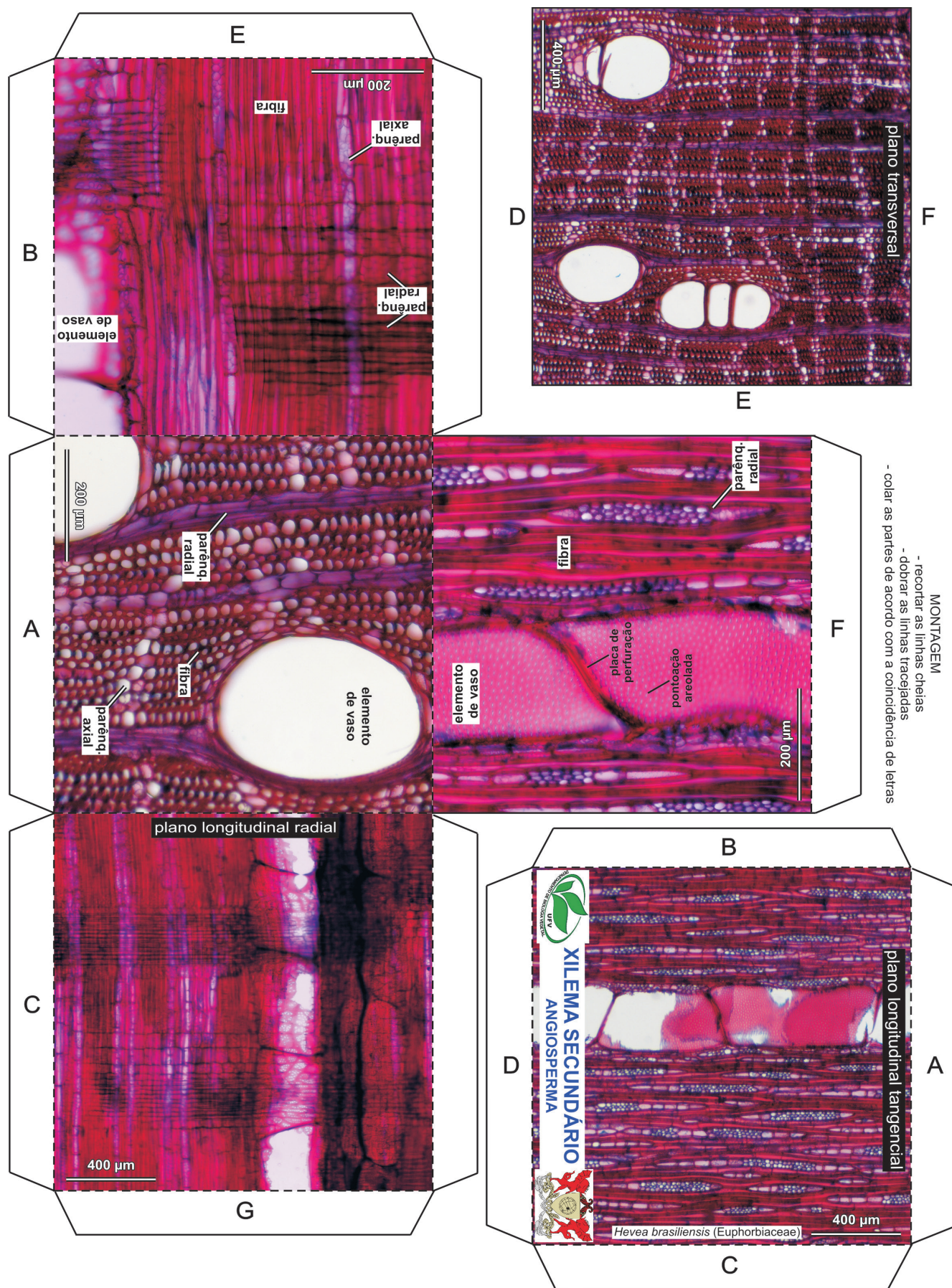
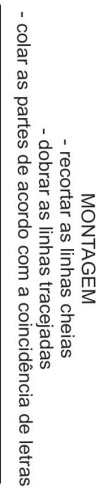


Figura 37. Anatobloco aberto para impressão e montagem. Lenho de angiosperma – *Hevea brasiliensis*



46

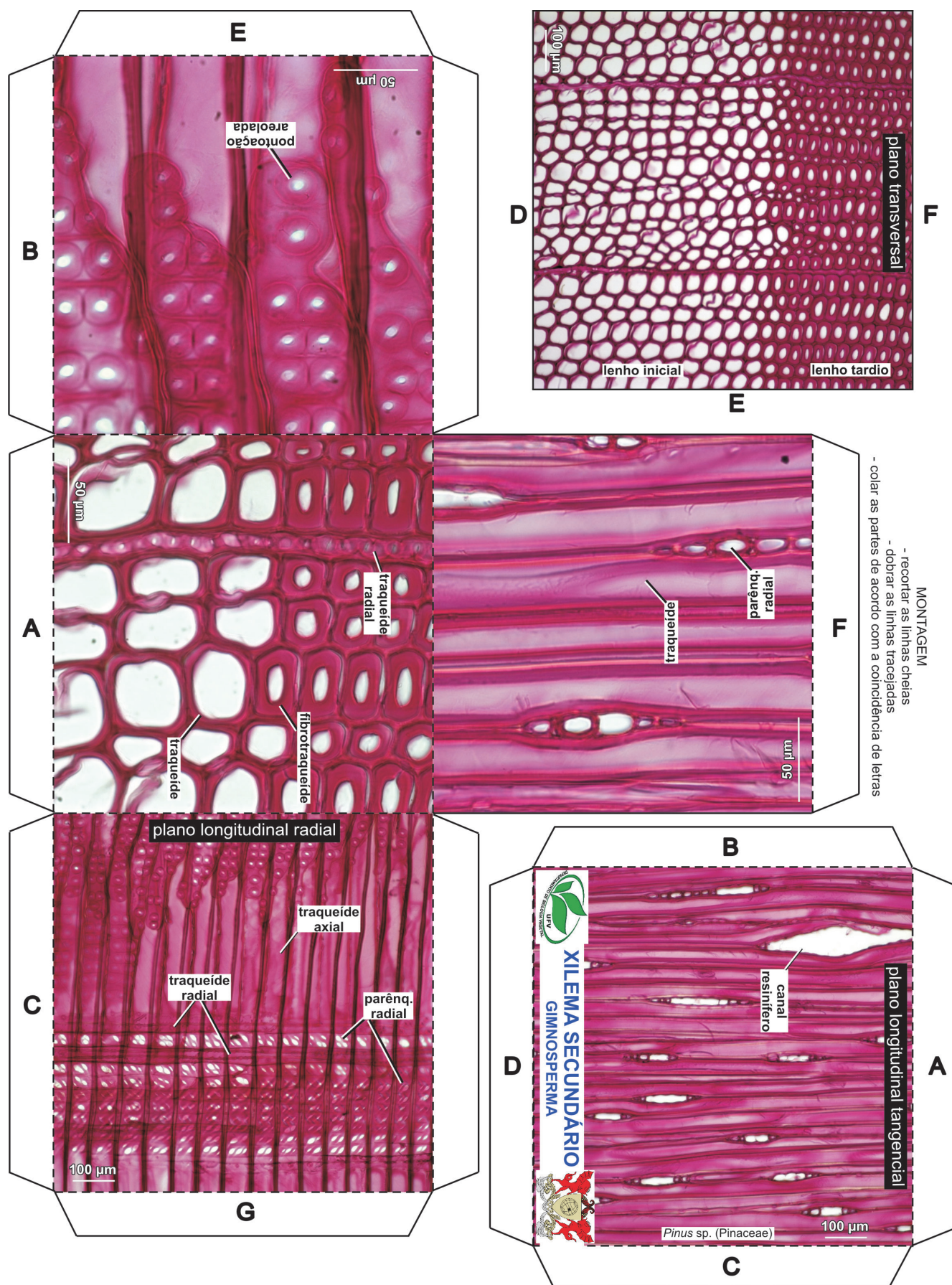


Figura 39. Anatobloco aberto para impressão e montagem. **Lenho de gimnosperma – *Pinus* sp.**

7.2. PERIDERM E FLOEMA SECUNDÁRIO

A seringueira (*Hevea brasiliensis*) foi a espécie eleita para a confecção desses anatoblocos (Fig. 40-42), em ML, que abordam:

- Estrutura tridimensional e composição celular da casca (periderme + floema secundário).
- Estrutura tridimensional e composição celular do floema secundário.

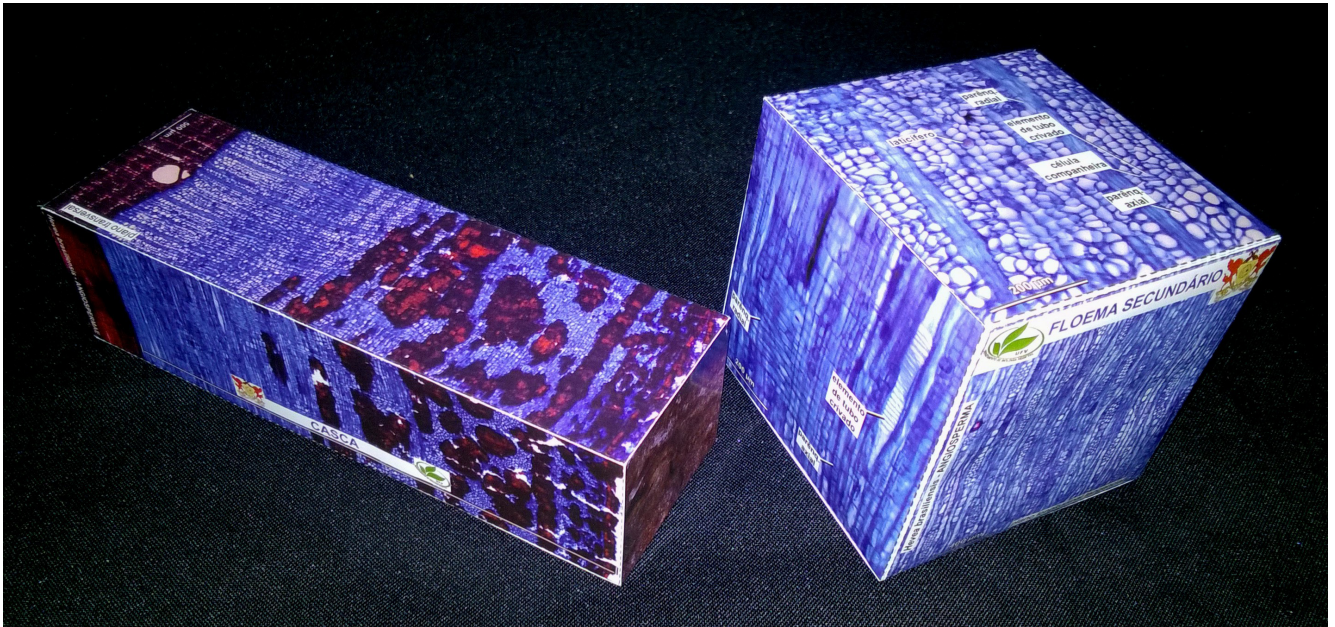


Figura 40. Anatoblocos para o estudo da periderme e do floema secundário

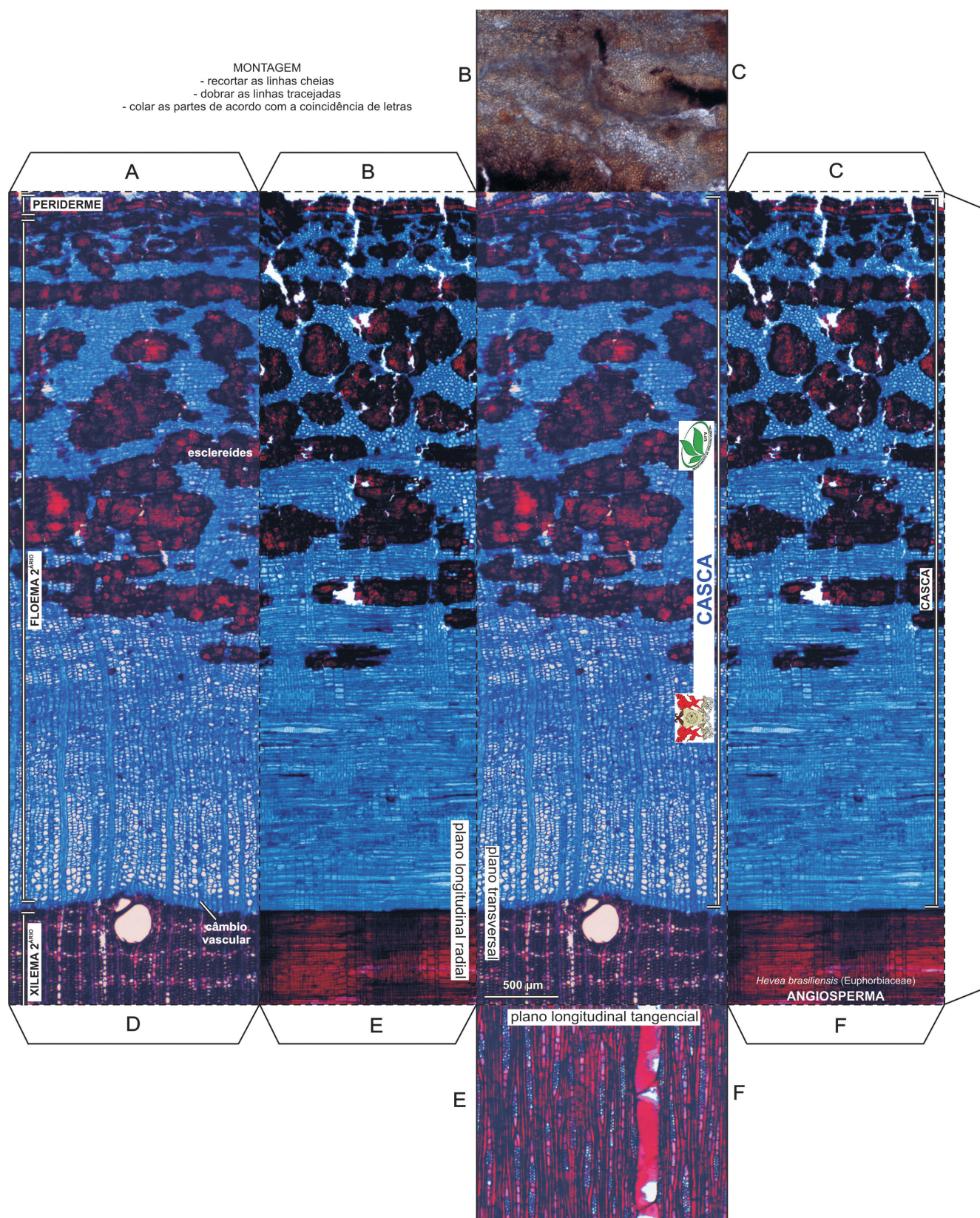
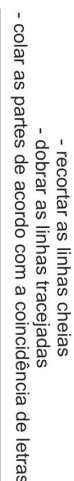


Figura 41. Anatobloco aberto para impressão e montagem. **Casca (periderme + floema secundário)**



50

ESTRUTURAS SECRETORAS

As principais estruturas secretoras estão representadas em dois anatoblocos (Fig. 43-45), em ML. Um deles reúne as estruturas secretoras externas, enquanto o outro reúne as estruturas secretoras internas.

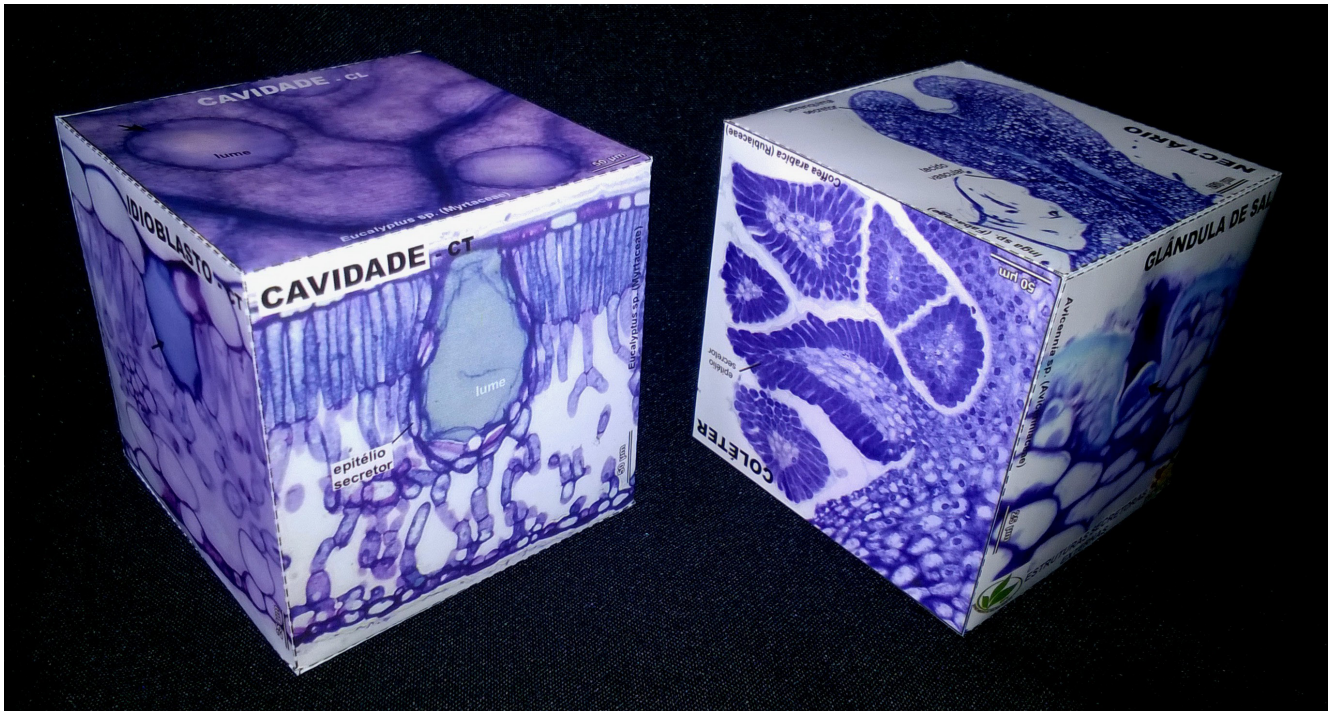


Figura 43. Anatoblocos para o estudo das estruturas secretoras externas e internas

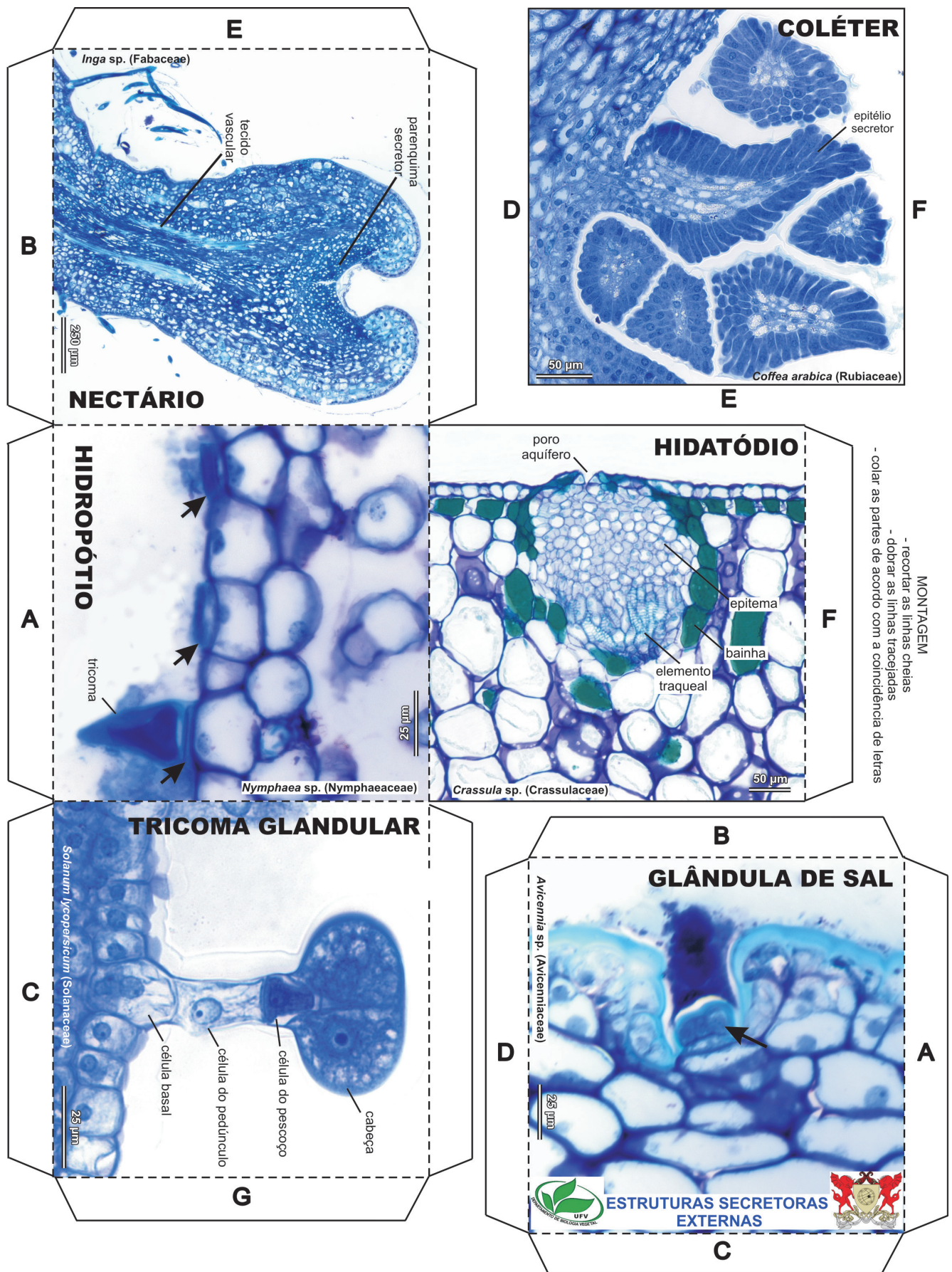


Figura 44. Anatobloco aberto para impressão e montagem. **Estruturas secretoras externas**

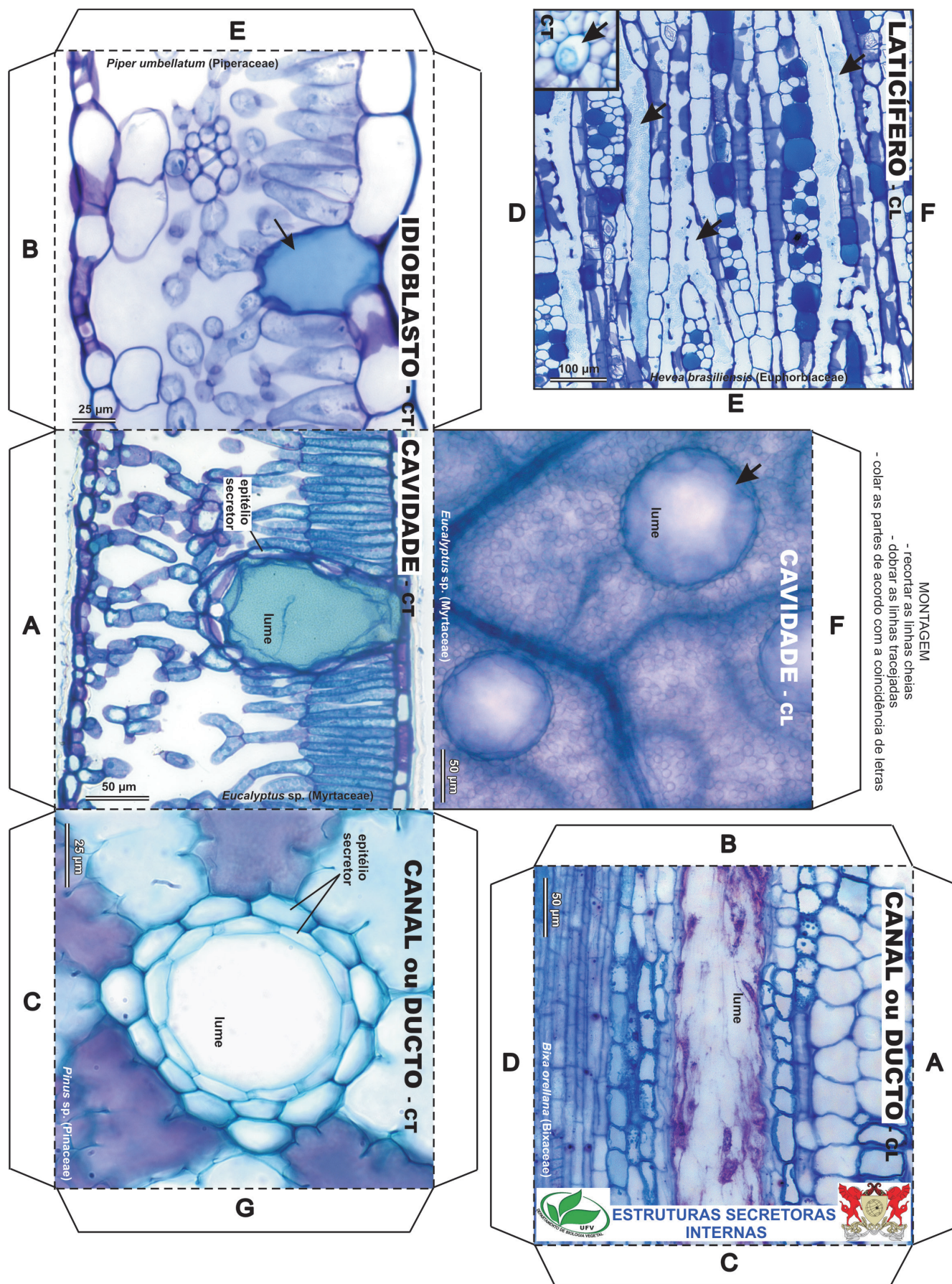


Figura 45. Anatobloco aberto para impressão e montagem. **Estruturas secretoras internas**

ÓRGÃOS VEGETATIVOS

9.1. RAIZ

As raízes de uma eudicotiledônea (*Coffea arabica*) e de uma monocotiledônea (*Zea mays*) estão representadas em dois anatoblocos articulados (Fig. 46-50), em ML, que permitem a observação tridimensional desse órgão.

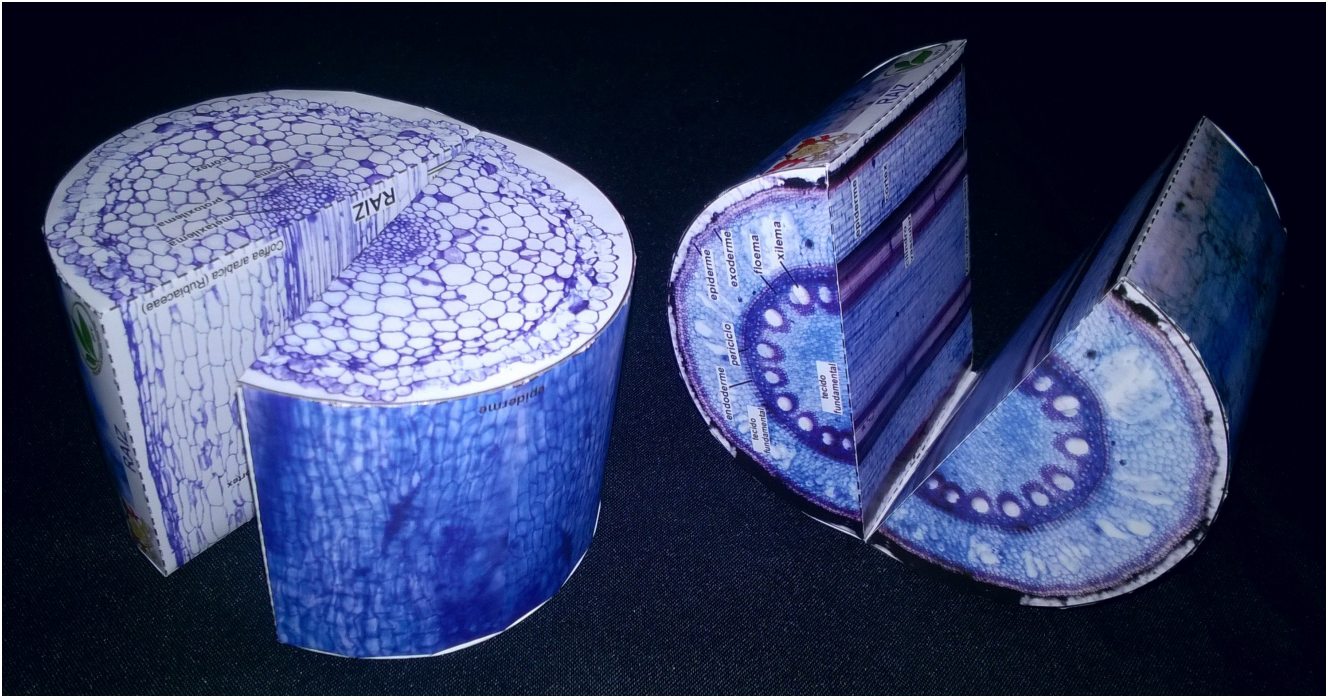


Figura 46. Anatoblocos para o estudo da anatomia de raízes de eudicotiledônea (à esquerda) e de monocotiledônea (à direita)

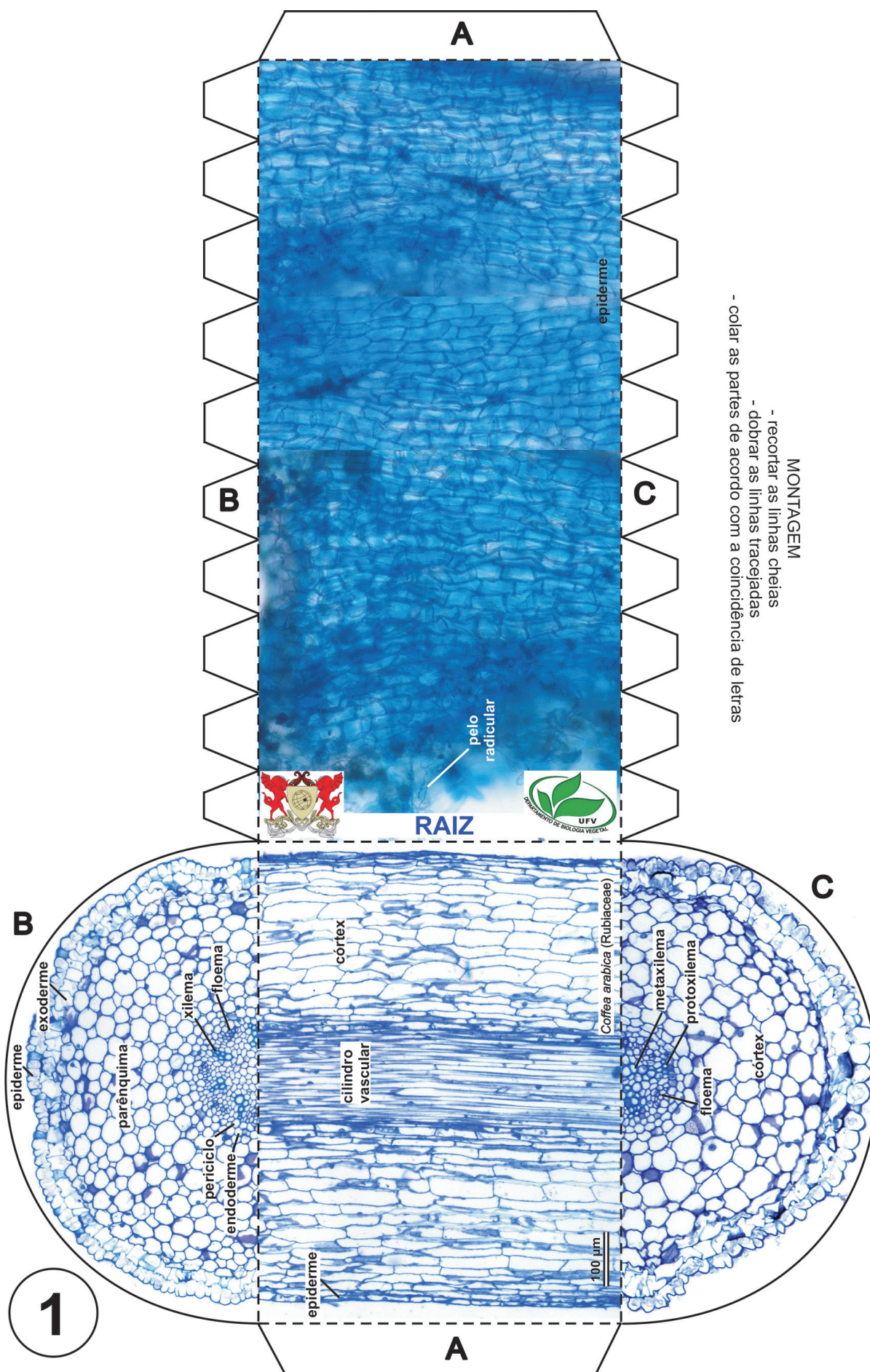


Figura 47. Anatobloco aberto para impressão e montagem. **Raiz de eudicotiledônea. Parte 1**

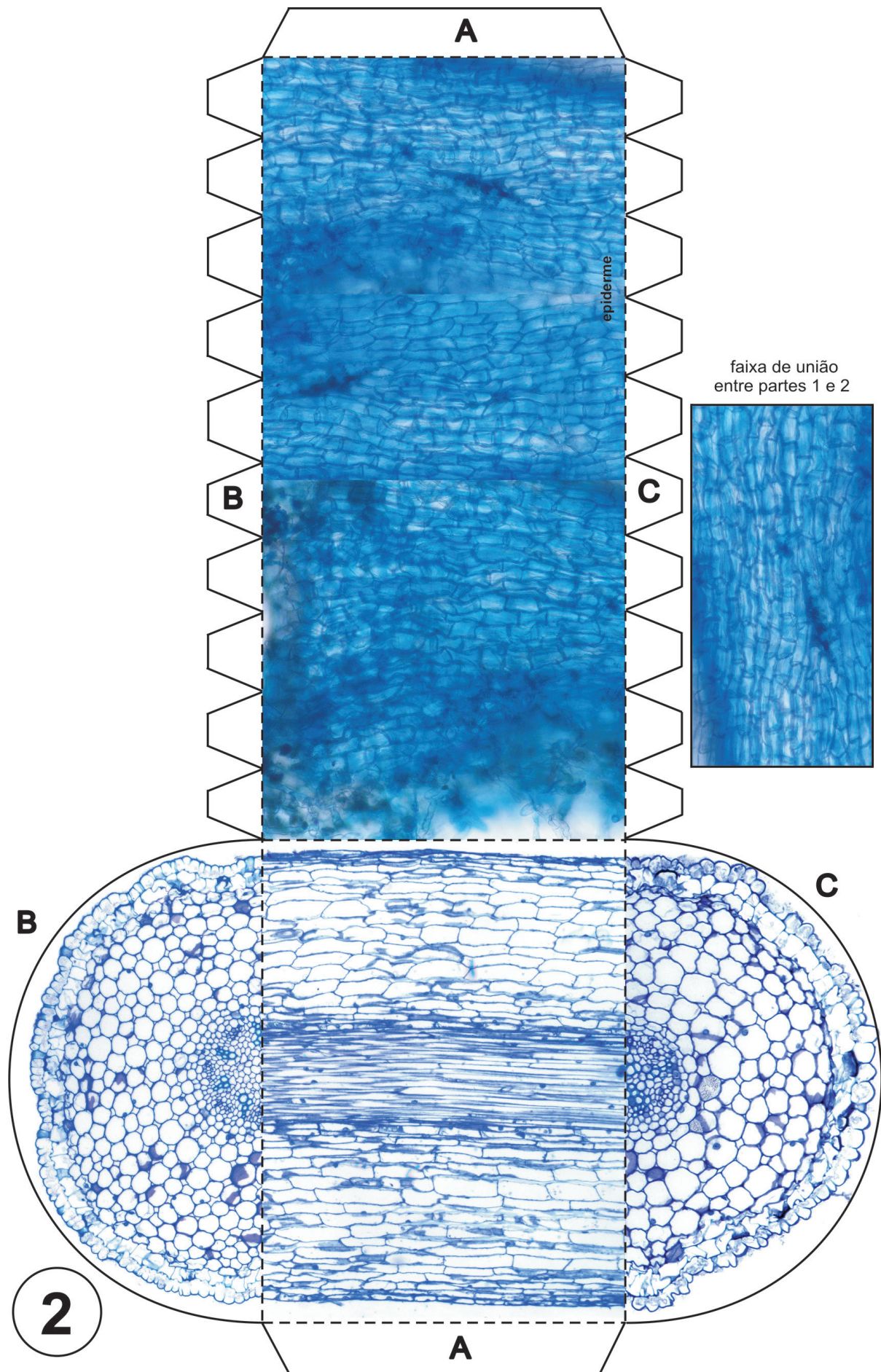


Figura 48. Anatobloco aberto para impressão e montagem. **Raiz de eudicotiledônea. Parte 2**

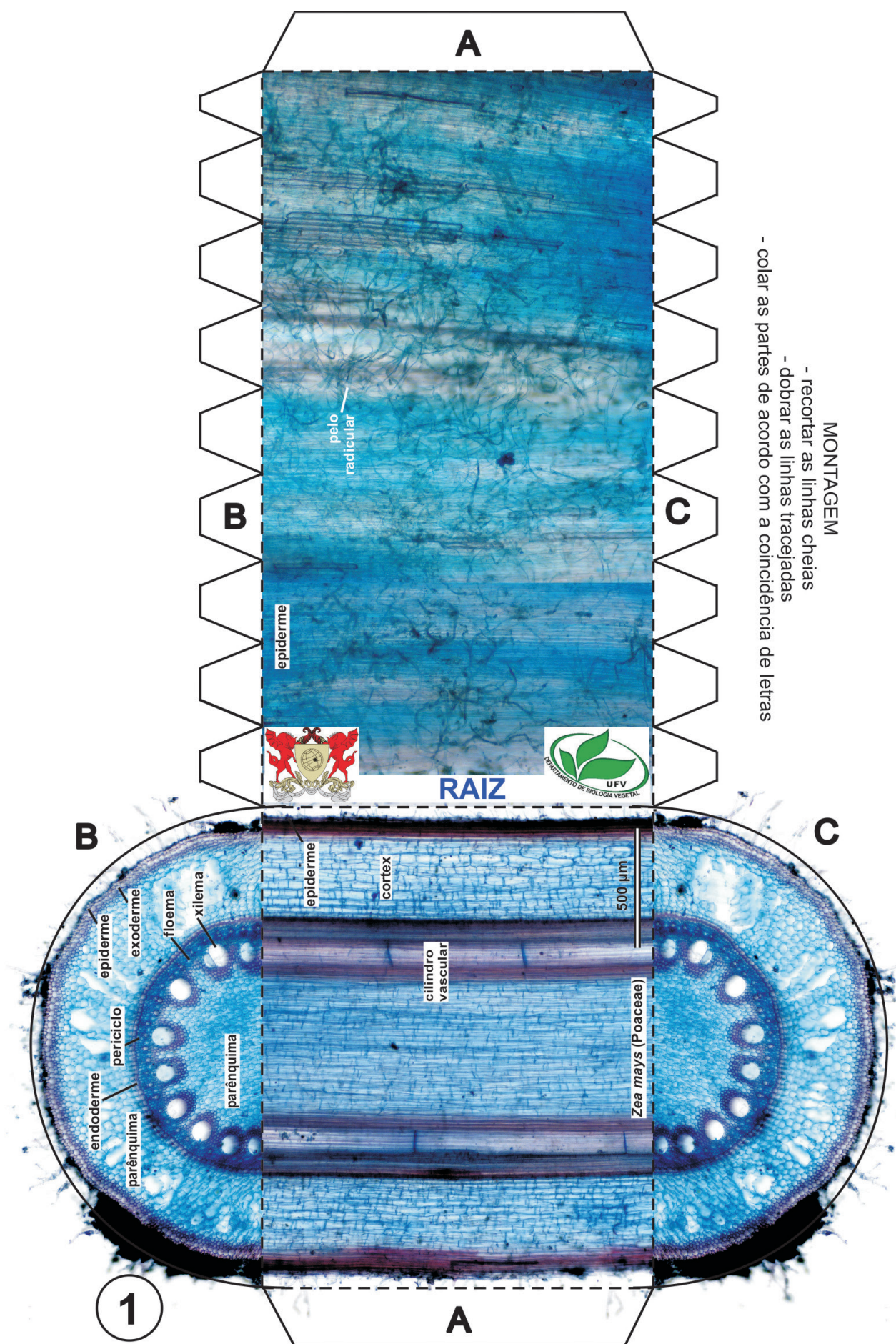


Figura 49. Anatobloco aberto para impressão e montagem. **Raiz de monocotiledônea. Parte 1**

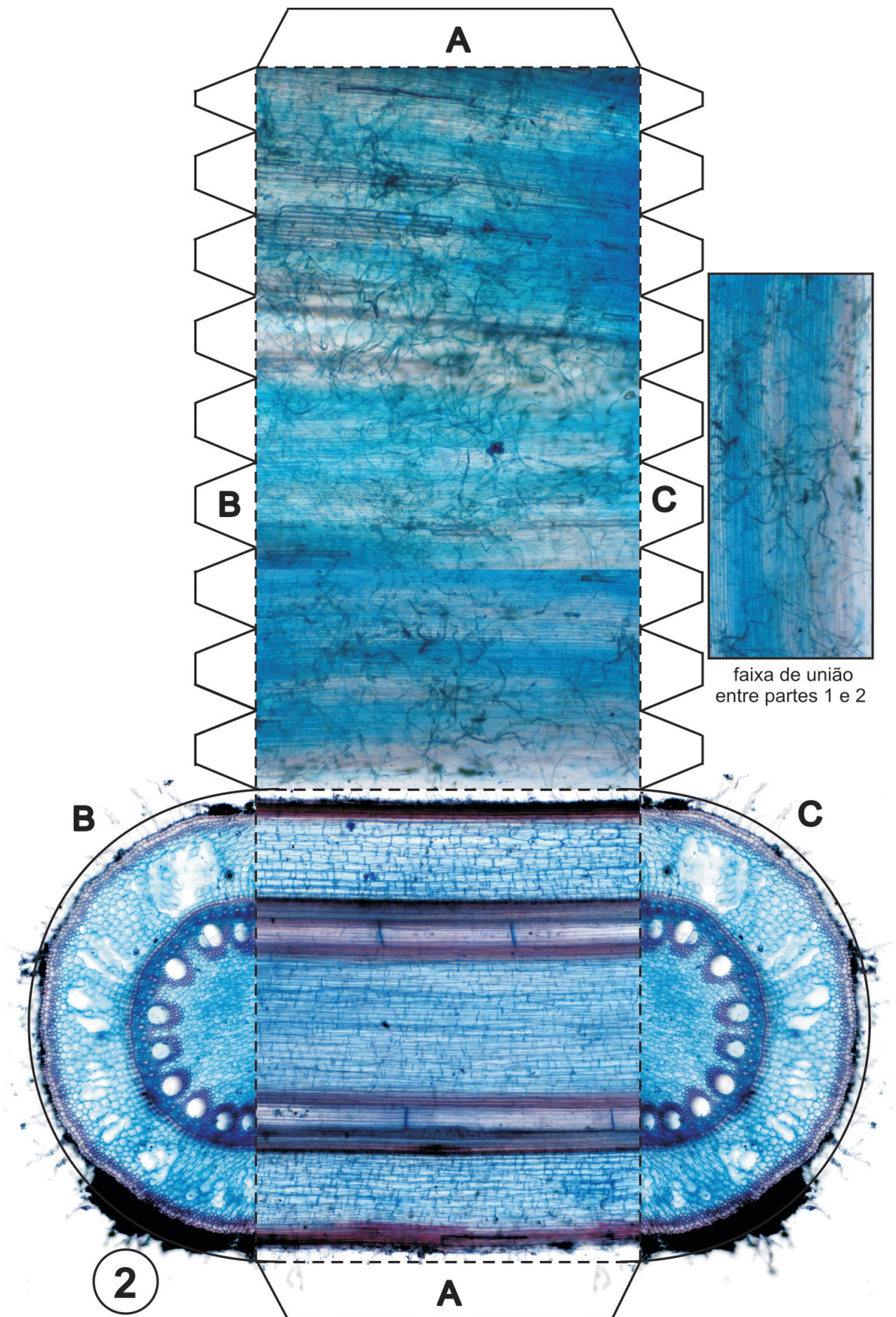


Figura 50. Anatobloco aberto para impressão e montagem. Raiz de monocotiledônea. Parte 2

9.2. CAULE

Os caules de uma eudicotiledônea (*Wedelia* sp.) e de uma monocotiledônea (*Brachiaria decumbens*) estão representados em dois anatoblocos articulados (Fig. 51-55), em ML, que permitem a observação tridimensional desse órgão.



Figura 51. Anatoblocos para o estudo da anatomia de caules de eudicotiledôneas (à esquerda) e de monocotiledôneas (à direita)

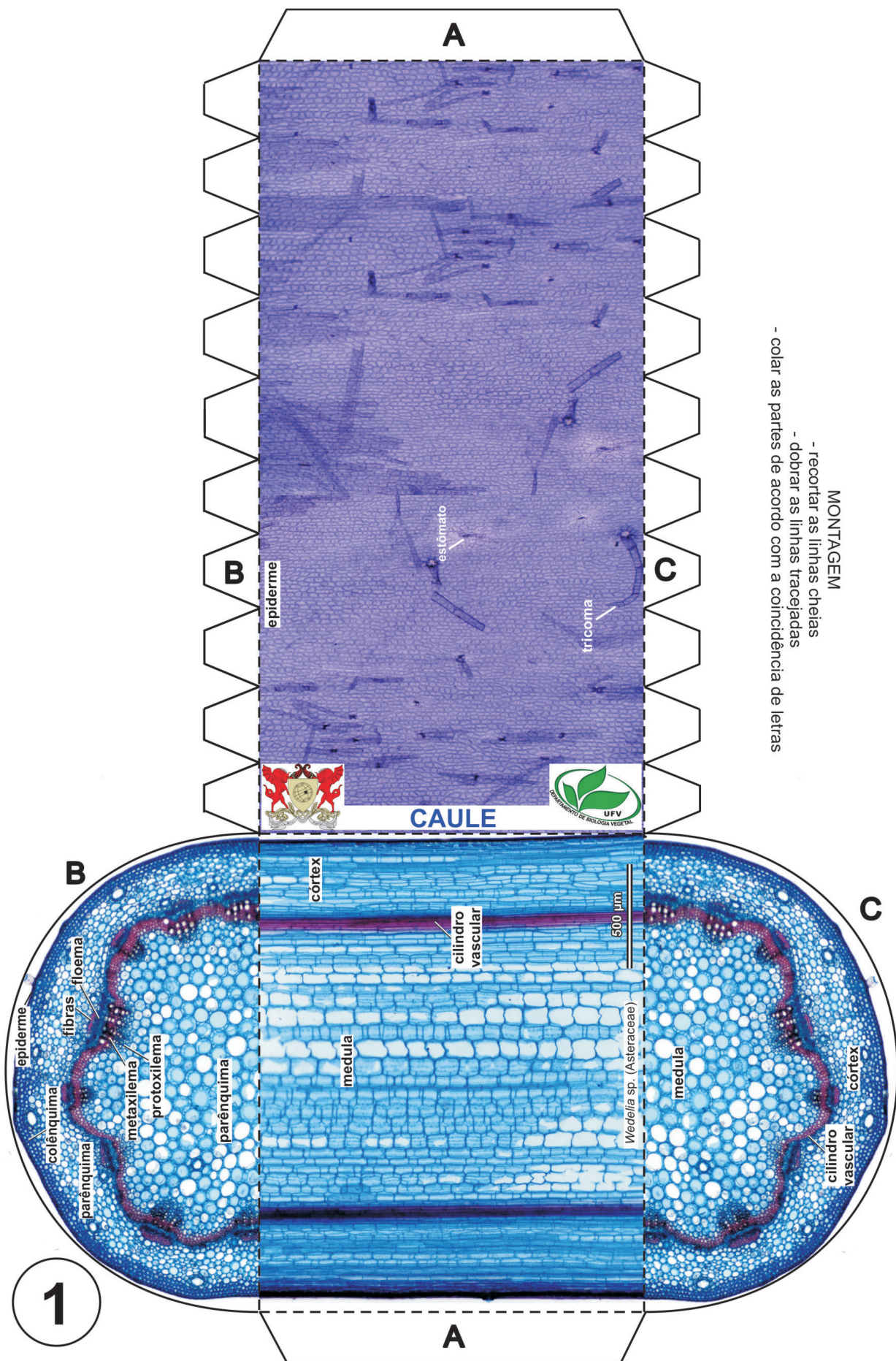


Figura 52. Anatobloco aberto para impressão e montagem. **Caule de eudicotiledônea. Parte 1**

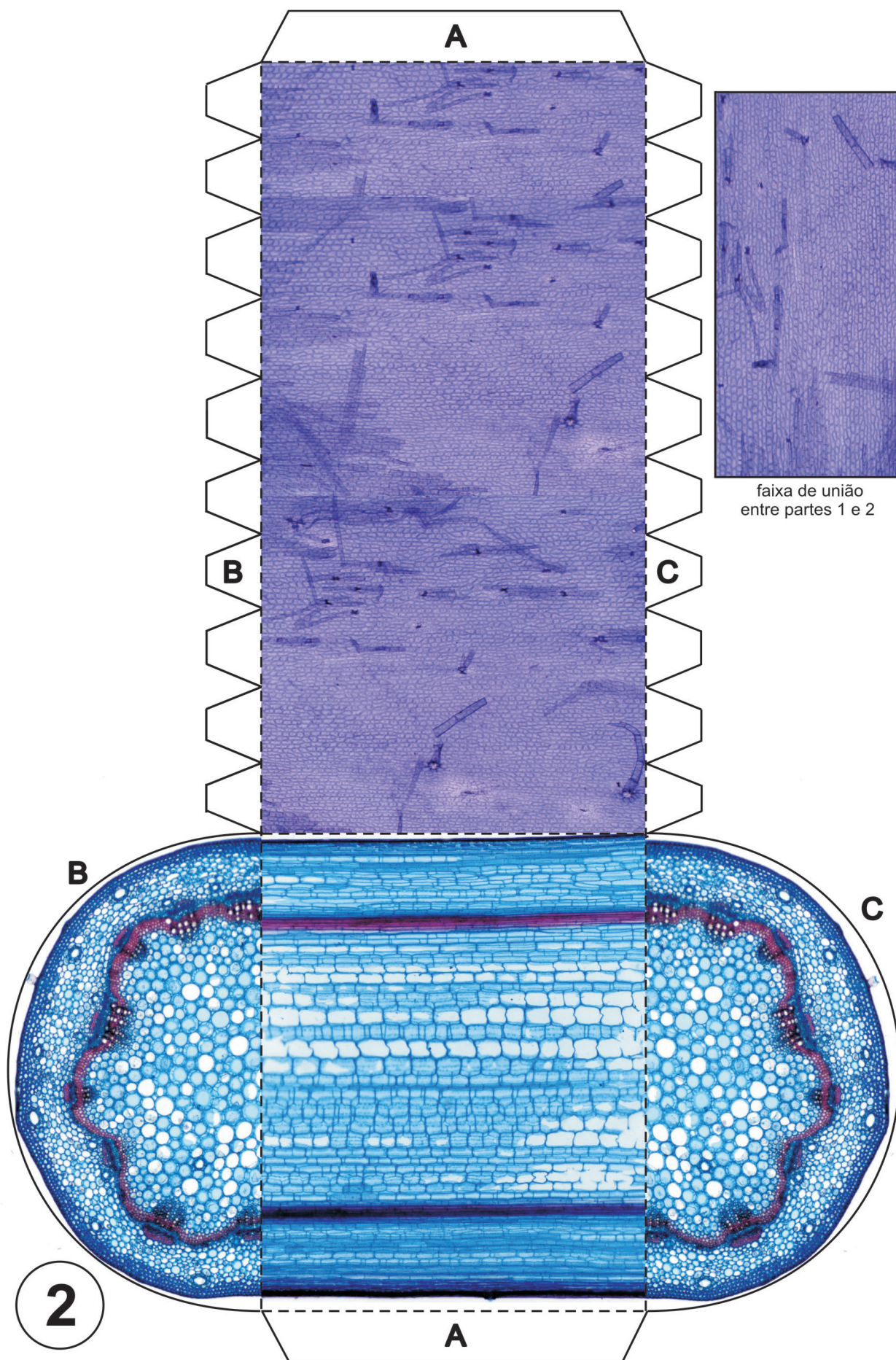


Figura 53. Anatobloco aberto para impressão e montagem. **Caule de eudicotiledônea. Parte 2**

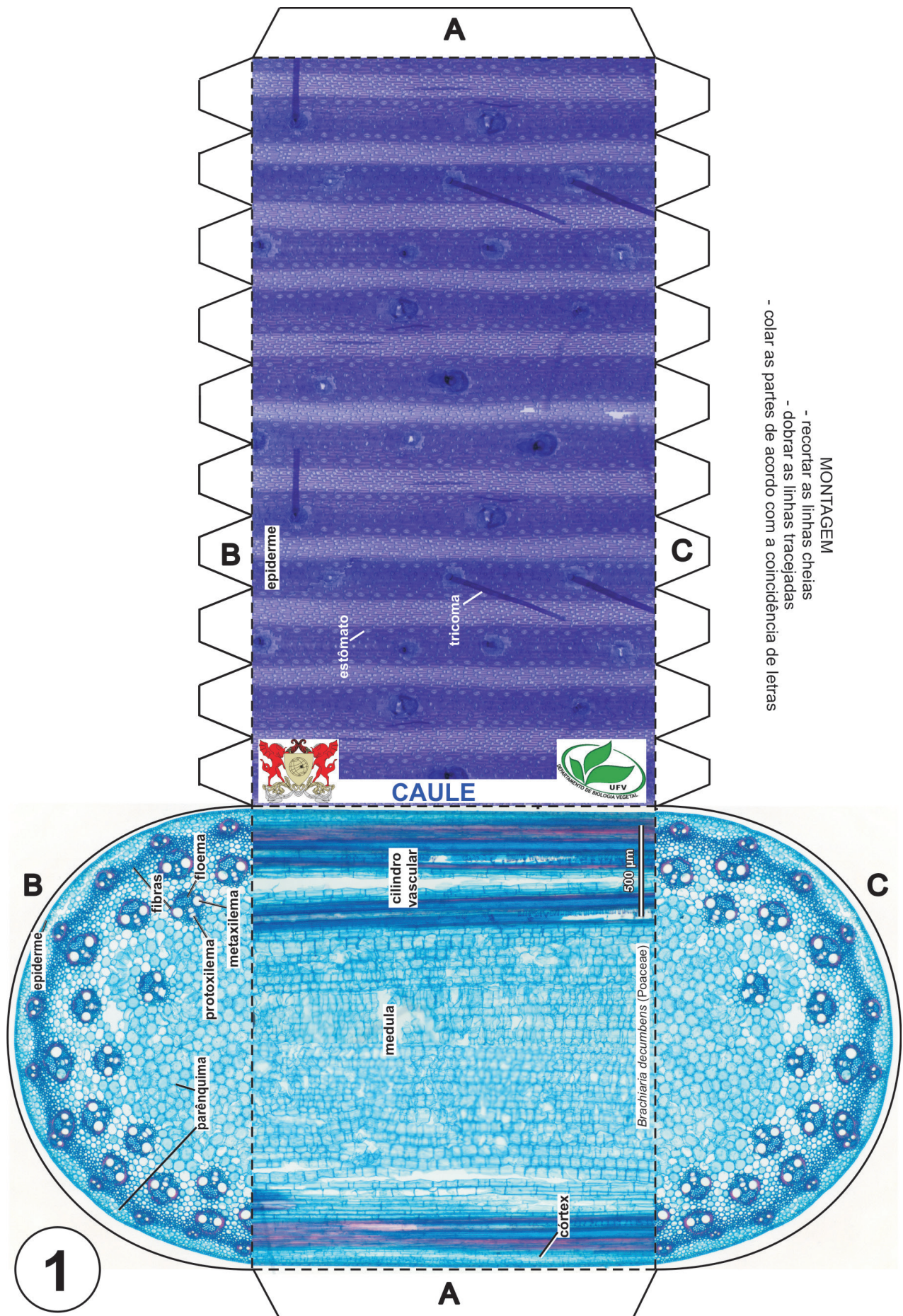


Figura 54. Anatobloco aberto para impressão e montagem. **Caule de monocotiledônea. Parte 1**

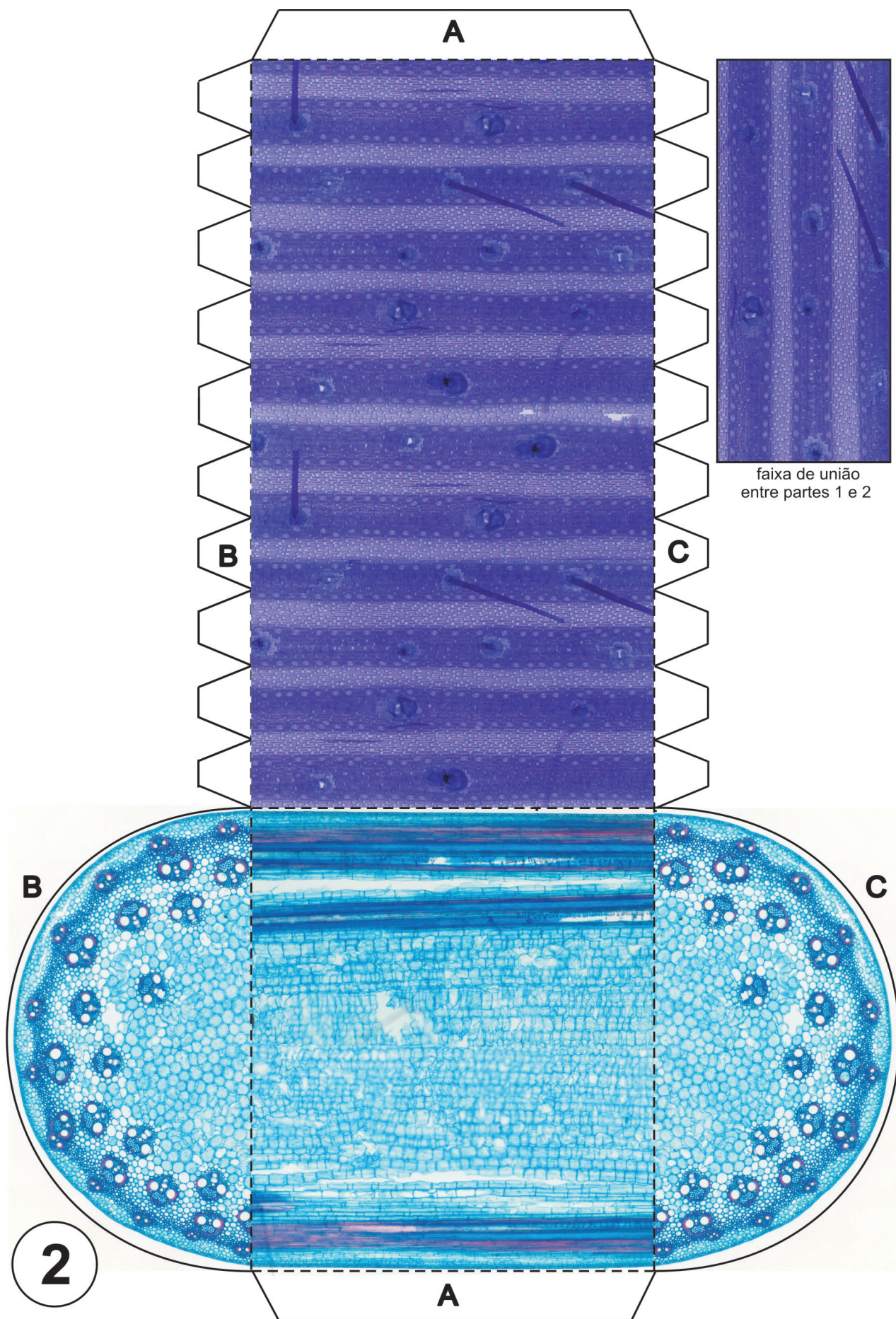


Figura 55. Anatobloco aberto para impressão e montagem. **Caule de monocotiledônea. Parte 2**

9.3. FOLHA

9.3.1. Anatomia foliar geral

A folha de uma eudicotiledônea (*Coffea arabica*) está representada nesse anatobloco articulado (Fig. 56-60), em ML. Ele é formado pela junção de quatro partes montadas separadamente e, posteriormente, unidas por uma das faces. O anatobloco articulado permite a observação dos cortes transversais e longitudinais convencionais e, também, de cortes paradérmicos que atravessam o parênquima clorofiliano paliádico, os feixes vasculares e o parênquima clorofiliano lacunoso.



Figura 56. Anatoblocos para o estudo da anatomia foliar

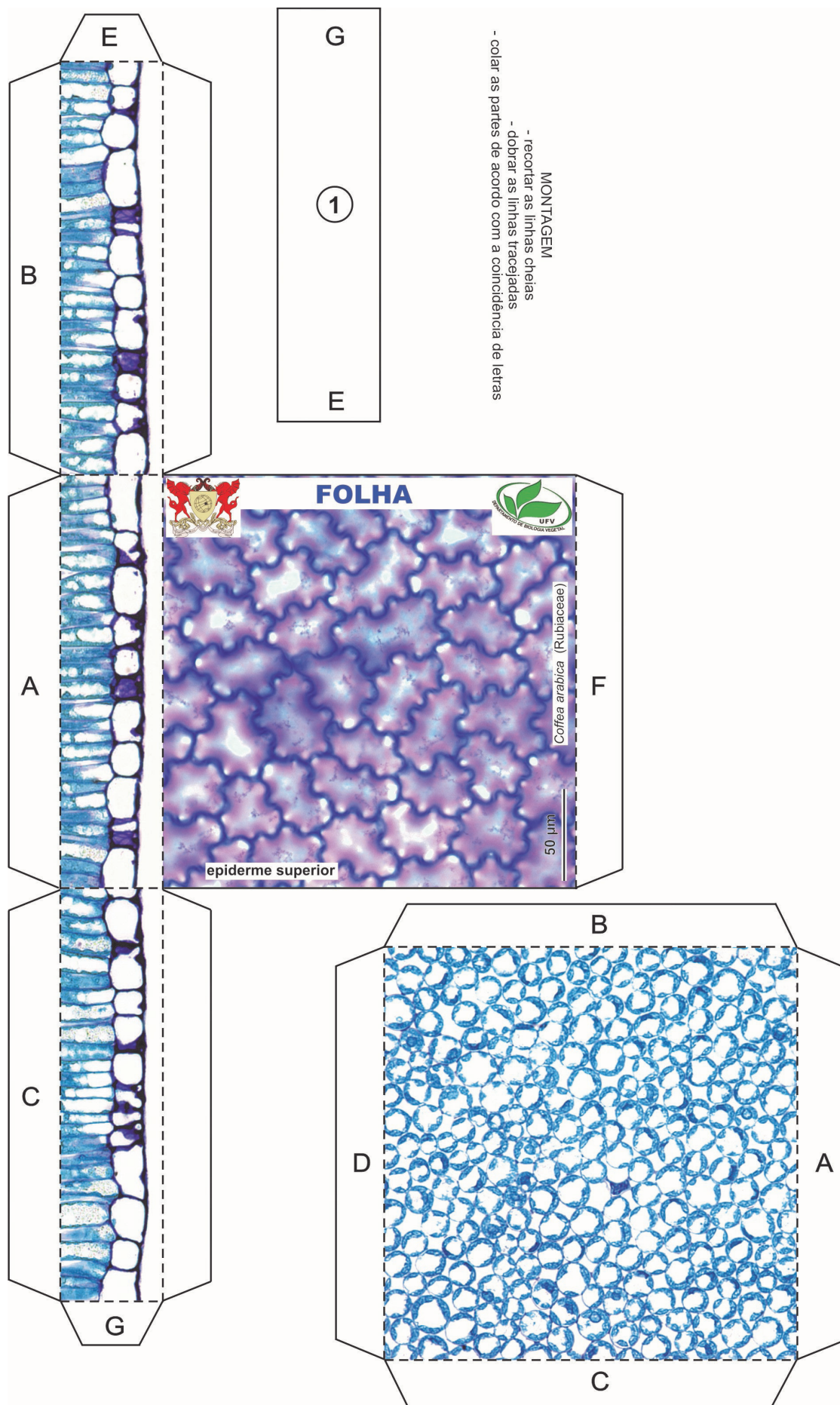


Figura 57. Anatobloco aberto para impressão e montagem. **Folha de eudicotiledônea. Parte 1**

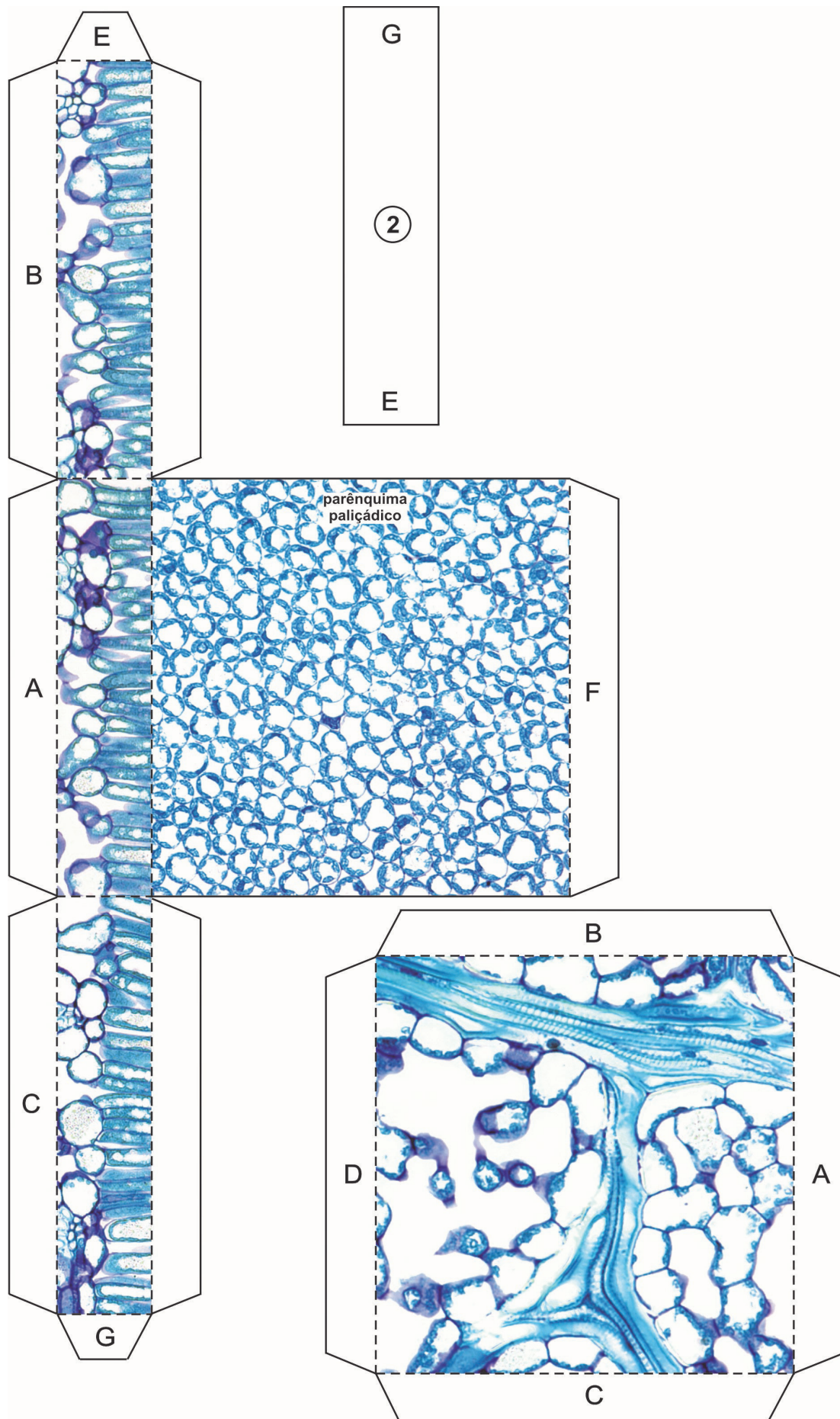


Figura 58. Anatobloco aberto para impressão e montagem. **Folha de eudicotiledônea. Parte 2**

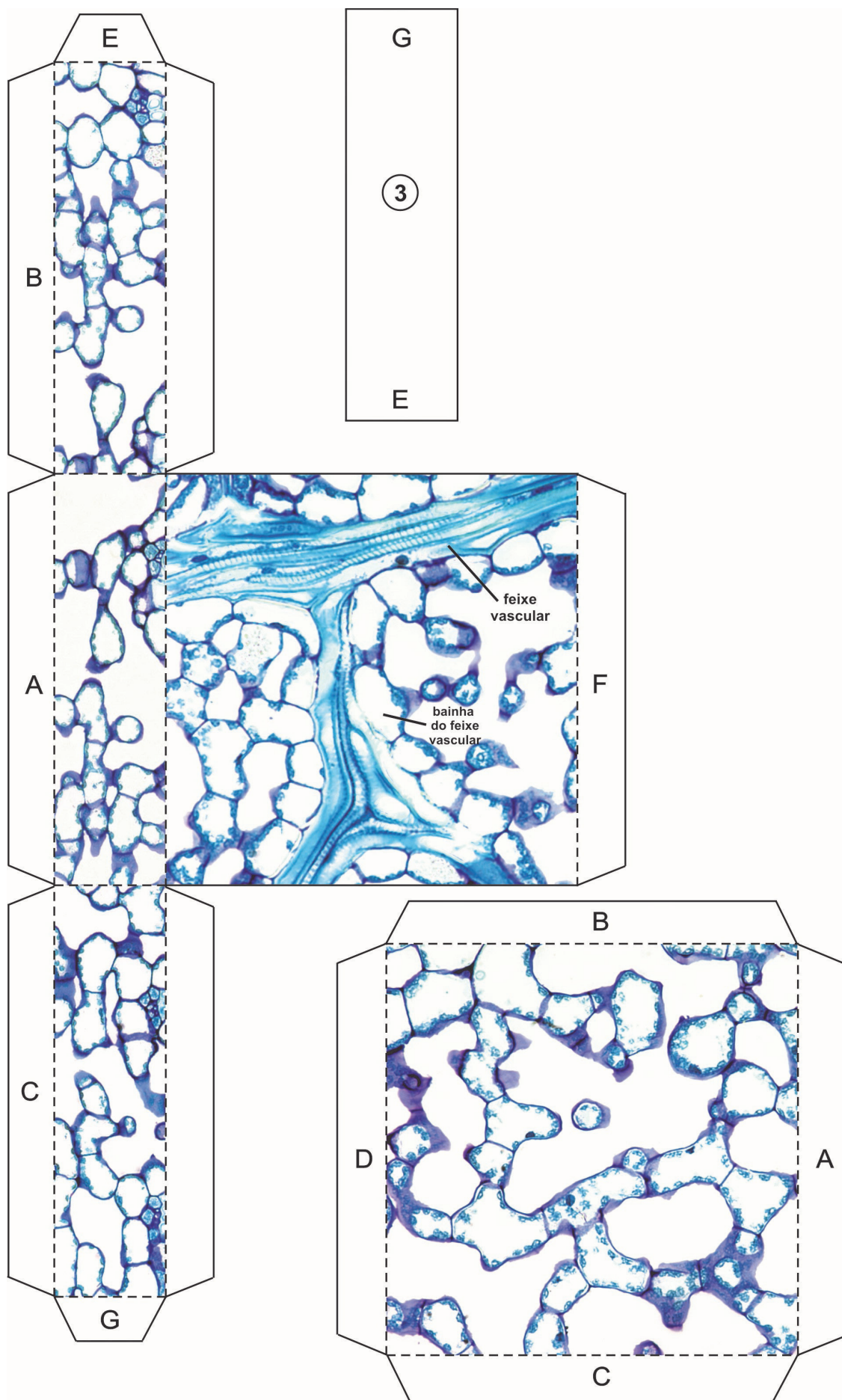


Figura 59. Anatobloco aberto para impressão e montagem. **Folha de eudicotiledônea. Parte 3**

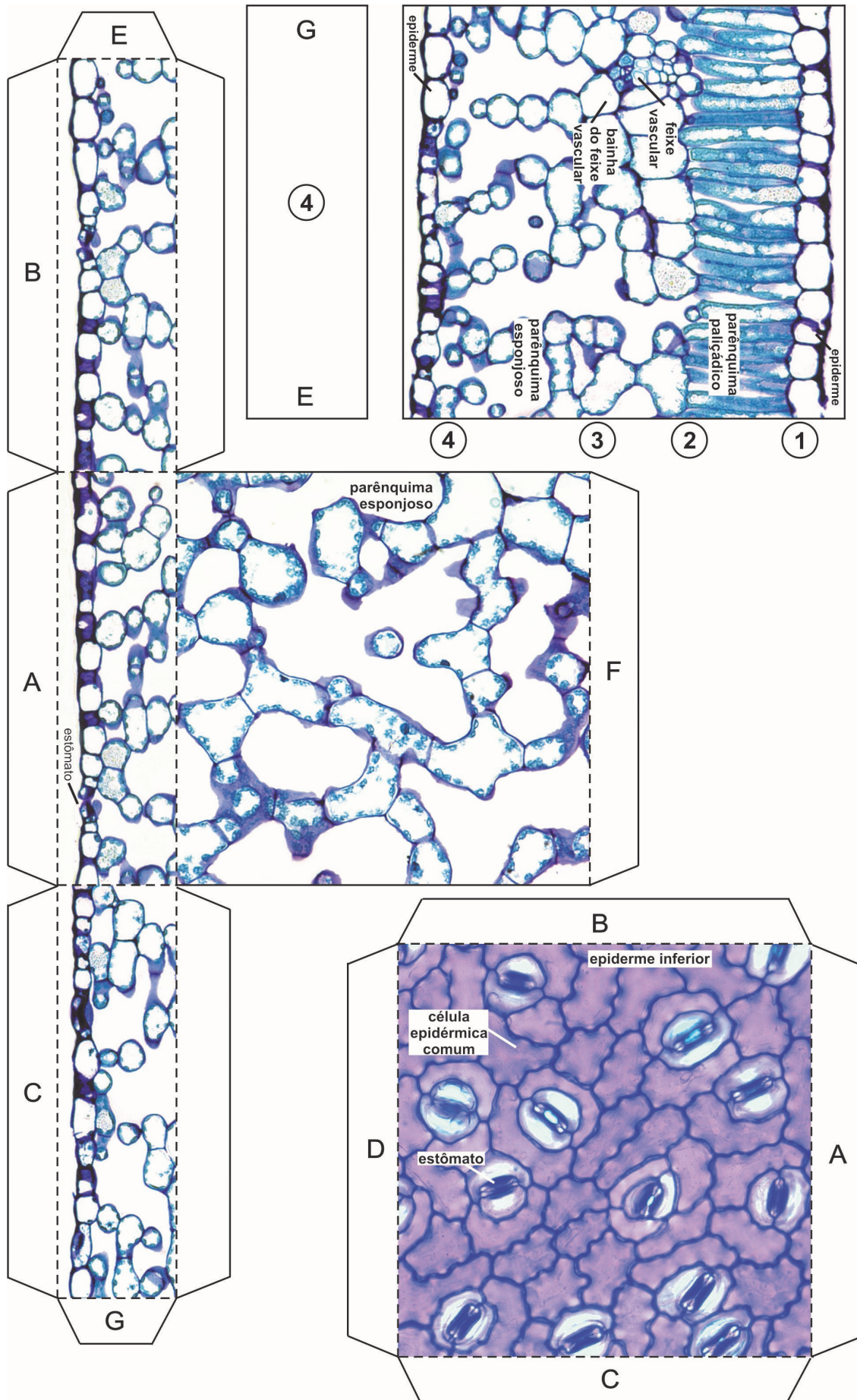


Figura 60. Anatobloco aberto para impressão e montagem. **Folha de eudicotiledônea. Parte 4**

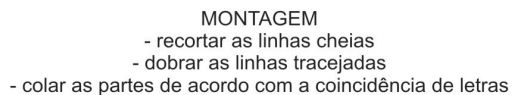
9.3.2. Anatomia foliar de plantas C3, C4 E CAM

Esses anatoblocos permitem a visualização tridimensional da anatomia foliar de espécies representativas dos três padrões de fixação de CO₂ na fotossíntese: C3, C4 e CAM (Fig. 61-64). Os pequenos grãos de amido primário, acumulados nos cloroplastos, podem ser observados nas folhas das três espécies, pois ficam corados de magenta pelo teste com ácido periódico e reagente de Schiff (PAS), em ML. A distribuição dos sítios de acúmulo de amido primário corresponde à distribuição da rubisco nas células clorofiladas, o que se relaciona diretamente com o padrão fotossintético da espécie.

- Café (*Coffea arabica*): representante do grupo de espécies C3.
- Milho (*Zea mays*): representante do grupo de espécies C4.
- Clusia (*Clusia* sp.): representante do grupo de espécies CAM.



Figura 61. Anatoblocos para o estudo da anatomia foliar de espécies C3, C4 E CAM



70

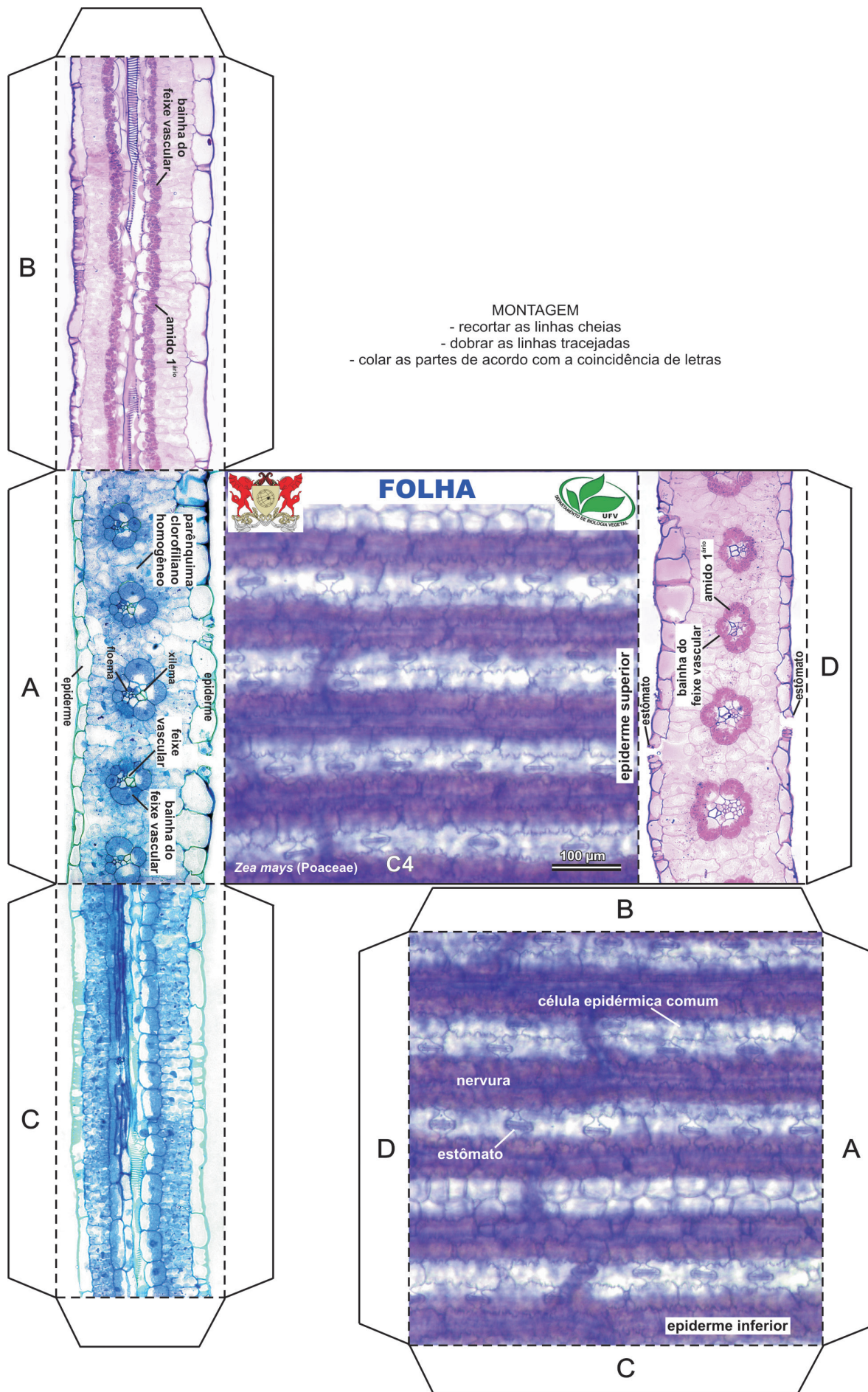


Figura 63. Anatobloco aberto para impressão e montagem. **Folha - C4**

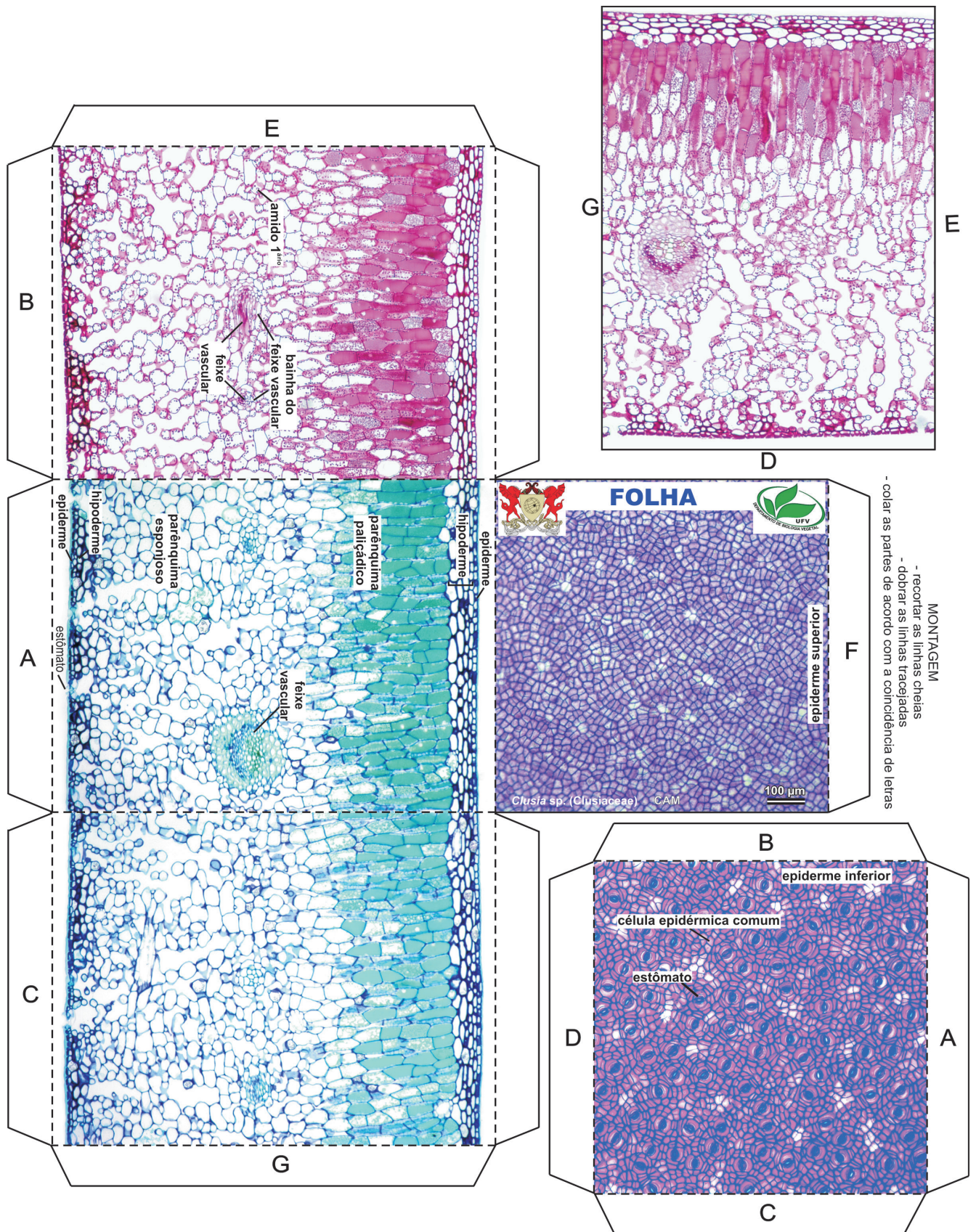


Figura 64. Anatobloco aberto para impressão e montagem. **Folha - CAM**

9.3.3. Anatomia foliar de gimnospermas

Esse anatatobloco apresenta a folha de uma gimnosperma, o *Pinus* sp., em ML, e permite a observação tridimensional do órgão (Fig. 65-66).



Figura 65. Anatobloco para o estudo da anatomia foliar de gimnospermas

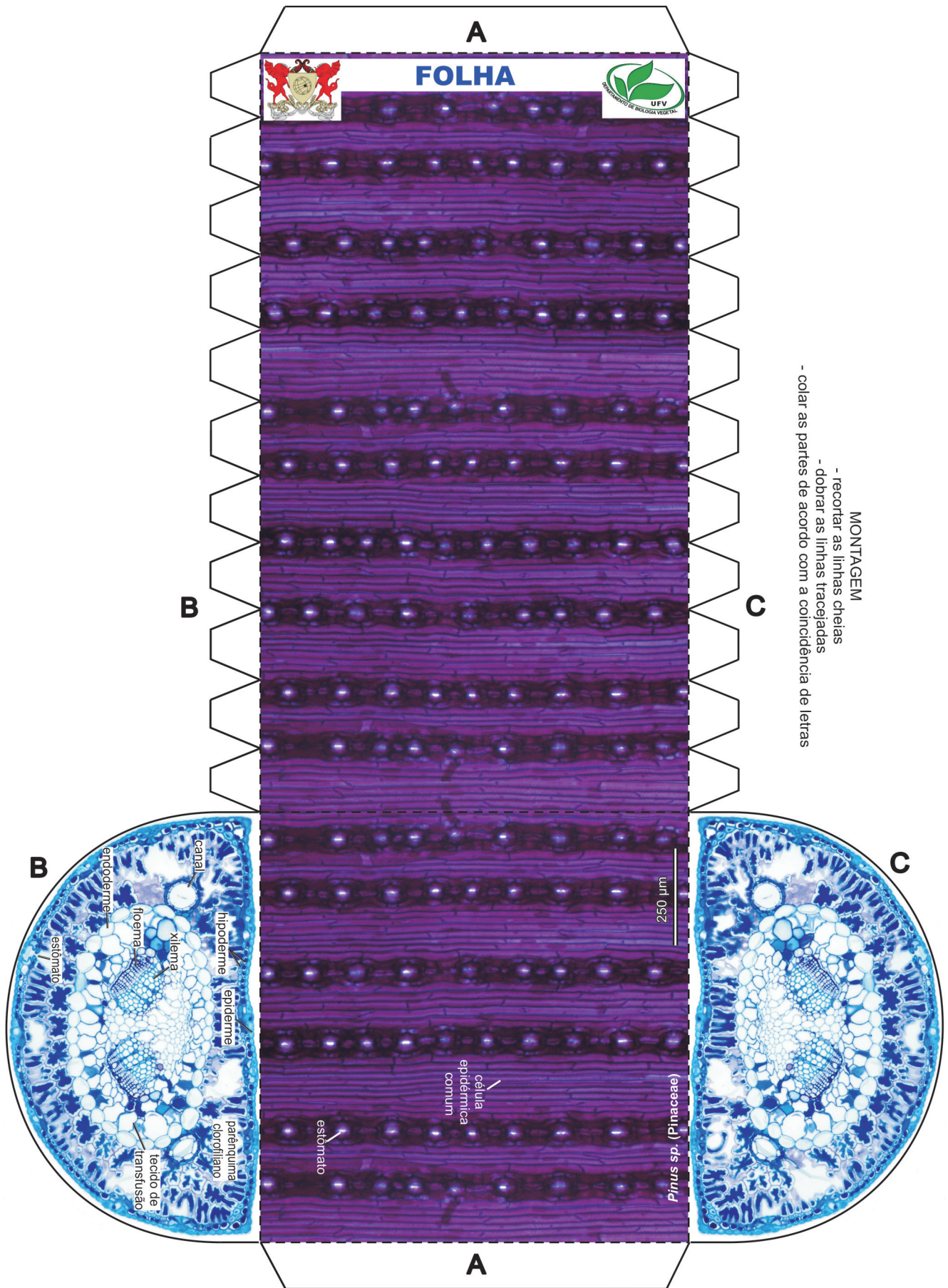


Figura 66. Anatobloco aberto para impressão e montagem. **Folha de gimnosperma**

ÓRGÃOS REPRODUTIVOS

Os órgãos reprodutivos das angiospermas são incrivelmente variados e, para a difícil missão de representá-los nos anatoblocos (Fig. 67-69), a pimenta (*Capsicum* sp.) foi eleita como material de estudo, em ML.

O primeiro anatobloco representa a flor de angiosperma e apresenta os quatro verticilos florais, além de detalhes de cada peça floral. Já o segundo representa o fruto e a semente, com detalhes de suas partes.

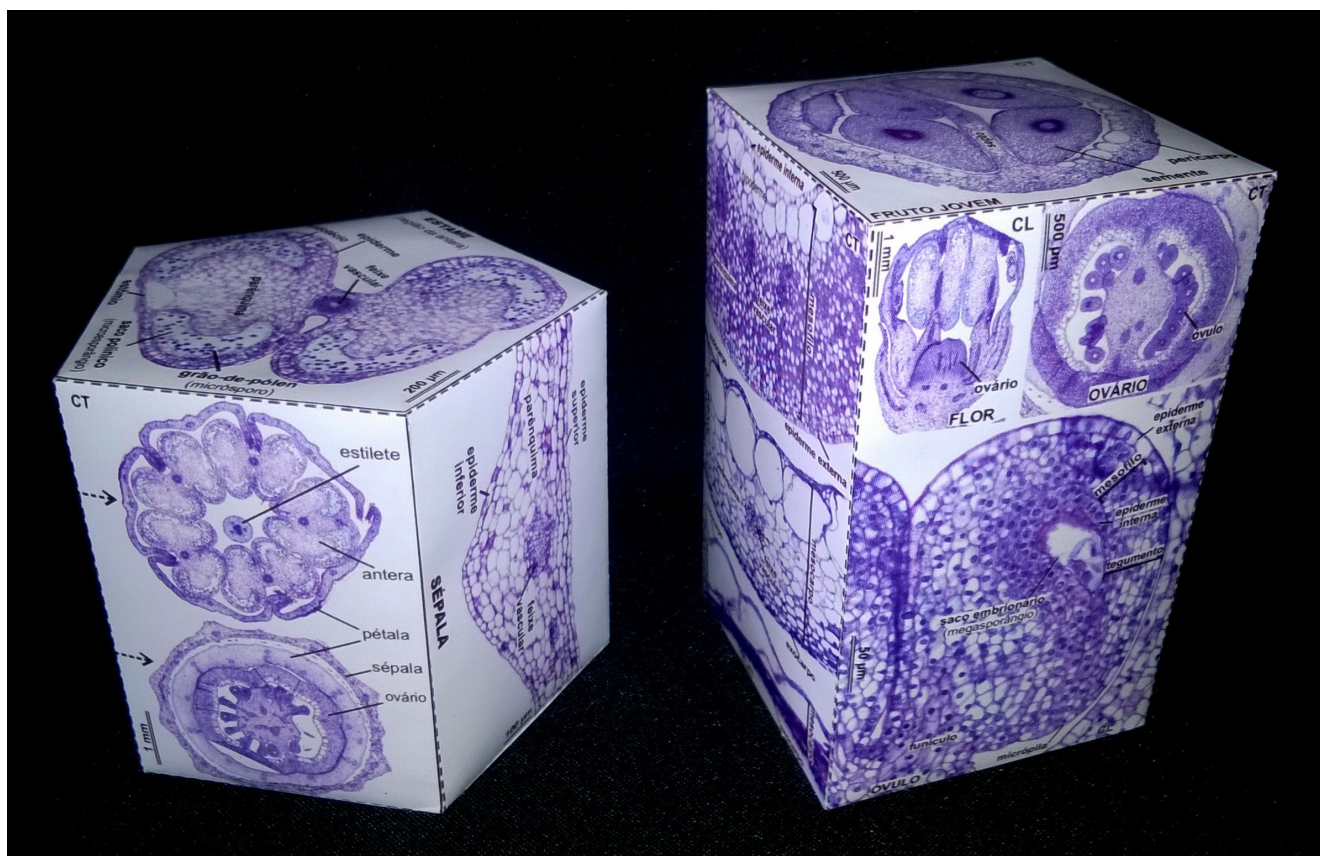
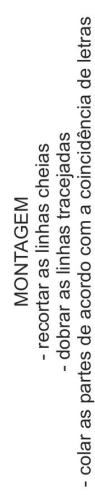


Figura 67. Anatobloco para o estudo dos órgãos reprodutivos de angiospermas – flor (à esquerda), fruto e semente (à direita)



76

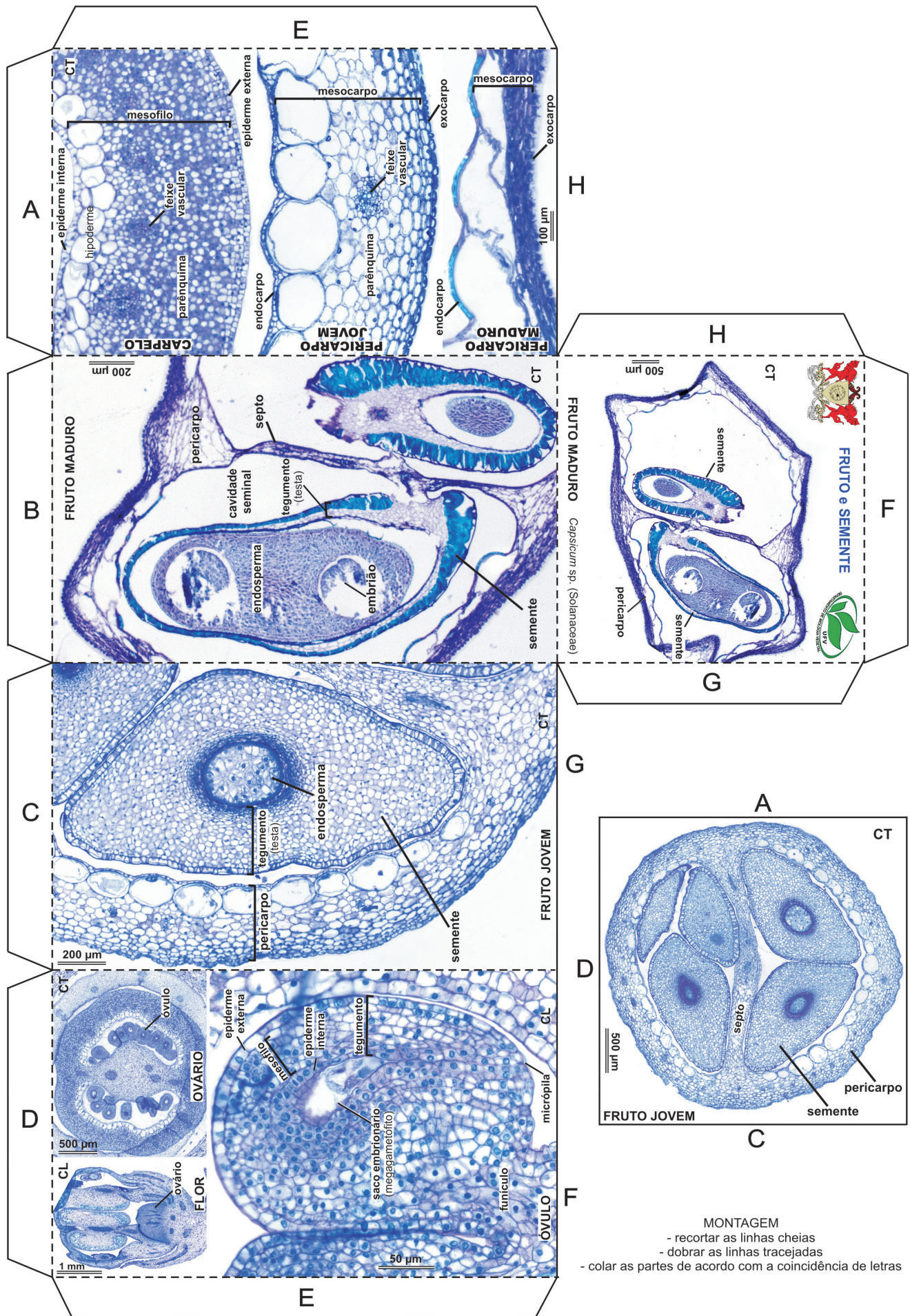


Figura 69. Anatobloco aberto para impressão e montagem. **Fruto e semente**

ANATOBLOCOS PARA ATIVIDADE EM SALA DE AULA

Alguns anatoblocos vazios (Fig. 70-73) são apresentados neste tópico como uma sugestão para exercícios em sala de aula.

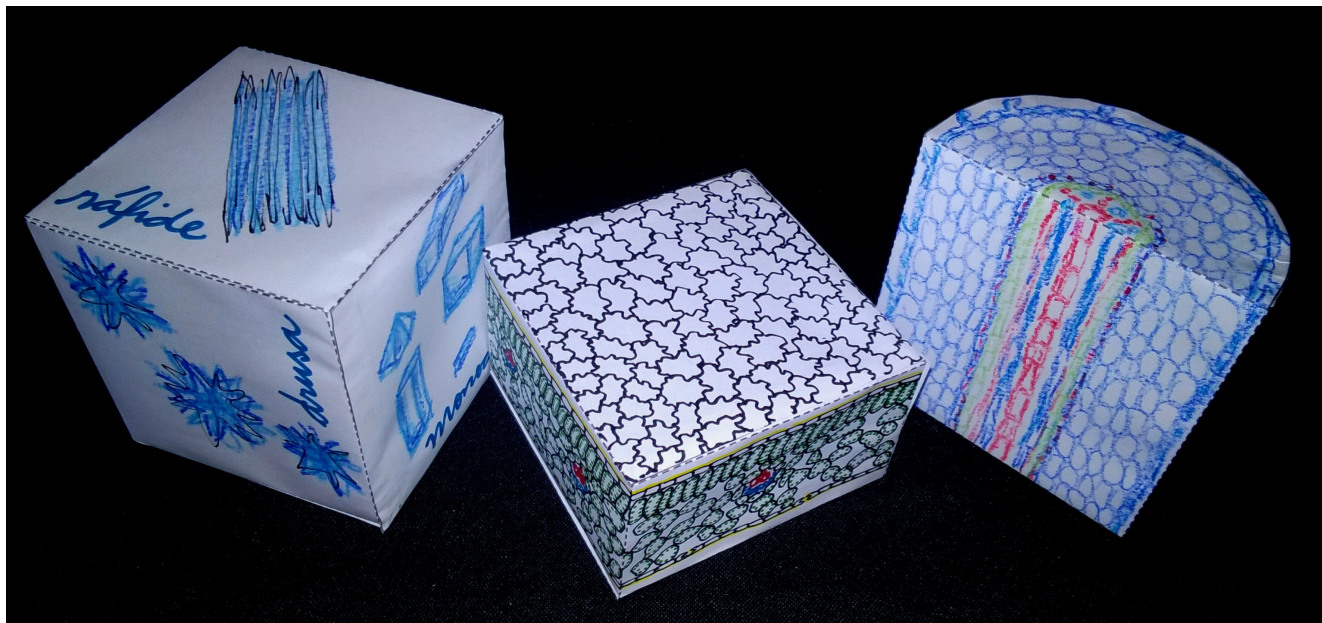


Figura 70. Anatoblocos confeccionados em sala de aula

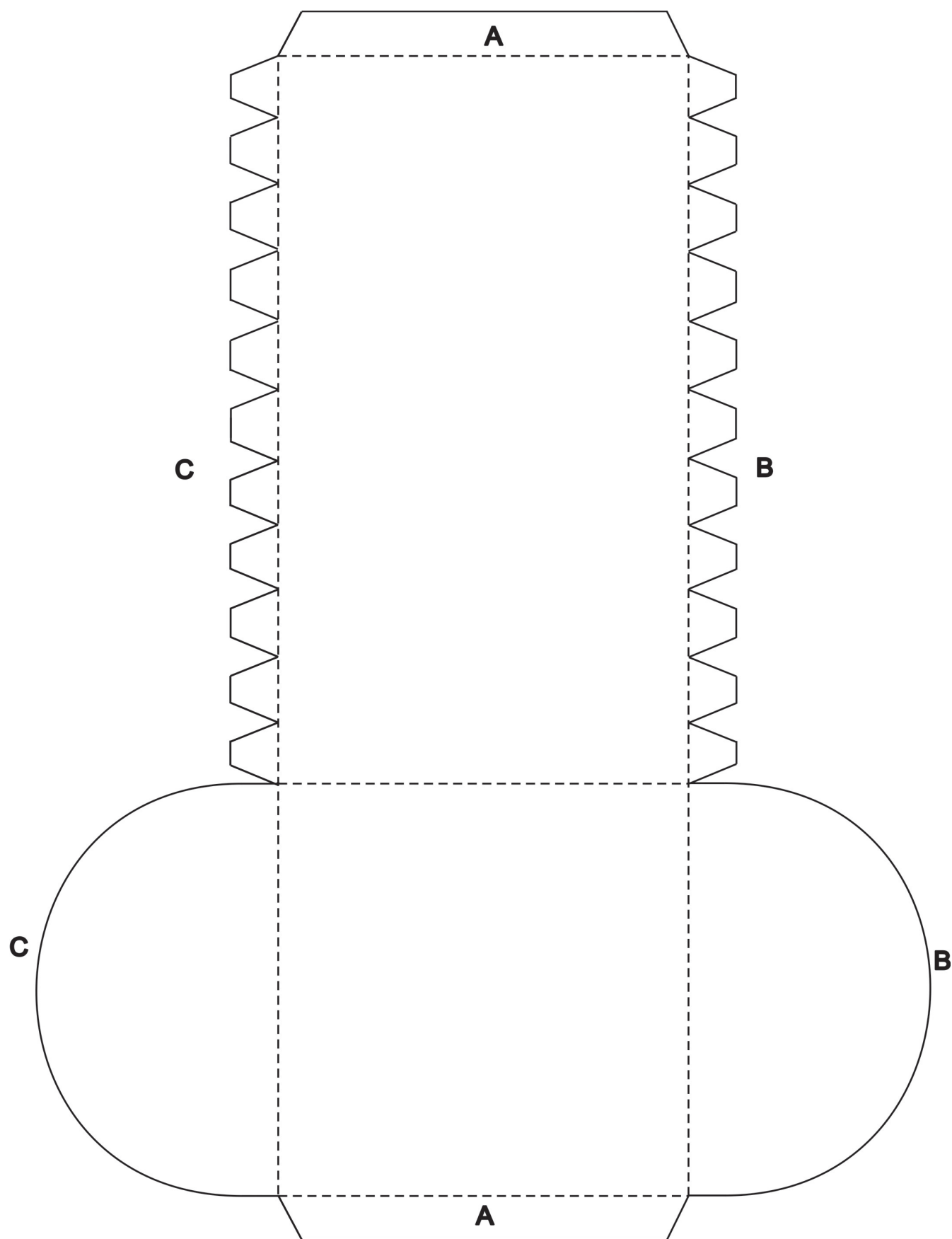


Figura 71. Anatobloco aberto para impressão e montagem. 1

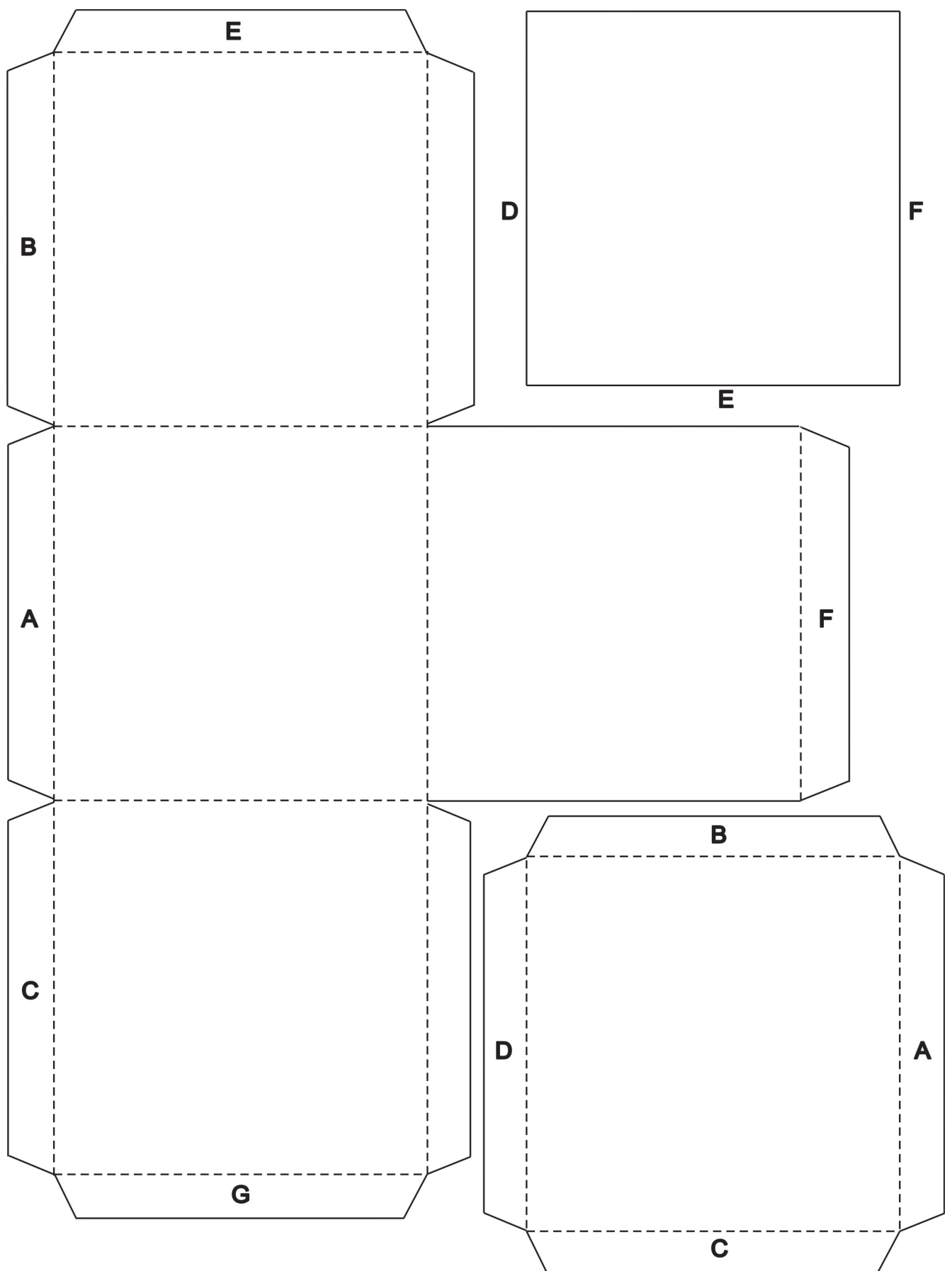


Figura 72. Anatobloco aberto para impressão e montagem. 2

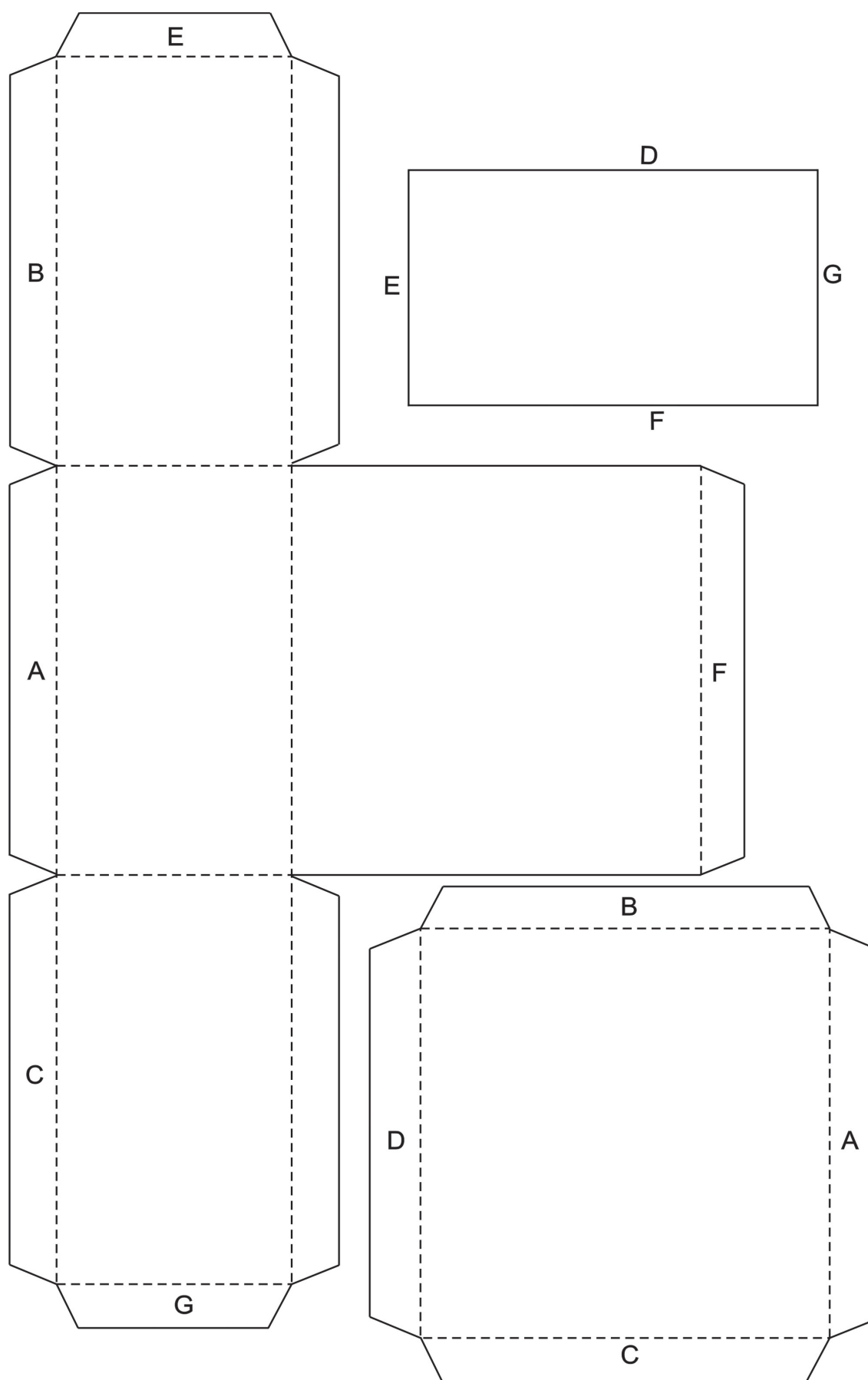


Figura 73. Anatobloco aberto para impressão e montagem. 3

LISTA DE ESPÉCIES UTILIZADAS NOS ANATOBLOCOS

NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA BOTÂNICA	NOME VULGAR
<i>Abelmoscus esculentus</i>	Malvaceae	quiabo
<i>Acrocomia aculeata</i>	Arecaceae	macaúba
<i>Aechmea mertensii</i>	Bromeliaceae	-
<i>Amaranthus viridis</i>	Amaranthaceae	caruru
<i>Andira</i> sp.	Fabaceae	angelim-pedra
<i>Arachis pintoii</i>	Fabaceae	amendoim-forrageiro
<i>Araucaria angustifolia</i>	Araucariaceae	pinheiro-do-paraná
<i>Avicennia</i> sp.	Avicenniaceae	-
<i>Bidens pilosa</i>	Asteraceae	picão-preto
<i>Bixa orellana</i>	Bixaceae	urucum
<i>Blutaparon portulacoides</i>	Amaranthaceae	-
<i>Brachiaria decumbens</i>	Poaceae	braquiária
<i>Calendula officinalis</i>	Asteraceae	calêndula
<i>Capsicum annuum</i>	Solanaceae	pimentão
<i>Capsicum</i> sp.	Solanaceae	pimenta
<i>Catleya</i> sp.	Orchidaceae	-
<i>Citrus</i> sp.	Rutaceae	limão
<i>Clusia</i> sp.	Clusiaceae	clusia
<i>Coffea arabica</i>	Rubiaceae	café
<i>Coleus</i> sp.	Lamiaceae	-
<i>Colocasia esculenta</i>	Araceae	taro
<i>Cordia verbenaceae</i>	Boraginaceae	erva-baleeira
<i>Cordyline</i> sp.	Laxmanniaceae	-
<i>Crassula</i> sp.	Crassulaceae	-
<i>Cyperus rotundus</i>	Cyperaceae	tiririca
<i>Dianthus</i> sp.	Caryophyllaceae	cravina
<i>Eichhornia crassipes</i>	Pontederiaceae	aguapé
<i>Eucalyptus</i> sp.	Myrtaceae	eucalipto
<i>Ficus</i> sp.	Moraceae	figueira
<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	seringueira

<i>Inga</i> sp.	Fabaceae	ingá
<i>Ipomoea batatas</i>	Convolvulaceae	batata-inglesa
<i>Leonurus</i> sp.	Lamiaceae	cordão-de-frade
<i>Lippia alba</i>	Verbenaceae	erva-cidreira
<i>Manihot esculenta</i>	Euphorbiaceae	mandioca
<i>Maranta</i> sp.	Marantaceae	-
<i>Momordica charantia</i>	Cucurbitaceae	melão-de-são-caetano
<i>Myriophyllum</i> sp.	Haloragidaceae	pinheirinho-d'água
<i>Nicotiana tabacum</i>	Solanaceae	tabaco
<i>Nymphaea</i> sp.	Nymphaeaceae	ninfêa
<i>Oeceoclades maculata</i>	Orchidaceae	-
<i>Pectis brevipedunculata</i>	Asteraceae	cidreirinha
<i>Pelargonium</i> sp.	Geraniaceae	gerânio
<i>Peltophorum dubium</i>	Fabaceae	-
<i>Pereskia</i> sp. (Cactaceae)	Cactaceae	ora-pro-nóbis
<i>Phalaenopsis</i> sp.	Orchidaceae	-
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Fabaceae	feijão
<i>Pinus</i> sp.	Pinaceae	pinheiro, pinus
<i>Piper umbellata</i>	Piperaceae	capeba
<i>Polyscias</i> sp.	Araliaceae	-
<i>Pyrus</i> sp.	Rosaceae	pera
<i>Ranunculus</i> sp.	Ranunculaceae	ranunculus
<i>Rhipsalis</i> sp.	Cactaceae	cactos-macarrão
<i>Saccharum officinarum</i>	Poaceae	cana-de-açúcar
<i>Sansevieria</i> sp.	Ruscaceae	espada-de-são-jorge
<i>Solanum lycopersicum</i>	Solanaceae	tomate
<i>Solanum tuberosum</i>	Solanaceae	batata-doce
<i>Tibouchina</i> sp.	Melastomataceae	quaresmeira
<i>Tillandsia</i> sp.	Bromeliaceae	barba-de-velho
<i>Tradescantia</i> sp.	Commelinaceae	-
<i>Vitis vinifera</i>	Vitaceae	videira
<i>Wedelia</i> sp.	Asteraceae	margaridinha-amarela
<i>Xanthosoma sagittifolium</i>	Araceae	taioba
<i>Zea mays</i>	Poaceae	milho

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ceccantini, G. 2006. Os tecidos vegetais têm três dimensões. *Revista Brasileira de Botânica* 29(2):335-337.

Evert, R. F. 2013. *Anatomia das plantas de Esau: meristemas, células e tecidos do corpo da planta: sua estrutura, função e desenvolvimento*. Coordenação e tradução de Carmen Regina Marcati. São Paulo, Blucher.

Fahn, A. 1979. *Secretory tissues in plants*. Academic Press, London.

Fahn, A. 1990. *Plant Anatomy*, 4. ed. Pergamon Press, Oxford.

Kraus, J. E; Arduim, M. 1997. *Manual básico de métodos em morfologia vegetal*. Seropédica, EDUR.

Kuo, J. (ed.) 2007. *Electron microscopy: methods and protocols*. 2.ed. Totowa, Human Press.