

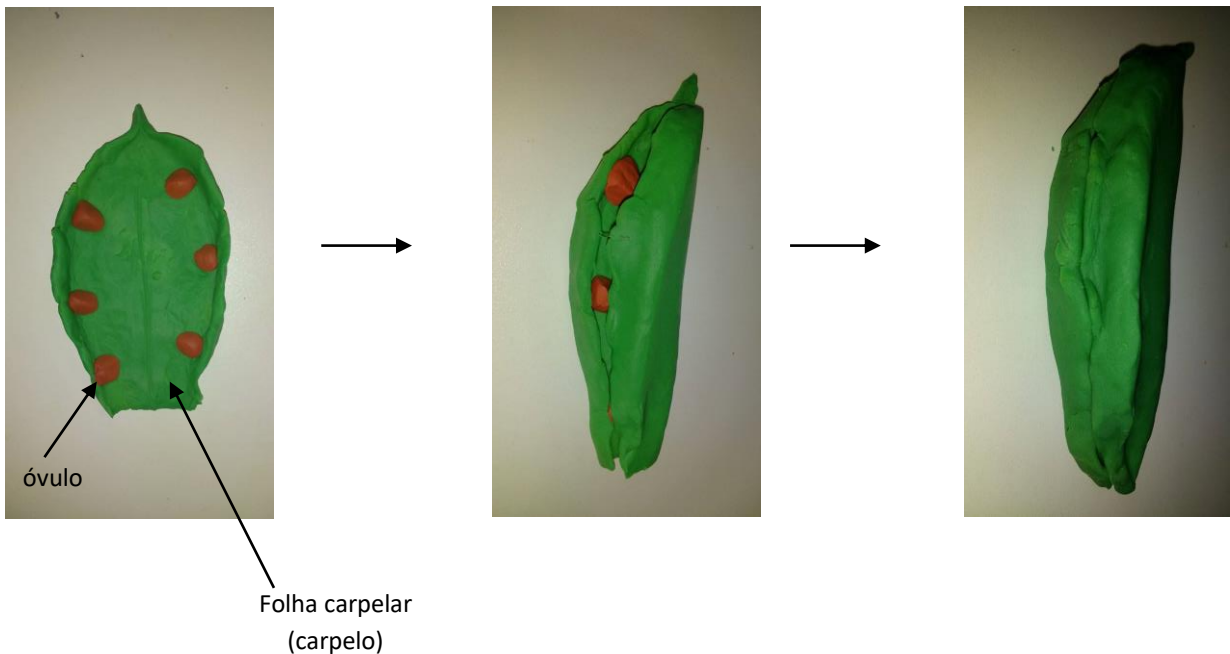
Plano básico de um carpelo:

Um carpelo é uma folha fértil que, dobrada, protege óvulos, uma estrutura que é formada por um os dois tegumentos protetivos e um esporângio contendo o megagametófito (gametófito feminino). . O carpelo é uma novidade evolutiva das plantas com flores (angiospermas) e a presença do carpelo define o que chamamos de FLOR. As presença de flores é uma sinapomorfia das angiospermas, bem como os frutos, que surgem do desenvolvimento dos carpelos fecundados. Os carpelos dão origem aos frutos e os óvulos se desenvolverão em sementes.

Atividade 1: moldando um carpelo

A – amasse uma barra da massinha e transforme em uma superfície laminar com cerca de 7 cm lembrando uma folha (Fig. A). Dobre levemente as bordas e coloque os esporângios (óvulos) na face abaxial (de cima). Esta é a condição ancestral, encontrada em folhas de pteridófitas e gimnospermas

B- co m cuidado dobre o carpelo no meio (sentido longitudinal). Os esporângios (óvulos) ficam protegidos. Note em B a existência do espaço formado pela dobradura do carpelo (lóculo) e em C a sutura (região de encontro das duas margens). Os esporângios (óvulos) ficam então próximos à sutura do carpelo.



Atividade 2: entendendo as nervuras em um carpelo

A – Usando cerca de 1/3 da massinha usada no item 1, faça uma lâmina fina de cerca de 3 cm de altura por 8 cm de comprimento – nota: reserve um pouco deste 1/3 para o passo dois. Esta lâmina representará um carpelo em corte transversal.

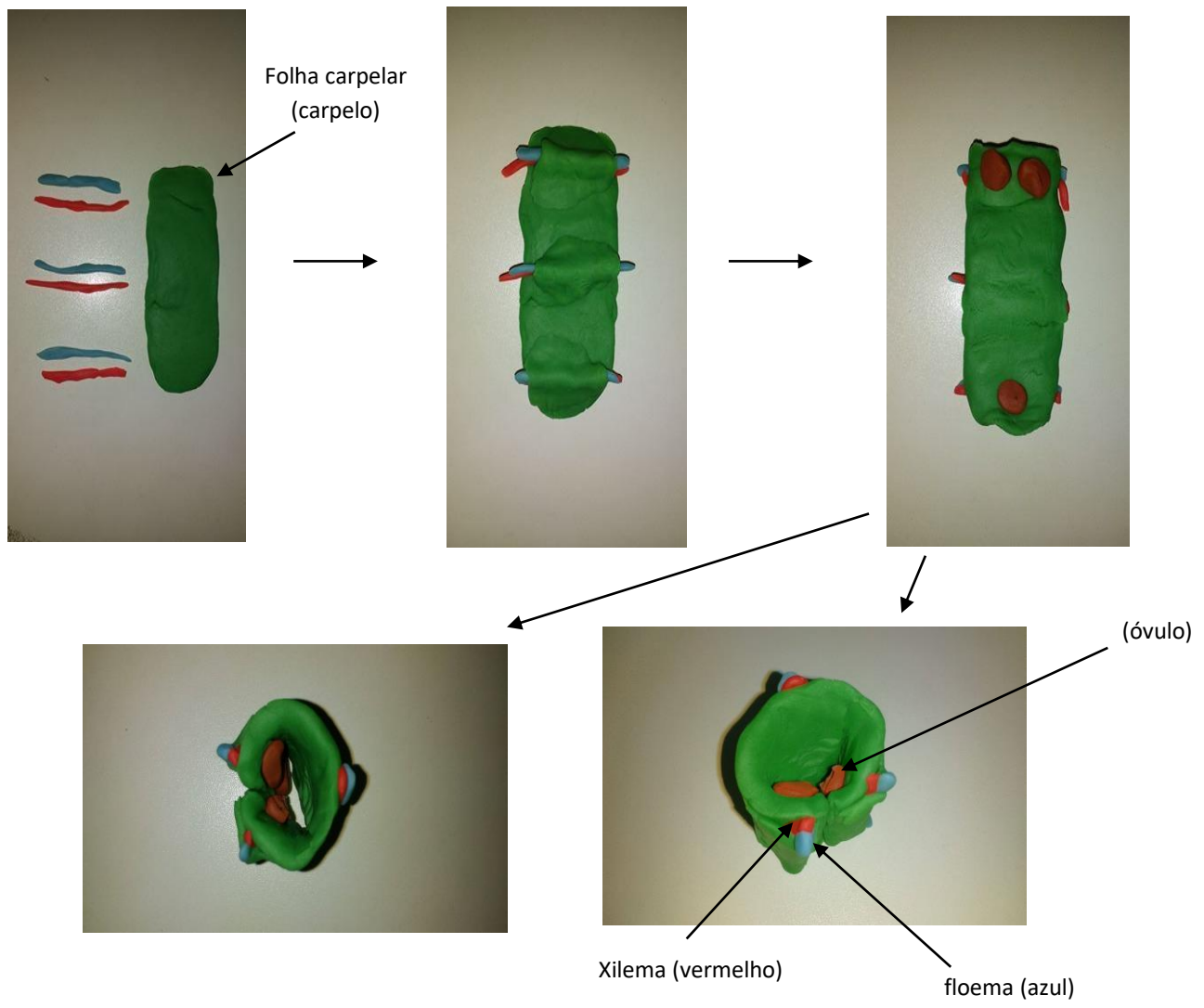
B – Faça três cilindros bem finos de cores diferentes que representarão o xilema e o floema dos feixes vasculares. Na figura usamos o azul (floema) e vermelho (xilema), pois são as cores que estes tecidos são corados em Safrablau.

C - Coloque três pares dos cordões na lâmina: uma na posição central (será a nervura central – ou dorsal do carpelo) e dois nas laterais (serão as nervuras ventrais dos carpelos) . Este lado da lâmina será a face de baixo da folha carpelar, então respeite a posição do xilema e floema em uma folha (xilema para dentro e floema para fora). Como as nervuras estão imersas no mesofilo, cubra com o resto da massinha da mesma corta da lâmina. (ver Figura 2 acima)

D- com cuidado vire a lâmina e coloque pequenas bolinhas (representando os óvulos) na margem dos carpelos – lembre que as nervuras estão imersas no mesofilo

E- Dobre com cuidado a lâmina no sentido adaxial, envolvendo os óvulos formando um cilindro. Com a dobradura será delimitado o lóculo (espaço oco). Junte as duas pontas do cilindro, o que representa a região da sutura. Coloque o cilindro em pé.

Tanto na atividade 1 quanto na 2 foram formados carpelos pertencentes a gineceu monômeros, isto é, formados por apenas uma folha carpelar. Este tipo de gineceu está presente nas flores de Leguminosae, por exemplo, e é facilmente visto nas vagens. Trata-se também de um PISTILO SIMPLES.



Entendendo o que foi feito nas atividades 1 e 2:

A vagem comestível é da mesma espécie do feijão (*Phaseolus vulgaris*, família Leguminosae), sendo um fruto imaturo e tenro que, se desenvolvido, irá secar e abrir expondo as sementes. O fruto, como toda angiosperma, é formado pelo carpelo (ou carpelos) desenvolvidos, que irão proteger as sementes - que são os óvulos fecundados.

ATIVIDADE 3:

Faça um corte transversal BEM fino da vagem, notando a presença das nervuras carpelares dorsal (ou central) e ventral (ou marginal), diferenciando também a região da sutura (ponto onde as bordas do carpelo se encontram) do carpelo. Note a fixação das sementes e o seu posicionamento oposto à nervura dorsal. Como a inserção das sementes é na margem da folha carpelar, chamamos esta placentação de MARGINAL



Fruto se desenvolvendo

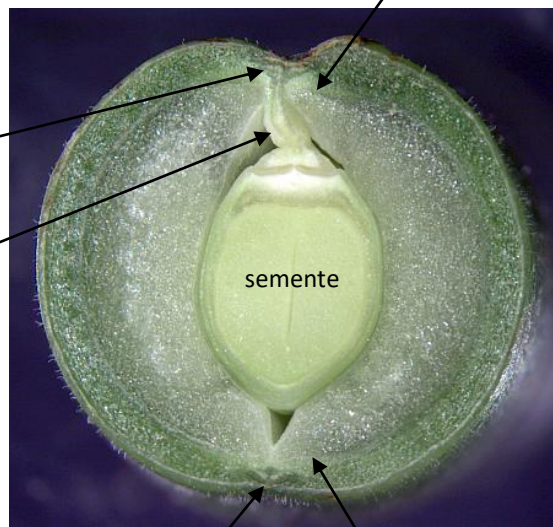
flor

Nervura marginal do carpelo



Região da sutura do carpelo

Funículo



semente

Nervura central do carpelo

Região da dobradura do carpelo



Funículo

O gineceu das Leguminosae é em grande parte semelhante ao da vagem: formado por apenas um carpelo. Assim, neste gineceu temos apenas um pistilo (unidade visível do gineceu) chamado de simples – formado por apenas um carpelo. O gineceu deste tipo, formado por apenas um pistilo simples é chamado de MONÔMERO.

Atividade 4: Entendendo um gineceu formado por mais de um carpelo

A – com a massinha que sobrou da atividade 2, construa mais dois carpelos do mesmo jeito feito na atividade 2. Posicione os carpelos de modo que eles fiquem um pouco afastados, com a REGIÃO DA SUTURA VOLTADA PARA DENTRO. Observe a posição dos feixes vasculares e seus tecidos, bem como a posição dos óvulos.

Esta é uma representação de um gineceu APOCÁRPICO (*apo* – distante, separado), formado por mais de um carpelo, mas estes livres entre si. . Neste caso uma flor com três carpelos teria um gineceu formado por três carpelos e como eles estão separados entre si, temos três pistilos SIMPLES. Note que a placentação continua marginal e dizemos que temos três ovários (cada um em um carpelo), cada um com um lóculo. O gineceu apocárpico é PLESIOMÓFICO entre as angiospermas, sendo encontrado nos grupos mais próximos da base (“grupos basais”) e em alguns outros grupos derivados, como as Crassulaceae e Rosaceae



Entendendo o material biológico:

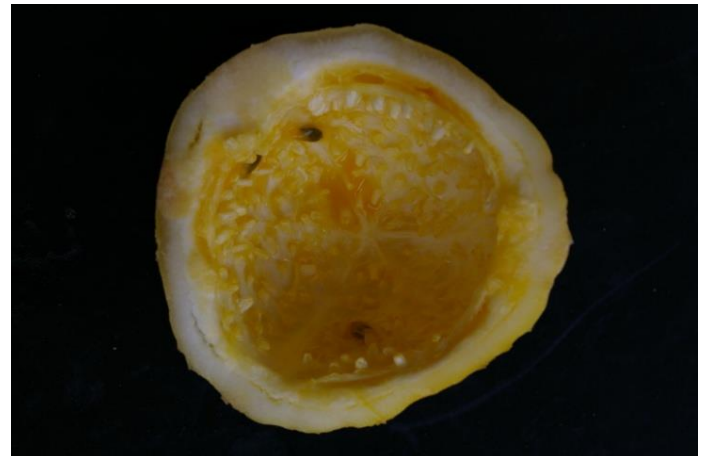
Kalanchoe (família: Crassulaceae, flor-da-fortuna) – observe o gineceu da *Kalanchoe*, formado por quatro carpelos separados (gineceu apocárpico). Corte um destes carpelos (transversal e longitudinalmente) para entender a sua placentação. Faça esquemas dos cortes em vista longitudinal e transversal.

Quantos pistilos há nesta flor?

B- agora vamos juntar os carpelos em uma estrutura só, unindo os tecidos dos três carpelos pela região da sutura. Aproxime os carpelos formados e com muito cuidado fusione os tecidos dos três. Note que agora as nervuras marginais (ventrais) dos diferentes carpelos se encontram na porção central da estrutura, bem como os óvulos. A nervura dorsal (central da folha carpelar) continua oposta aos óvulos). A região central é formada então por um eixo, que reúne as três placentas (cada uma em cada carpelo). Note que agora ainda temos três lóculos (separados pelos SEPTOS – as paredes dos carpelos adjacentes) mas o pistilo é denominado COMPOSTO, o que caracteriza um gineceu SINCÁRPICO (*sin* – união). A placentação é chamada de AXIAL (*axis* – eixo). A sincarpia é APOMÓRFICA em relação à apocarpia, sendo a placentação axial a mais comum entre as angiospermas, estão presente nas flores de tomates (eudicotiledôneas) e lírios (monocotiledôneas), por exemplo



C – com cuidado afaste os carpelos novamente. Desta vez abra as lâminas e encoste um carpelo em outro, fusionando o tecido da massinha. Note que agora as nervuras marginais (ventrais) dos diferentes carpelos estão próxima, bem como as óvulos dos carpelos adjacentes. Esta condição caracteriza a placentação PARIETAL (*parietale* – parede), onde os carpelos estão unidos, mas os óvulos estão nas paredes dos carpelos, sem formar um eixo central como na placentação axial. O espaço central, ao invés, é formado por apenas um “buraco”, ou seja, um único lóculo (unilocular). Note que agora as três placentas são formadas por tecidos de dois carpelos adjacentes. As nervuras marginais (ventrais) estão próximas e podem se fundir no processo de ontogenia da estrutura. O gineceu é também Sincárpico, sendo um pistilo único, mas composto, como em B. A placentação parietal é mais rara entre as angiospermas, presente em famílias como Cucurbitaceae (pepinos, melancias, melões), Carycaceae (mamões) e Orchidaceae, derivando de flores com placentação axial



Material biológico e questões:

Solanum (Solanaceae, tomate) - observe a placentação no fruto do tomate. Qual este tipo de placentação? Quantos lóculos temos neste ovário? O gineceu é apocárpico ou sincárpico, com quantos pistilos ?

Passiflora (Passifloraceae, maracujá) faça uma análise do fruto do maracujá, do mesmo modo feito para o tomate.

Citrus (Rutaceae, laranja) idem para os anteriores

Cucumis (Cucurbitaceae, pepino) idem para os anteriores. No caso do pepino, tente entender a disposição das nervuras carpelares no fruto (dorsais e ventrais), usando o modelo que fabricou