

APRENDIZAGEM DE BOTÂNICA UTILIZANDO UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA ENVOLVENDO O ESTUDO MORFOHISTOLÓGICO DA ESPÉCIE *Euphorbia tirucalli* L., UMA PLANTA ORNAMENTAL TÓXICA

BOTANICAL LEARNING USING A TEACHING SEQUENCE INVOLVING THE MORPHOHISTOLOGICAL STUDY OF THE SPECIES *Euphorbia tirucalli* L., A TOXIC ORNAMENTAL PLANT

APRENDIZAJE BOTÁNICO MEDIANTE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA QUE INVOLUCRA EL ESTUDIO MORFOHISTOLÓGICO DE LA ESPECIE *Euphorbia tirucalli* L., UNA PLANTA ORNAMENTAL TÓXICA

Francisco José Mininel¹, Silvana Márcia Ximenes Mininel²

Resumo

Este trabalho surge do interesse imediato dos alunos em querer entender por que a espécie ornamental *Euphorbia tirucalli* L. é tão tóxica quando do contato do látex com a pele. Nesse sentido, foi elaborada uma Sequência Didática (SD) a fim de nortear o trabalho e responder ao questionamento inicial dos alunos: busca de referencial bibliográfico sobre a espécie, utilização de técnica de fichamento, rodas de conversa, utilização do laboratório de informática, experimentação envolvendo o estudo morfohistológico do vegetal, avaliação processual a partir da construção de portfólios. Em relação à caracterização macroscópica e microscópica, os alunos fizeram os seguintes apontamentos: a espécie vegetal estudada apresenta-se na forma de um arbusto xerófilo, lactescente com ramos verticilados, flexíveis, cilíndricos, filiformes, verdes e com látex branco e cáustico. A análise das lâminas do caule jovem, mostrou contorno circular com invaginações de espaço em espaço onde se encontram os estômatos. Possui numerosos canais laticíferos no parênquima fundamental e feixes vasculares concêntricos. A estratégia atingiu os objetivos propostos, uma vez que os alunos puderam entender conceitos de botânica e termos utilizados no estudo morfohistológico. Dessa forma, os conceitos iam sendo apropriados de forma sistemática à medida que as aulas iam acontecendo, o que era demonstrado pela maturidade conceitual alcançada nas discussões. Portanto, a utilização da Sequência Didática foi uma estratégia facilitadora do processo de aprendizagem, permitindo aos alunos responder ao questionamento inicial sobre a toxicidade da espécie vegetal.

Palavras-chave: *Euphorbia tirucalli* L.; Sequência Didática; morfohistologia.

¹ Doutor em Química - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" de Araraquara (UNESP). Araraquara, SP - Brasil. Professor titular - Universidade Brasil (UB) Fernandópolis, SP - Brasil. E-mail: kmininel17@gmail.com

² Mestre em - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" de Araraquara (UNESP) Araraquara, SP - Brasil. Professora titular - Universidade Brasil (UB) Fernandópolis, SP - Brasil. E-mail: smsmximenes@gmail.com



Abstract

This work arises from the students' immediate interest in wanting to understand why the ornamental species *Euphorbia tirucalli* L. is so toxic when the latex comes into contact with the skin. In this sense, a Didactic Sequence (DS) was developed in order to guide the work and answer the students' initial question: search for a bibliographic reference on the species, use of the recording technique, conversation circles, use of the computer lab, experimentation involving the morphohistological study of the plant, process evaluation from the construction of portfolios. Regarding the macroscopic and microscopic characterization, the students made the following notes: the plant species studied is in the form of a xerophilous, lactescent shrub with whorled, flexible, cylindrical, filiform, green branches with white and caustic latex. The analysis of the blades of the young stem showed a circular contour with invaginations from space to space where the stomata are located. It has numerous laticiferous channels in the fundamental parenchyma and concentric vascular bundles. The strategy achieved the proposed objectives, since the students were able to understand botanical concepts and terms used in the morphohistological study. In this way, the concepts were systematically appropriated as the classes took place, which was demonstrated by the conceptual maturity achieved in the discussions. Therefore, the use of the Didactic Sequence was a strategy that facilitated the learning process, allowing students to respond to the initial questioning about the toxicity of the plant species.

Keywords: *Euphorbia tirucalli* L.; Following teaching; morphohistology.

Resumen

Este trabajo surge del interés inmediato de los estudiantes por querer comprender por qué la especie ornamental *Euphorbia tirucalli* L. es tan tóxica cuando el látex entra en contacto con la piel. En este sentido, se elaboró una Secuencia Didáctica (DS) con el fin de orientar el trabajo y responder a la pregunta inicial de los estudiantes: búsqueda de referencia bibliográfica sobre la especie, uso de la técnica de grabación, ruedas de conversación, uso del laboratorio de computación, experimentación que involucra el estudio morfohistológico de la planta, evaluación procedimental a partir de la construcción de portafolios. En cuanto a la caracterización macroscópica y microscópica, los estudiantes realizaron las siguientes anotaciones: la especie vegetal estudiada tiene forma de arbusto xerófilo, lactescente, con ramas verticiladas, flexibles, cilíndricas, filiformes, de color verde con látex blanco y cáustico. El análisis de las láminas del tallo joven mostró un contorno circular con invaginaciones de espacio a espacio donde se ubican los estomas. Tiene numerosos canales laticíferos en el parénquima fundamental y haces vasculares concéntricos. La estrategia logró los objetivos propuestos, ya que los estudiantes lograron comprender conceptos botánicos y términos utilizados en el estudio morfohistológico. De esta forma, los conceptos fueron apropiados sistemáticamente a medida que se desarrollaban las clases, lo que quedó demostrado por la madurez conceptual lograda en las discusiones. Por tanto, el uso de la Secuencia Didáctica fue una estrategia que facilitó el proceso de aprendizaje, permitiendo a los estudiantes responder al cuestionamiento inicial sobre la toxicidad de las especies vegetales.

Palabras clave: *Euphorbia tirucalli* L. ; Siguiendo la enseñanza; morfohistología.



1 Introdução

O uso de plantas da família *Euphorbiaceae*, principalmente do gênero *Euphorbia*, tem sido popularmente difundido para o tratamento de doenças de natureza infecciosa, tumoral e inflamatória. A família *Euforbiaceae* apresenta como característica comum uma seiva leitosa em caule, galho e folha, conhecida por látex. Popularmente, o látex extraído de qualquer parte da planta do gênero *Euphorbia*, é considerado tóxico, podendo causar conjuntivite, queratite ou cegueira quando em contato com os olhos, reação inflamatória e necrose dos tecidos quando em contato com a epiderme. De fato, alguns estudos apontam a presença de constituintes tóxicos no látex, porém há outros componentes dotados de atividade farmacológica, tais como enzimas proteolíticas (SILVA et al., 2007; VARRICCHIO et al., 2008; AVELAR, 2010; BALOCH e BALOCH, 2010).

Entre as espécies desse gênero, a *Euphorbia tirucalli* é muito conhecida no Brasil e a ela são atribuídas propriedades terapêuticas como larvicida, moluscida, bactericida, anti-helmíntica, anti-tumoral, antimutagênica, antibacteriana, antisséptica, laxativa, anticancerígena, antiinflamatória, anti-herpes, cicatrizante e antisifilíticos. Estas atividades são provavelmente relacionadas com a presença de fitosteróis e triterpenos (SILVA et al., 2007; AVELAR, 2010; JAHAN et al., 2011; SAUAIA FILHO et al., 2013).

O presente trabalho teve como foco um questionamento dos alunos sobre a espécie *Euphorbia tirucalli* L, planta bastante comum no local de residência dos alunos e que, segundo relatos, tem causado irritação na pele quando da poda das mesmas. Dessa forma, o objetivo central do trabalho foi investigar a partir de busca de referenciais teóricos e da experimentação (elaboração de uma Sequência Didática), o motivo pelo qual a planta *Euphorbia tirucalli* é tóxica e causa irritações severas de pele e mucosas. Assim sendo, não podemos deixar de considerar, no planejamento das atividades de aula, elementos vivenciais do aluno, os contextos sociais dos quais ele e sua comunidade fazem parte, como objetos de aprendizagem e pontos de partida para o desenvolvimento de conhecimentos que transcendam a realidade local, conhecimentos de alcance mais amplos, universais (TORRALBO et al., 2007). A partir do questionamento inicial, um dos alunos expõe que gostaria de ver como seria a planta “por dentro”. Outro questiona: “Como será que o leite fica dentro da planta? Será que tem veias?” Aproveitando desse interesse imediato, buscou-se elaborar uma Sequência Didática (SD), incluindo algumas aulas experimentais de análise morfohistológica para análise dessa espécie vegetal. Nesse processo, levou-se sempre em conta, os questionamentos iniciais (conceitos prévios) como facilitadores (contextualização) para o ensino de Botânica.

A importância da contextualização do ensino surgiu a partir da crítica ao distanciamento existente entre os conteúdos curriculares da educação básica e a realidade dos alunos, como se o conhecimento sem significado e não contextualizado preparasse os estudantes para o entendimento do ambiente natural e da vida social, bem como pela omissão da historicidade da produção científica, desenvolvendo uma educação que não leva a uma compreensão crítica do fazer científico. O ensino descontextualizado e sem sentido para o aluno são ainda bastante



comuns e adotadas pelo que se denomina, de forma geral, como ensino tradicional (FRACALANZA; AMARAL; GOUVEIA, 1986; BRASIL, 2000; KRASILCHIK, 2004; SANTOS, 2007).

Na Educação Básica, a área de Ciências da Natureza deve contribuir com a construção de uma base de conhecimentos contextualizada, que prepare os estudantes para fazer julgamentos, tomar iniciativas, elaborar argumentos e apresentar proposições alternativas, bem como fazer uso criterioso de diversas tecnologias. O desenvolvimento dessas práticas e a interação com as demais áreas do conhecimento favorecem discussões sobre as implicações éticas, socioculturais, políticas e econômicas de temas relacionados às Ciências da Natureza (BRASIL, 2018).

O ensino de Botânica utiliza, em grande parte, de listas de nomes científicos e palavras dissociadas da realidade para definir conceitos, os quais nem sempre são compreendidos pelos alunos e professores da educação básica. Os grupos de estruturas e fenômenos botânicos, quando não interpretados por meio de conhecimentos prévios de radicais latinos e gregos, tornam-se expressões abstratas, sem vínculo com a realidade da natureza vegetal. Nesse sentido, verifica-se que a maioria dos docentes assume a utilização de uma metodologia tradicional e decorativa no ensino da Botânica (LOGUERCIO; DEL PINO, 2006), resultando em aulas desinteressantes e cansativas, comprometendo o processo de ensino e aprendizagem. Aliado a isso, temos a intensificação do trabalho do professor e as dificuldades que tornam os saberes de sua prática difíceis de serem gerenciados.

Os alunos não conseguem identificar a relação entre o que estudam em Biologia e o seu cotidiano e, por isso, acabam pensando que o estudo se resume à memorização de termos complexos, classificações de organismos e compreensão de fenômenos, sem entender a relevância desses conhecimentos para compreensão do mundo na natural e social (SANTOS, 2006).

Assim sendo, é necessário que se empregue metodologias que busquem sempre a aplicação do conteúdo no cotidiano dos educandos. É de extrema importância que se adotem métodos inovadores para prender a atenção dos alunos durante as aulas de Botânica. Segundo Souza (2007, p. 110),

“O papel do professor neste processo é de fundamental importância para que o uso de tais recursos alcance o objetivo proposto. O professor deve ter formação e competência para utilizar os recursos didáticos que estão ao seu alcance e, além disso, deve ter muita criatividade, ou até mesmo construir o conhecimento juntamente com seus alunos”.

Quando o professor utiliza as práticas durante as aulas, o aluno passa a apreciar as aulas, deixando de ser uma aula monótona, despertando e estimulando o interesse ao conhecimento. O aluno passa ter predisposição para aprender de modo significativo (PRIGOL; GIANNOTTI, 2008, p. 12). A ciência, em sua forma final, se apresenta como um sistema de natureza teórica.



Contudo, é necessário que procuremos criar oportunidades para que o ensino experimental e o ensino teórico se efetuem em concordância, permitindo ao estudante integrar conhecimento prático e conhecimento teórico (BORGES, 2002).

Na tentativa de melhorar o modelo de ensino em vigor, aulas diferenciadas e com a utilização de novos recursos pedagógicos vêm sendo incorporadas ao dia a dia das escolas no ensino de ciências. A aula prática pode ser utilizada como recurso metodológico bastante eficaz, a fim de complementar a aula teórica para o processo de ensino-aprendizagem dos alunos (SILVA et al., 2014).

2 Procedimentos Metodológicos

O presente trabalho está baseado na aplicação e análise de uma Sequência Didática (SD) a fim de se estudar a espécie *Euphorbia tirucalli* L. (Euphorbiaceae). Na Sequência Didática adotada, buscou-se estudar a espécie vegetal a partir de referenciais bibliográficos e experimentação de laboratório a fim de investigar aspectos macroscópicos e microscópicos do caule fino verde e de folhas.

Uma SD pode ser definida como um “conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor como pelos alunos”. Assim, a SD envolve um conjunto de momentos pedagógicos realizados durante certo número de aulas, buscando promover compreensão de conceitos e/ou a retomada de informações anteriormente desenvolvidas (ZABALA, 1998).

Moreira (2015, p. 23), por sua vez, concebe a SD como “um instrumento que utiliza uma sucessão de aulas que se convergem para um tema central e se articula em vários módulos de conhecimento”. A autora complementa que a SD é mais eficiente quando associa saberes científicos, a aprendizagem e o cotidiano dos alunos.

Nesse sentido, a SD com enfoque investigativo só acontece com o envolvimento intelectual dos alunos promovida por uma postura docente mediadora, e somente tem condições de ser colocada em prática em contextos em que os alunos estejam engajados com a proposta de ensino, podendo ser considerados agentes ativos em sua aprendizagem.

A planta *Euphorbia tirucalli* L. é bastante comum na região de Fernandópolis-SP, município onde se localiza a Escola de execução do trabalho. Nesta região, muitos alunos relatam problemas de alergias sérias por conta do contato do látex da planta com a pele e mucosas, principalmente quando da poda das mesmas pelos familiares. Aproveitando-se do interesse manifestado pelos alunos acerca dessa espécie vegetal, elaborou-se uma Sequência Didática (SD) estimulando a busca de referências bibliográficas sobre a planta e estudar aspectos relacionados a morfohistologia da planta a partir de experimentação.



A Sequência Didática (SD) foi aplicada em uma sala de terceiro ano do Ensino Médio do período da manhã (um total de 28 alunos) em 2019, com um total de 02 aulas semanais, durante aproximadamente dois meses, perfazendo um total de 16 aulas. Pensou-se na elaboração de uma Sequência Didática, uma vez que o tema partiu do questionamento e interesse dos alunos em querer saber o motivo pelo qual a planta é tão tóxica e irritante, principalmente quando se tem contato com o látex. A Sequência Didática foi elaborada e aplicada por uma professora efetiva de Biologia da Rede Estadual de São Paulo. As aulas aconteceram no período de aulas dos alunos e foram utilizados o laboratório de informática, sala de multimídia e o laboratório de Ciências da escola. Todo o processo, desde a elaboração da SD até a realização das atividades de laboratório foram acompanhadas também por um coordenador da escola, aluno de uma universidade no curso de Biologia, e bolsista do PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) do Ministério da Educação e Cultura (MEC) na escola.

Buscou-se fomentar nos grupos o processo de aprendizagem colaborativa. De acordo com Torres (2004), “essa é uma situação de aprendizagem na qual duas ou mais pessoas aprendem ou tentam aprender algo juntas é uma aprendizagem mais eficiente, pois é colaborativa e social em vez de competitiva e isolada” ou seja, parte do trabalho em grupo, da interação entre os colegas, mas é necessário que o professor organize as turmas de modo a propiciar situações de aprendizagem em que ocorram trocas significativas entre os grupos, entre os estudantes, entre estudantes e professores, uma vez que são organizados por interesse, por expectativas, por nível de conhecimento, afinidade e vontade de aprender.

Para execução das atividades experimentais, foram montados um total de 04 grupos (*G1* a *G4*) com 07 alunos cada. Antes de cada um dos experimentos realizados, os alunos recebiam os roteiros e instruções de como proceder para executar o experimento proposto. A coleta de dados foi feita através da observação durante os momentos de aula e por meio da análise dos relatórios elaborados pelos alunos ao final de cada sequência de atividades (BARDIN, 2011). A avaliação foi processual e o fechamento (avaliação final) foi feita a partir de análise de portfólios produzidos pelos alunos no transcorrer das atividades propostas. Todo o processo de análise dos Portfólios e publicação de fotos foi feita com autorização dos próprios alunos e responsáveis, sempre requerida no início de cada ano letivo e anexada em seus prontuários na escola.

Portfólios são caracterizados como documentos personalizados do percurso de aprendizagem ricos e contextualizados. Contêm documentação organizada com propósito específico que claramente demonstra conhecimentos, capacidades, disposições e desempenhos específicos alcançados durante um período de tempo. Os Portfólios representam ligações estabelecidas entre ações e crenças, pensamento e ação, provas e critérios. São um meio de reflexão que possibilita a construção de sentido, torna o processo de aprendizagem transparente e a aprendizagem visível, cristaliza perspectivas e antecipa direções futuras (JONES; SHELTON, 2006).



2.1 Sequência Didática Utilizada (SD)

Na SD utilizada nesse trabalho, iniciou-se a partir de rodas de conversa sobre o tema “plantas ornamentais tóxicas” e plantas medicinais de modo geral (problematização e levantamento de conhecimentos prévios), pesquisa sobre as características da espécie *Euphorbia tirucalli* L., utilizando o laboratório de informática da escola, utilização da técnica de fichamento para o registro das principais características da planta, anotação dos nomes das substâncias químicas responsáveis pela ação irritante na pele e mucosas, leitura de artigos sobre a espécie estudada, leitura do protocolo experimental a ser utilizado no trabalho e execução das atividades: coleta da espécie vegetal, cortes histológicos, preparo das lâminas e observação em microscópio (*Etapa 1* da SD).

2.2 Coleta do Material botânico (*Etapa 2* da SD)

O material botânico foi coletado no jardim da casa de um aluno. Foram retirados de uma única árvore adulta, com mais de 06 metros de altura, caules verdes finos com aproximadamente 1 cm de espessura e folhas.

O material foi dividido em peças de tamanho conveniente aos processos de microtécnica e colocado em álcool 50% onde permaneceu até o momento de uso. Na sequência, efetuaram-se os cortes transversais, paradérmicos e longitudinais dos caules finos verdes e folhas. Os órgãos do vegetal *Euphorbia tirucalli* L. foram fotografados em seu habitat natural. O estudo morfológico externo foi feito à vista desarmada e com auxílio de lupa estereoscópica (Nikon Modelo XN 10'91). As mensurações foram feitas utilizando réguas comuns.

As partes aéreas (caules finos verdes e folhas) foram fragmentados em pedaços adequados ao processo de micro técnica. A técnica utilizada no preparo das lâminas foi de corte à mão livre, em seções transversais, paradérmicas e longitudinais. Para isso foi utilizada lâmina de barbear para cortes à mão livre e medula do pecíolo de embaúba (*Cecropia sp*), segundo normas de micro técnica vegetal (SASS, 1940). Todos os cortes foram submetidos à descoloração pela solução de hipoclorito de sódio 50%. Em seguida os cortes foram lavados com água destilada até a retirada do hipoclorito. Os cortes lavados foram corados com solução de azul de Astra a 0,5% em ácido tartárico a 2% e uma ou duas gotas de fucsina ácida 1%, visando possibilitar melhor diferenciação das estruturas. Os cortes foram selecionados e os melhores foram montados em solução de glicerina a 50%. A fixação das lamínulas foi feita com esmalte de unha incolor. As melhores lâminas foram utilizadas para obtenção de fotografias com o auxílio de um fotomicroscópio Nikon.

3 Resultados e Discussão

A partir da técnica de fichamento (MEDEIROS, 2006) e da pesquisa feita através da internet no laboratório de informática, os alunos descreveram macroscopicamente a planta *Euphorbia tirucalli* L. As informações obtidas eram compartilhadas entre os diferentes grupos a partir da mediação professor/alunos. As informações trazidas pelos alunos eram compiladas com a ajuda do professor e as anotações eram colocadas em pastas com plásticos para confecção dos portfólios. A partir das discussões realizadas em sala de aulas e nos diferentes ambientes utilizados, tais como, sala de informática, laboratório de ciências etc, e também, a partir da análise dos portfólios e anotações feitas pelos alunos pôde-se entender que a construção do conhecimento não ocorre no isolamento, a aprendizagem é construída através de interações. Segundo Ferreira (2010, p.1171), interação significa “ação que se exerce mutuamente entre duas ou mais coisas, ou duas ou mais pessoas; ação recíproca”. Entre professor e educando deve haver uma interação de caráter dialógico tornando o conhecimento científico acessível, rompendo com o senso comum, o qual faz parte do conhecimento prévio dos alunos, consequência da interação que eles possuem com o mundo a sua volta (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERAMBUCO, 2009). Conforme Cappechi (2002), as interações discursivas em sala de aula são instrumentos que ligam a cultura científica com a do cotidiano abrindo espaço para mudança de concepções. O processo de ensino aprendizagem se constitui numa relação de troca de saberes, mesmo que estes não estejam fundamentados cientificamente (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERAMBUCO, 2009). Destacamos as informações trazidas pelo Grupo (G1) que foi complementada com informações de outros grupos: “*Euphorbia tirucalli* L. planta originária da África do Sul, adapta-se muito bem a climas quentes, muito utilizada na jardinagem a fins de ornamento, também é conhecida como: aveloz, pau-pelado, árvore lápis, dedo-do-diabo. Árvore de pequeno porte (Figura 1), podendo apresentar até 6 metros de altura, suas folhas são modificadas, parecendo pequenos caules, quando apresentam flores são muito pequenas, suas folhas e caules são suculentos, apresentando uma grande quantidade de látex (Figura 2), o qual apresenta atividades irritantes da pele, podendo provocar erupções, inflamações e até mesmo queimaduras. O látex ao ser ingerido pode causar reações adversas como: vômitos, diarreias e mais graves como hemorragias por irritação da mucosa gástrica. Se em contato com os olhos pode provocar a destruição das córneas e consequente cegueira. A relatos da utilização do látex da planta no tratamento contra alguns tipos de câncer (TOFANELLI et al., 2011).”

Figura 1 – Planta *Euphorbia tirucalli* L.

Fonte: Próprio autor, 2019.

Figura 2. Caule e látex de *Euphorbia tirucalli* L.

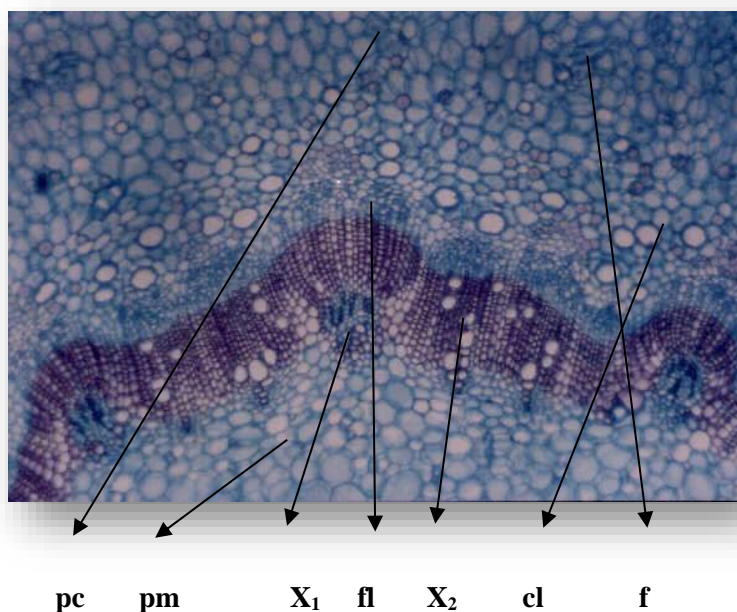
Fonte: Próprio autor, 2019.

A experimentação (análise microscópica dos cortes vegetais de caules e folhas) foi utilizada como ferramenta de ensino-aprendizagem que se mostrou bastante eficiente, por aproximar a vivência do aluno com os conteúdos de Botânica e estimulá-los ao gosto por aprender. As aulas práticas devem permitir ao estudante observar, vivenciar e discutir um conjunto de experimentos, fenômenos biológicos e físico químicos. Este momento privilegiado no ensino médio deve ser aproveitado para o aprofundamento de conceitos, tendo um caráter

muito mais qualitativo e formativo (MAJEROWICZ, 2001). Percebia-se claramente que os alunos sentiam prazer ao manipular os materiais dispostos para realização das atividades, tais como os cortes das diferentes partes do vegetal, descoloração, utilização do corante, montagem de lâminas e observação no microscópio. Ao cortar uma secção muito fina de um tecido vegetal ou animal adequado e o colocar sob o microscópio óptico, no primeiro momento a pessoa verá que o tecido está dividido em milhares de pequenas células. Entretanto, no segundo momento é necessário conhecer os tecidos e as funções de cada um, para um bom aproveitamento do conteúdo (ALBERTS et al., 2006; JORDÃO, 1998). Dessa forma, a medida que os alunos iam observando as diferentes lâminas ao microscópio, estabelecia-se de imediato um diálogo entre os membros do grupo e de pronto questionava-se o professor sobre as diferentes estruturas encontradas ao examinar as lâminas. Esse momento se constituía em um processo de aprendizagem muito rico em discussões e iniciava-se o entendimento da importância de cada estrutura para o vegetal e os termos botânicos eram destacados e aprendidos. Dessa forma, concordamos com Vygotsky (1998) quando coloca que a linguagem é um instrumento que expressa o pensamento, em que a fala produz mudanças qualitativas na estruturação cognitiva do indivíduo, reestruturando diversas funções psicológicas, como a memória, a atenção voluntária, a formação de conceitos etc. Portanto, a linguagem atua decisivamente na formulação do pensamento, além de ser instrumento essencial no processo de desenvolvimento. Após a análise dos cortes ao microscópio, os alunos desenhavam o observado e eram tiradas fotos das lâminas pelo professor. Após a revelação das fotos, os alunos eram incentivados a buscar em fontes diversas (livros, artigos, internet) informações que os subsidiassem na descrição do observado. Esse processo era constantemente mediado pelo professor nos diferentes grupos. Esse processo de mediação nem sempre foi tarefa fácil, pois demandava do professor profundo conhecimento para ajudar na descrição das imagens observadas e incentivo a pesquisa por parte dos grupos dos termos botânicos a medida que a descrição do corte era feita. Esses momentos de escuta e encaminhamento da aula foram de extrema importância para que os alunos fossem construindo os conhecimentos pretendidos. A medida que observavam, pesquisavam e dialogavam, as descrições mais complexas acerca do observado iam paulatinamente sendo construídas e os termos iam sendo aprendidos de maneira natural e espontânea.

Assim sendo, o Grupo (*G2*) descreve o corte transversal do caule: “O caule jovem em secção transversal mostra contorno circular com invaginações de espaço em espaço onde se encontram estômatos com câmeras subestomatais grandes, que ao conjunto pode denominar contorno circular crenado. Observa-se também uma faixa concêntrica, contínua, ondulada de tecido xilemático (Figura 3).”

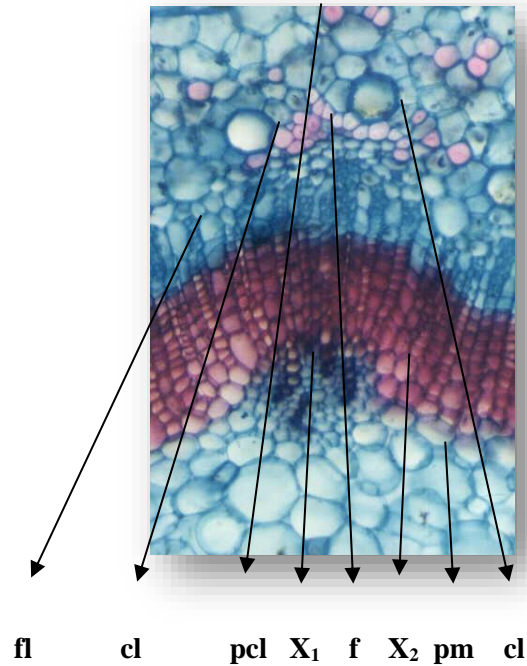
Figura 3. *Euphorbia tirucalli* L. Corante = azul de astra com fucsina ácida. Secção transversal do caule fino verde: pm = parênquima medular, X₁ = xilema primário, X₂ = xilema secundário, fl = floema, f = fibras, cl = canal laticífero, pc = parênquima cortical.



Fonte: Próprio autor, 2019.

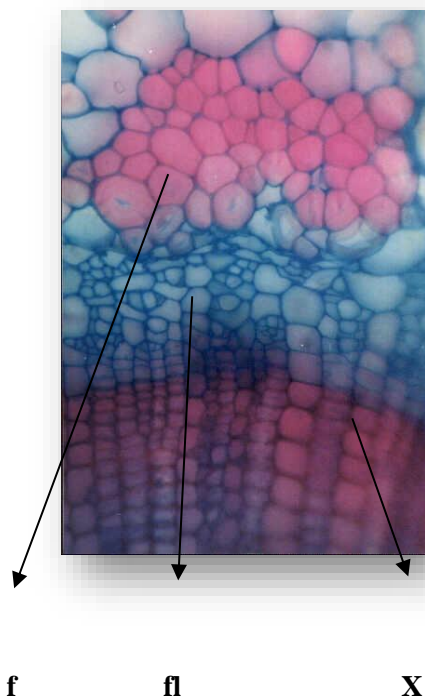
O grupo 3 (G3), complementa com suas observações: “numerosos canais laticíferos são vistos no tecido externamente ao floema (Figura 4). Grupos de fibras com lamelas bem evidentes localizam-se externamente ao floema dos feixes vasculares maiores (Figura 5). Outras fibras isoladas se encontram aleatoriamente no parênquima cortical. Observa-se na região central da estrutura, parênquima medular contendo canais laticíferos. Tanto o parênquima cortical como o medular é bem desenvolvido contendo células isodiamétricas de parede celulósica delgada com espaços intercelulares do tipo meato (Figura 3). As fibras do tecido xilemático são dispostas em linhas radiais contendo alguns vasos de abertura grande. A epiderme é recoberta por uma camada grossa de cutícula cujas células são espessadas na parte superior e lateralmente. Os estômatos se encontram nas depressões epidérmicas com câmaras subestomáticas enormes, sendo que nesta região as células epidérmicas se alongam e se inclinam acompanhando o formato da invaginação epidérmica; isso faz com que forme aspecto especial que chama a atenção do observador (Figura 6). Caracteristicamente as câmaras subestomáticas são envolvidas por um tecido compacto constituído de pequenas células clorofiladas. Sob a epiderme observa-se uma ou duas camadas de células pequenas e clorofiladas que aumentam gradativamente de tamanho para o centro da estrutura, contendo raras fibras isoladas e canais laticíferos (Figura 7)”.

Figura 4. *Euphorbia tirucalli* L. Corante = azul de astra com fucsina ácida. Secção transversal do caule fino verde: pm = parênquima medular, X₁ = xilema primário, X₂ = xilema secundário, fl = floema, f = fibras, cl = canal laticífero, pcl = parênquima clorofiliano.



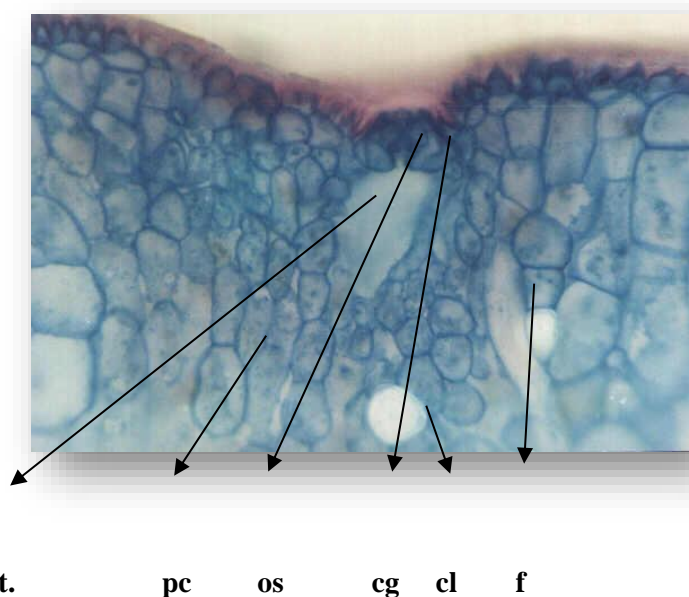
Fonte: Próprio autor, 2019.

Figura 5. *Euphorbia tirucalli* L. Corante = azul de astra com fucsina ácida. Secção transversal do caule fino verde: X = xilema primário, fl = floema, f = fibras.



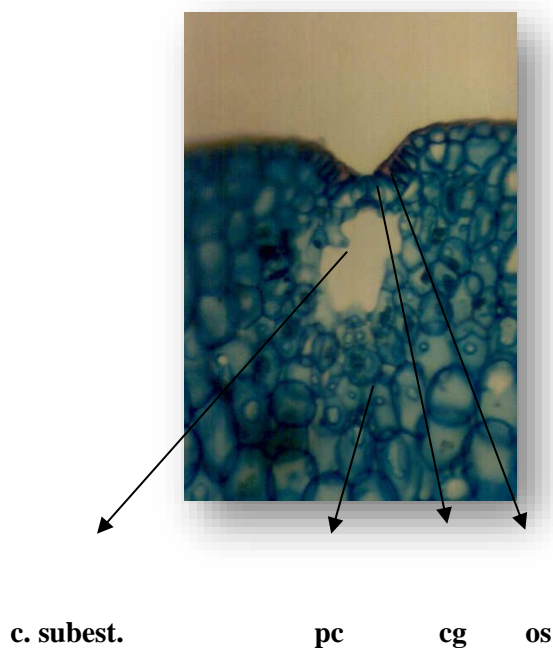
Fonte: Próprio autor, 2019.

Figura 6. *Euphorbia tirucalli* L. Corante = azul de astra com fucsina ácida. Secção transversal do caule fino verde (detalhe ampliado): c. subest = câmara subestomática, os = ostíolo, cg = células-guarda, pc = parênquima cortical, f = fibras, cl = canal laticífero.



Fonte: Próprio autor, 2019.

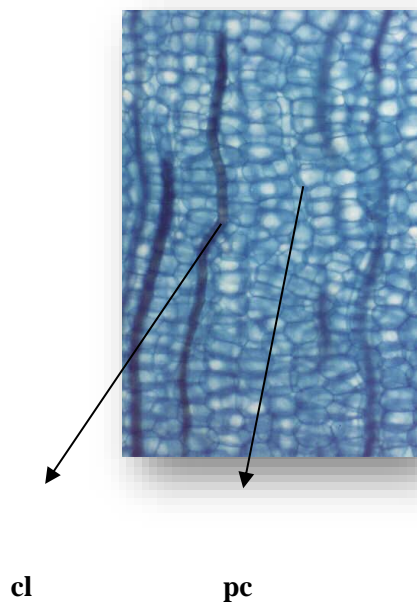
Figura 7. *Euphorbia tirucalli* L. Corante = azul de astra com fucsina ácida. Secção transversal do caule fino verde (detalhe ampliado): c. subest = câmara subestomática, os = ostíolo, cg = células-guarda ou células oclusivas do estômato, pc = parênquima cortical.



Fonte: Próprio autor, 2019.

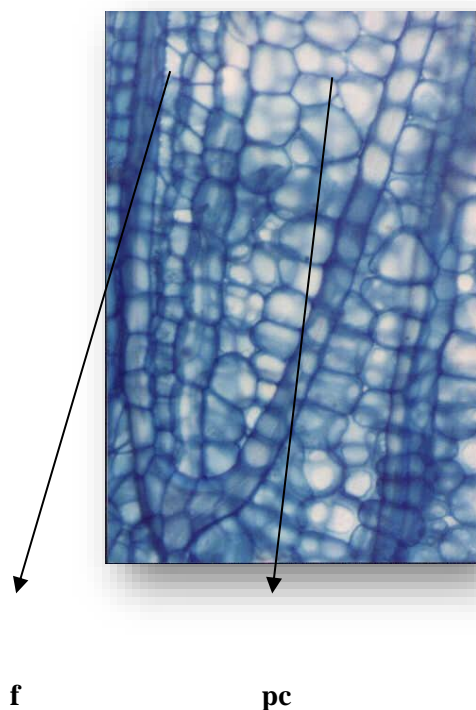
O grupo 4 (*G4*) analisou em conjunto com o professor, os cortes longitudinais tangenciais da região floemática e vizinhanças. Descrevem que a mesma mostra caracteristicamente grande número de canais laticíferos lineares, sendo as vezes bifurcado (Figuras 8, 9 e 10).

Figura 8. *Euphorbia tirucalli* L. Corante = azul de astra com fucsina ácida. Corte longitudinal radial do caule fino verde: pc = parênquima cortical, cl = canal laticífero.



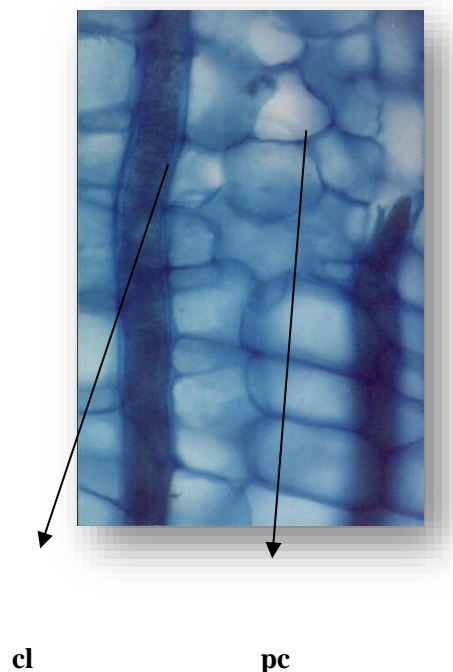
Fonte: Próprio autor, 2019.

Figura 9. *Euphorbia tirucalli* L. Corante = azul de astra com fucsina ácida. Corte longitudinal radial do caule fino verde: f = fibra, pc = parênquima cortical.



Fonte: Próprio autor, 2019.

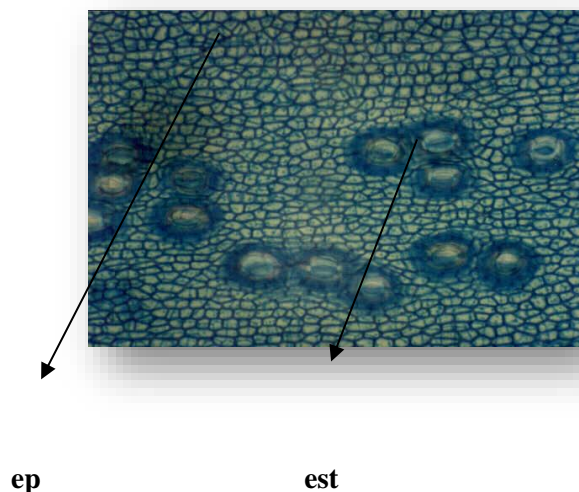
Figura 10. *Euphorbia tirucalli* L. Corante = azul de astra com fucsina ácida. Secção longitudinal radial do caule fino verde: cl = canal laticífero, pc = parênquima cortical.



Fonte: Próprio autor, 2019.

A análise dos cortes paradérmicos foi feita pelo Grupo (*GI*). Com o auxílio do professor, foram feitas as seguintes descrições: “o corte paradérmico da região côncava da estria de um caule jovem vista de face mostra células epidérmicas irregularmente poligonais alongadas no sentido longitudinal ou arredondadas. Os estômatos parecem ser anomocíticos, porém de difícil afirmação por não estarem no mesmo plano das células epidérmicas; dispõem-se enfileirados no fundo das reentrâncias da região das estrias esbranquiçadas. Esta região quando vista de dentro para fora, mostra estômatos envolvidos por pequenas células clorofiladas que ao afastar, aumentam gradativamente de tamanho. Por essa razão, em volta dos estômatos, formam faixas de tecido compactados. As vezes nesse tipo de corte aparecem fibras e canais laticíferos (Figuras 11 e 12)”.

Figura 11. *Euphorbia tirucalli* L. Corante = azul de astra com fucsina ácida. Secção paradérmica do caule fino verde (em detalhe): est = estômatos, ep = epiderme.



Fonte: Próprio autor, 2019.

Figura 12. *Euphorbia tirucalli* L. Corante = azul de astra com fucsina ácida. Secção paradérmica do caule fino verde (em detalhe, os estômatos).



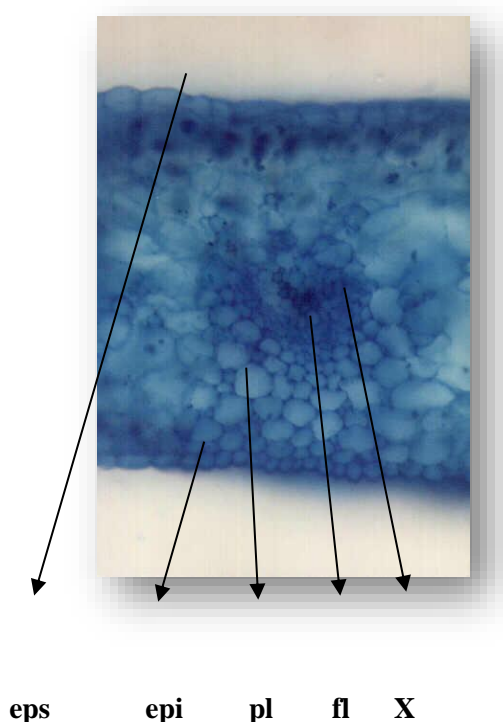
Fonte: Próprio autor, 2019.

Os grupos 2 e 3 (*G1* e *G3*), com o auxílio de referências e com ajuda do professor, descreveram o corte transversal da região do limbo (folha). “A secção transversal da folha ao nível médio, apresenta as seguintes estruturas: a epiderme da face adaxial é constituída de células mais ou menos regulares, a maioria das vezes de contorno arredondado e outras maiores ovaladas no sentido periclinal; esta camada é recoberta por cutícula fina. Os pêlos tectores são pluricelulares unisseriados de paredes delicadas, apresentando frequentemente algumas células colabadas, que podem ser observadas nessa região. O mesófilo é representado por 9 a 12 fileiras de células arredondadas, sendo que as relacionadas à epiderme adaxial são ligeiramente mais compridas do que as relacionadas com a epiderme abaxial (Figura 13). As células do parênquima clorofiliano do mesófilo envolvem pequenos feixes vasculares providos



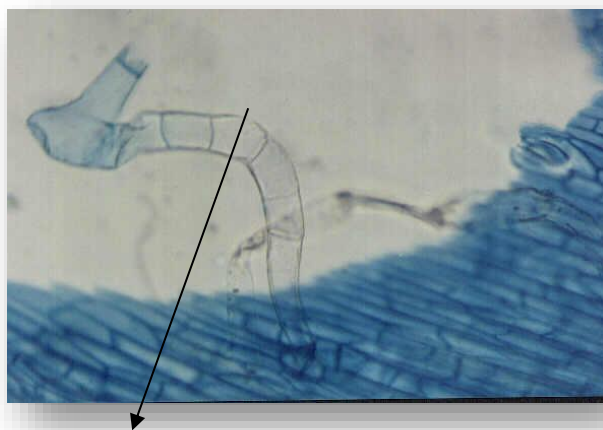
frequentemente de bainha de células aclorofiladas. A epiderme da face abaxial é constituída por células igualmente irregulares no tamanho, arredondadas, menores que aquelas da epiderme adaxial. Sobre estas epidermes, observam-se numerosos estômatos paracíticos e pêlos tectores pluricelulares unisseriados (Figura 14). Os pêlos localizam-se mais frequentemente na borda foliar e na nervura mediana (OLIVEIRA; AKISUE, 2005)”. Notou-se ao longo das discussões sobre os resultados obtidos uma maior desenvoltura dos alunos para tratarem de termos botânicos, tais como limbo foliar, secção transversal de uma folha, pelos tectores, mesófilo, estômatos entre outros termos destacados no corte em análise. Dessa forma, podemos concordar com Hoering e Pereira (2004), quando confirmam que, ao observar o objeto de seu estudo, o aluno compreende melhor o assunto. O que está sendo observado pode ser manuseado, possibilitando que da observação concreta possa se desenvolver o conceito e não apenas imaginá-lo. Ao experimentar o concreto, desenvolve-se o raciocínio e a compreensão dos conceitos.

Figura 13. *Euphorbia tirucalli* L. Corante = azul de astra com fucsina ácida. Secção transversal da folha: eps = epiderme superior, epi = epiderme inferior, pl = parênquima lacunoso, fl = floema, X = xilema.



Fonte: Próprio autor, 2019.

Figura 14. *Euphorbia tirucalli* L. Corante = azul de astra com fucsina ácida. Corte paradérmico da face inferior da folha, destacando pelo tector: pt = pelo tector.



Pt

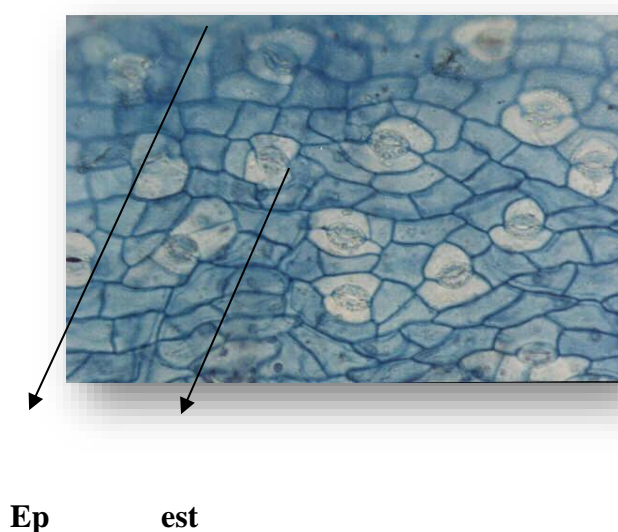
Fonte: Próprio autor, 2019.

O corte transversal da nervura mediana da folha foi feita pelo grupo 4 (*G4*) com mediação do professor, e os resultados da observação feita pelos alunos segue na sequência: “a secção mediana apresenta contorno variando de plano-convexo, sendo que neste caso, a concavidade é bastante suave, de modo que pode ser denominado de ligeiramente côncavo. A epiderme adaxial apresenta características semelhantes a da região do limbo foliar, apenas diferindo no tamanho, pois são menores. A epiderme abaxial é, em tudo, semelhante a anteriormente descrita. O parênquima fundamental é pouco desenvolvido e envolve em sua região central um delicado feixe vascular colateral envolto por bainha de células aclorofiladas que podem atingir a epiderme adaxial e abaxial (Figura 13). Os colênquimas localizadas abaixo das epidermes são pouco desenvolvidos ou quase inexistentes, sendo que o espessamento é do tipo angular ou anelar. Os pêlos tectores são pluricelulares unisseriados, contendo muitas vezes algumas células colabadas”. É preciso notar a importância da mediação do professor para se conseguir o resultado acima descrito. Portanto, o professor nessa concepção é o mediador, que irá proporcionar os meios de aprendizagem, fazendo as inferências necessárias no momento necessário e quanto procurado. A medida que os alunos iam observando e anotando as diferentes estruturas encontradas na sua lâmina, os questionamentos aconteciam e a intervenção do professor era de fundamental importância para que os conceitos fossem aprendidos de maneira correta. Assim sendo, podemos afirmar que para as atividades experimentais tornarem-se significativas no processo de aprendizagem devem apresentar ação e reflexão. É necessário que o aluno participe ativamente do processo de construção do conhecimento e que o professor atue como mediador, conduzindo o aluno para a argumentação e elaboração de ideias através

de questões problematizadoras e que direcionem os alunos à procura de soluções plausíveis para o problema apresentado.

Na sequência, o grupo 2 (G2), descreve o corte paradérmico da epiderme adaxial: “o corte paradérmico da epiderme adaxial mostra células irregularmente quadrangulares ou pentagonais alongadas em um dos sentidos, de paredes retas ou ligeiramente arqueadas, sendo observado grande quantidade de estômatos paracíticos e raramente anisocíticos (Figura 15). A epiderme apresenta alguns pêlos unisseriados com uma ou outra célula colabada”.

Figura 15. *Euphorbia tirucalli* L. Corante = azul de astra com fucsina ácida. Corte paradérmico da face superior da folha: ep = células epidérmicas, est = estômatos.



Fonte: Próprio autor, 2019.

Em todo esse processo, percebeu-se claramente que a ação pedagógica de ensino consistiu, basicamente, na “prática social”. O desenvolvimento da SD se deu em virtude de um questionamento inicial dos alunos sobre a toxicidade da espécie vegetal estudada. A relação dialógica se deu durante todo o desenvolvimento da SD, iniciando-se com Rodas de Conversa sobre plantas ornamentais tóxicas e levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos. Procurou-se estabelecer uma dialogicidade em todos os momentos das atividades experimentais executadas, corte a mão livre do vegetal, montagem das lâminas para análise microscópica e análise das mesmas. A interação entre professor e alunos e alunos-alunos, estabeleceu-se ao longo de todo o processo. O professor atuava como mediador e um facilitador para o aprendizado dos conceitos botânicos pretendidos. Assim sendo, inicialmente coube ao educador, mediar conhecimentos historicamente acumulados bem como os conhecimentos atuais, possibilitando, ao fim de todo o processo, que o educando tenha a capacidade de reelaborar o conhecimento e de expressar uma compreensão da prática em termos tão elaborados quanto era possível ao educador. Esse movimento foi facilitado pelas interações discursivas e pela SD adotada. A SD e mediação do professor permitiu também a aprendizagem

colaborativa, de modo que a parceria estabelecida entre os alunos nos diferentes grupos se mostraram eficientes, além de favorecer o desenvolvimento de interações, compartilhamentos e diálogos. Dessa forma, a aprendizagem colaborativa envolve e agrega todos que compõe o grupo nas decisões que se referem ao que se produz no coletivo. É por meio dessa estratégia que se busca envolver o aluno no seu processo de aprendizagem, valorizando seus conhecimentos, estabelecendo relações mútuas de respeito e empatia (TORRES; ALCÂNTARA; IRALA, 2004). A aprendizagem colaborativa foi sempre estimulada pelo professor a fim de que os alunos construíssem e compreendessem novos conceitos (uso correto e adequado dos termos botânicos); desenvolvimento de habilidades/attitudes colaborativas: trabalhar em grupo, solucionar problemas, respeitar opiniões alheias, dividir e organizar tarefas, saber falar e ouvir (comunicação), argumentar e chegar a um consenso, compartilhar ideias e materiais, usar o computador pedagogicamente, responsabilidade, flexibilidade, aceitação, disposição, interesse, tolerância, paciência, humildade, disciplina; reconhecimento da necessidade de se valorizar o uso dos recursos computacionais e a leitura de referenciais bibliográficos sobre o tema.

Se reconhece, portanto, que para uma efetividade maior do ensino de Biologia, é preciso rever as metodologias (buscar a aprendizagem colaborativa), tentar novas estratégias de ensino, promovendo assim uma aprendizagem mais ativa, que o estudante se estimule a buscar o conhecimento, a fazer parte do processo de ensino-aprendizagem. Essa metodologia, segundo seus estudiosos, tornam as estudantes mais responsáveis por sua aprendizagem, levando-os a assimilar conceitos e a construir conhecimentos de uma maneira mais autônoma.

A Sequência Didática planejada para que os alunos pudessem responder o seu questionamento inicial sobre a toxicidade da espécie vegetal *Euphorbia tirucalli* L. apresentou-se potencialmente significativa, uma vez que, à medida que as atividades avançavam, mais desenvolvos os alunos estavam para tratar de termos botânicos importantes. Percebia-se o amadurecimento de ideias e a consolidação do conhecimento. Zabala (1998) define uma SD, como um “[...] conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor como pelos estudantes”

Ficou evidenciado que diferentemente do modo pelo qual os conceitos espontâneos são formados, o conceito científico exige verbalização e operações mentais conscientes. A mediação do professor é fundamental neste processo visto que o educando, ainda que domine, na prática, o conceito cotidiano, demora para tomar consciência dele e a formulá-lo verbalmente” (GASPARIN, 2009). Assim sendo, para que o aluno se aproprie e internalize os conceitos é preciso que tenha a oportunidade de vivenciar diferentes situações didáticas que levem em consideração a mediação e a interação como elementos necessários para a elaboração e reelaboração dos conceitos, situações propiciadas pela SD.



4 Considerações finais

No presente trabalho, foi elaborada uma Sequência Didática (SD) para atender ao questionamento de vários alunos sobre a toxicidade da espécie vegetal *Euphorbia tirucalli* L. Aproveitou-se do interesse imediato dos alunos para se ensinar conceitos de Botânica. Foram utilizadas rodas de conversa, pesquisas de referências bibliográficas sobre a espécie vegetal em questão, técnica de fichamento, utilização de sala de informática, experimentação e produção de portfólios. Buscou-se fomentar ao longo do processo da SD, a aprendizagem colaborativa com a mediação do professor. Percebeu-se o envolvimento dos alunos em todas as etapas e a curiosidade e satisfação no ato de aprender. O professor atuou sempre como mediador de todo o processo e nesse movimento percebia-se claramente que os termos e conceitos de botânica iam sendo paulatinamente aprendidos, uma vez que os alunos começavam a discutir com segurança e espontaneidade cada um dos termos. A aplicação da SD proporcionou espaço para a avaliação de diferentes metodologias de ensino e diferentes abordagens práticas. Pode-se verificar, a partir dos resultados obtidos com as sequências didáticas, a existência de uma melhora do aprendizado dos alunos. Podemos inferir, portanto, que a aplicação da SD propiciou o entendimento sobre o porquê da espécie vegetal ornamental *Euphorbia tirucalli* L. ser tão tóxica e irritante para pele e mucosas, sendo importante no processo as atividades de rodas de conversas inicial, levantamento bibliográfico sobre a espécie e a experimentação. A aprendizagem significativa dos termos botânicos e sua importância para o vegetal foi percebido ao longo do processo, pois os alunos, discutiam com mais autonomia sobre os mesmos e sobre suas funções. Portanto a SD elaborada foi facilitadora, incentivadora e estimuladora, tornando-se uma metodologia eficiente para e durante o processo de aprendizagem, tornando-se uma alternativa importante para o ensino de Botânica no Ensino Médio.

Referências

ALBERTS, Bruce; BRAY, Dennis; HOPKIN, Karen; JOHNSON, Alexander; LEWIS, Julian; RAFF, Martin; ROBERTS, Keith; WALTER, Peter. **Fundamentos da Biologia celular**. 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

AVELAR, Bethânia Alves de. **Deteção in vitro de citocinas intracitoplasmáticas (interferon gama, fator de necrose tumoral, interleucina 4 e interleucina 10) em leucócitos humanos tratados com extrato bruto diluído de *Euphorbia tirucalli***. 2010. 79 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2010.

BALOCH, Imam Bakhsh. B.; BALOCH, Musa Kaleem. Irritant and co-carcinogenic diterpene esters from the latex of *Euphorbia cauducifolia* L. **Journal of Asian Natural Product Research**, Dera Ismail Khan, v.12, n.7, p. 600-13, 2010.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo, SP: Edições 70, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018.



- BORGES, Antônio Tarciso. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v.19, n.3, p.291-313, 2002.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Brasília, DF: MEC/SEMTEC, 2000.
- CAPPECHI, Maria Cândida Varone de Moraes; CARVALHO, Anna maria Pessoa de; SILVA, Dirceu da. Relações entre o discurso do professor e a argumentação dos alunos em uma aula de Física. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, v. 2, n.2, p.152-166, 2002.
- DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 5.ed. São Paulo, SP: Cortez, 2009.
- FERREIRA, Aurelio Buarque de Holanda. **Dicionário Aurélio da língua portuguesa**. 5.ed. Curitiba: Positivo, 2010.
- FRACALANZA, Hilário; AMARAL, Ivan Amorosino do; GOUVEIA, Mariley Simões Flória. **O ensino de ciências no primeiro grau**. São Paulo, SP: Atual, 1986.
- GASPARIN, João Luiz. **Uma didática para a pedagogia histórico-crítica**. 5.ed. Campinas, SP: Autores associados, 2009.
- HOERNIG, Ana Marli; PEREIRA Antônio Batista. As aulas de ciências iniciando pela prática: o que pensam os alunos. **Revista da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.4, n.3, p.19-28, 2004.
- JAHAN, Nazish; KHALIL, Ur Rahman; ALI, Shaukat et al. Antimicrobial Potential of Gemmo-modified Extracts of *Terminalia arjuna* and *Euphorbia tirucalli*. **International Journal of Agriculture & Biology**, v.13, issue 6, p.1001-1005, 2011.
- JONES, Marianne; SHELTON, Marilyn. **Developing your portfolio: enhancing your learning and showing your stuff**. New York: Routledge, 2006.
- JORDÃO, Berenice Quinzani et al. **Práticas de biologia celular**. Londrina: Ed. UEL, 1998.
- KRASILCHIK, Mirian. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2004.
- LOGUERCIO, Rochele. de Quadros.; DEL PINO, José Claudio. Contribuições da História e da Filosofia da Ciência para a Construção do Conhecimento Científico em Contextos de Formação Profissional da Química. **Acta Scientiae**, v.8, n.1, p. 67-77, 2006.
- MAJEROWICZ, Nídia. Ensino da fisiologia vegetal: desafios e perspectivas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FISILOGIA VEGETAL, 8., 2001. Ilhéus. **Anais [CD-ROM]**, 2001.
- MEDEIROS, João Bosco. **Redação científica: a prática de fichamentos, resumos, resenhas**. 8.ed. São Paulo, SP: Ed. Atlas, 2006.

MOREIRA, Ana Elisa Roque. **O sol, a terra e os seres vivos**: uma proposta de sequência didática para o ensino de ciências na educação de jovens e adultos. 2015. 95 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2015.

OLIVEIRA, Fernando; AKISUE, Gokithie. **Fundamentos de farmacobotânica**. 2.ed. São Paulo, SP: Atheneu, 2005.

PRIGOL, Sintia; GIANNOTTI, Sandra Moraes. A importância da utilização de práticas no processo de ensino-aprendizagem de ciências naturais enfocando a morfologia da flor. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO; SEMANA DA PEDAGOGIA, 20., 2008. Paraná, p.12, nov. 2008.

SANTOS, Fernando Santiago dos. A. Botânica no ensino médio: será que é preciso apenas memorizar nomes de plantas? In: Silva, C. C. (Org.), **Estudos de história e filosofia das ciências**: subsídios para aplicação no ensino. São Paulo, SP: Editora Livraria da Física, 2006. p. 223-243.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva Crítica, **Ciência & Ensino**, v.1, n. especial, p. 1-12, 2007.

SASS, John Eugene. **Elements of botanical microtechnique**. New York: Ed. McGraw Hill Book Co., 1940.

SAUAIA FILHO, Euler Nicolau; SANTOS, Orlando José dos; BARROS FILHO, Allan Kardec Duailibi et al. Evaluation of the use of raw extract of *Euphorbia tirucalli* L. in the healing process of skin wounds in mice. **Acta Cirúrgica Brasileira**, São Paulo, v.28, n.10, 2013.

SILVA, Aldo César Passilongo.; C.; FARIA, Dieime Elaine Pereira de.; BORGES, Nathália Barbosa do Espírito Santo de.; SOUZA, Ivone Antônia de et al. Toxicological screening of *Euphorbia tirucalli* L.: developmental toxicity studies in rats. **Journal Ethnopharmacology**. v. 110, issue 1, p. 154-159, 2007.

SILVA, Paulo Fernandes Roges Souza.; CAETANO, Gabriela Tayrine Pereira.; SILVA, Amanda Pereira. A importância das aulas práticas no processo de ensino aprendizagem no ensino fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS, 5., 2014; SEMINÁRIO NACIONAL DO PIBID, 6., 2014; SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO A DOCÊNCIA DA UFRN, 11., 2014, Natal. Professores espaço de formação. Natal, 2014. p. 1-10.

SOUZA, Salete Eduardo de. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. **Arq Mudi.**; v.11 (Supl. 2), p.110-4, 2007.

TOFANELLI, Evellyn Jacinto.; SILVA, Fabiana Aparecida da. Propriedades fitoterápicas de *Euphorbia tirucalli* L.: da Etnobotânica a Farmacognosia. **BIOFAR**, v.6, n.1, p.151-166, 2011.



TORRALBO, Daniele.; SILVA, Erivanildo Lopes de.; SOUZA, Fábio Luiz de; et al. Oficinas temáticas no ensino público: formação continuada de professores. [S.l: s.n.], 2007.

TORRES, Patrícia Lupion. **Laboratório online de aprendizagem**: uma proposta crítica de aprendizagem colaborativa para a educação. Tubarão: Ed. Unisul, 2004.

TORRES, Patrícia Lupion.; ALCANTARA, Paulo Ricardo.; IRALA, Esron Adriano Freitas. Uma proposta de aprendizagem colaborativa para o processo ensino aprendizagem. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v.4, n.13, p.129-145, 2004.

VARRICCHIO, Márcia C. B. N.; SALES, F.; SILVA, Simone da et al. Efeitos toxicológicos crônicos do látex bruto de *E. Tirucalli* (aveloz) sobre peso de fígado e baço conforme uso tradicional: um estudo preliminar. **Revista de Biologia e Farmácia**, Paraíba. v. 2, n. 2, p.6-11. 2008.

VYGOTSKY, Lev Semionovich. **A formação social da mente**. 6.ed. São Paulo: Ed. Martins Fontes, 1998.

ZABALA, Antoni. **Prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: ARTMED, 1998.

Recebido em junho de 2021.
Aprovado em junho de 2022.

Revisão gramatical realizada por: Joelma Cristina Pereira
E-mail: joecrispereira@hotmail.com

