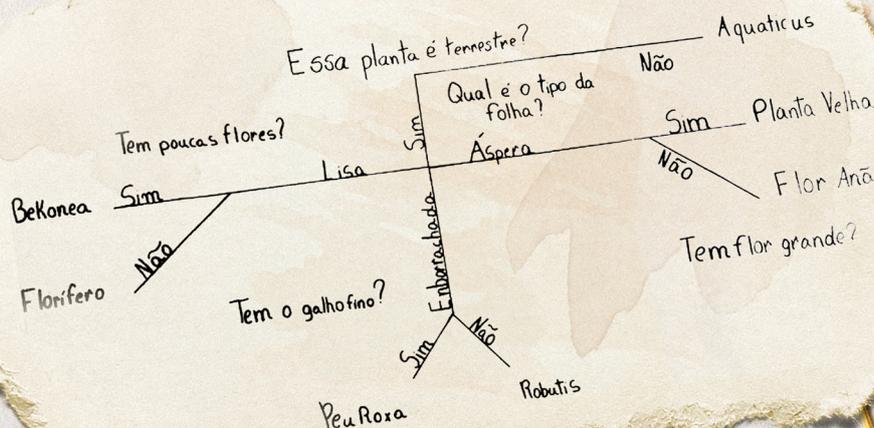


SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA



CONSTRUINDO UM SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO BOTÂNICA: Para identificação das visões distorcidas da ciência no ambiente escolar

Pamela Cristiane Sabino





SÚMARIO

APRESENTAÇÃO.....	03
OBJETIVOS.....	04
DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA.....	05
DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES.....	06
Momento Preparatório.....	06
Momento Problematização.....	07
Momento Sistematização.....	09
Momento Discussão.....	11
APÊNDICE A – Exemplo de contrato didático.....	13
APÊNDICE B – Dicas para prática de herborização.....	14
APÊNDICE C - Ficha de identificação dos espécimes.....	15
ANEXO A – Atividade de classificação.....	16
REFERÊNCIAS.....	18



APRESENTAÇÃO

Caro docente!

O conteúdo de Botânica não é um dos assuntos mais empolgantes e admirados pelos estudantes do ensino médio por ser centrado em conceitos e conter muitos termos difíceis, o que exige memorização, tornando-se, assim, entediante e “chato” para os estudantes. E quando falamos sobre classificação botânica, tudo piora, não é mesmo? Desse modo, acaba por se tornar um conteúdo somente repassado sem muita importância, sem um contexto histórico e sem relação com a sociedade, confirmando a visão do estudante, de um conteúdo sem graça e sem relevância.

Diante desse cenário, é importante buscar estratégias pedagógicas para conhecer e compreender os conceitos de Botânica, a fim de proporcionar um ensino mais motivador e significativo para os estudantes, aproximando-os do “fazer científico” e promovendo habilidades de investigações científicas como observação, representação, argumentação e discussão (BATISTA; ARAÚJO, 2015; URSI et al., 2018).

Ao aproximar o “fazer científico” na escola, outra contribuição é o ajuste de diversas visões distorcidas da Ciência, como as relacionadas com o gênero, uma vez que a imagem de um cientista, em sua maioria, é de alguém sexo masculino, altamente inteligente, de jaleco branco, isolado socialmente, sem nenhuma forma de troca de informação, ignorando o fato de que a construção da ciência ocorre de forma essencialmente coletiva para obtenção do sucesso das pesquisas, apresentando esse cientista em um laboratório repleto de objetos “estranhos” (CACHAPUZ et al., 2005).

Também, há visões distorcidas de uma ciência exata, rígida e infalível, como a de um conteúdo já acabado, pronto, muitas vezes padronizado, mecânico, sem que haja uma contextualização a respeito, “a-problemático” e “a-histórico”, o que faz com que o estudante não volte sua atenção aos processos de construção do conhecimento, o que, muitas vezes, acaba reduzindo o estudo de ciências a uma atuação tradicional, mecânica, a partir de fórmulas, descrições, enunciados e leis, restrito, portanto, à memorização e à operacionalização de exercícios (BRICCIA, 2019).

Para contribuir com o processo de um ensino-aprendizagem mais transformador e significativo, o presente produto apresenta uma sequência didática investigativa para a construção de um sistema de classificação de plantas criado pelos estudantes. Com isso, proporciona o desenvolvimento de habilidades envolvidas nas atividades científicas específicas, auxilia no desenvolvimento da criatividade do estudante e estimula a aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes (RECH; MEGLHIORATTI, 2016), ou seja, aproxima o ambiente escolar da produção científica.

É importante lembrar de que a sequência didática investigativa pode variar entre as turmas, contextos e escolas, podendo o docente atuar com outros objetos de conhecimento, como por exemplo zoologia. Outro fator relevante é de que nem sempre os resultados serão alcançados, principalmente que é uma atividade que busca a autonomia dos estudantes no processo.

OBJETIVOS

- Identificar as visões distorcidas da Ciência no contexto escolar por meio de uma sequência didática investigativa para a construção de um sistema de classificação de plantas elaborado pelos estudantes.
- Inserir os estudantes na cultura científica, aproximando a rotina de sala de aula ao trabalho científico.
- Problematizar o sistema de classificação botânica e o método para a classificação das plantas, baseado nas chaves de classificação.
- Criar chaves de classificação.
- Identificar e classificar as principais espécies de plantas.
- Caracterizar estruturas anatômicas das plantas.



DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA

Sugere-se o planejamento das atividades desenvolvidas na sequência didática investigativa intitulada “Construindo um sistema de classificação botânica: para identificação das visões distorcidas da Ciência no ambiente escolar”, conforme mostra o Quadro 1, a seguir.

Quadro 1 - Atividades da SDI

Momento	Aulas	Atividades	Objetivo Principal
Preparatório	1	Contrato didático.	Executar os combinados ao longo das atividades propostos.
Problematização	1 e 2	Problematização por meio de um exercício de classificação.	Questionar o método atual de classificação botânica e desenvolver habilidades de pensamento lógico.
Sistematização	3	Preparação para coleta.	Organizar roteiro e materiais para a saída de campo.
	4	Coleta em campo.	Coletar folhas, frutos ou flores de espécimes botânicas.
	5	Organização do material de coleta.	Identificar as principais espécies de plantas coletadas na saída de campo.
	6	Classificação do material da coleta e nova chave de classificação botânica.	Elaborar a nova chave de classificação e classificar as espécies identificadas baseada na nova chave.
Discussão	7	Discussão da classificação entre grupos.	Compartilhar, argumentar e debater a classificação de cada grupo.
	8	Classificação botânica dos estudantes.	Definir uma única classificação botânica para a turma.
	9 e 10	Fechamento da discussão. Avaliação atividades.	Compreender o trabalho da ciência desmistificando as visões equivocadas da ciência. Elaborar texto narrativo individual sobre a atividade.

Fonte: elaborado pela autora.



DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

Momento Preparatório

Quadro 2 - Resumo da atividade no momento preparatório

Momento	Aulas	Atividades	Objetivo Principal
Preparatório	1	Elaboração de um contrato didático juntamente com os estudantes, com combinados para exercitar ao longo das atividades propostas.	Exercitar a empatia, o diálogo e a cooperação. Agir coletivamente com autonomia, responsabilidade e flexibilidade.

Fonte: elaborado pela autora.

Recursos didáticos:

- Caneta para quadro branco;
- Papel pardo.

Procedimentos:

1º) No primeiro momento, sugere-se que o docente converse com os estudantes para apresentação da sequência didática investigativa, envolvendo-os ao longo da conversa.

2º) O docente deverá elaborar o pré-contrato didático, com alguns combinados explícitos e não explícitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, determinando os papéis, as funções e responsabilidades de cada um ao longo da SDI.

3º) Com o pré-contrato didático elaborado, o docente o apresentará aos estudantes e questionará item por item a concordância ou não dos combinados. Caso não haja concordância, o combinado poderá ser modificado com a anuência de todos, incluindo o docente. Os estudantes também poderão sugerir a inclusão de novos combinados.

4º) Definidos os combinados em conjunto, o contrato didático será reescrito em uma folha de papel pardo (sugestão) ou em qualquer outro tipo de material para ficar exposto ao longo das atividades da SDI.

Avaliação:

- Efetivação dos combinados pelos estudantes;
- Autoavaliação do docente para cumprimento dos combinados.



Momento Problematização

Quadro 3 - Organização das aulas momento da problematização

Momento	Aulas	Atividades	Objetivo Principal
Problematização	1	Por meio do exercício de classificação, fazer os estudantes questionar sobre as formas de classificação.	Questionar o método atual de classificação botânica.
	2	Identificar características similares e diferentes em cada grupo de figuras.	Desenvolver habilidades de pensamento lógico.

¹O Apêndice A apresenta um *Incluso Anexo 1 como exemplo de contrato didático.*

Fonte: elaborado pela autora.

Recursos Didáticos:

- Projetor;
- Galhos de plantas com flores;
- Galhos de plantas sem flores.

Procedimentos:

1º) O docente iniciará a problematização por meio de um exercício de classificação, projetado com *slides*, de grupos com figuras diferenciadas, em que os estudantes devem criar critérios para identificar se as figuras pertenciam ou não a um determinado grupo.

- As figuras serão apresentadas em quadros com três linhas, sendo cada quadro identificado por um número. Na primeira linha, serão apresentadas figuras de um grupo; na segunda linha, serão apresentadas figuras que não pertencem a esse grupo; e na terceira linha, os estudantes devem identificar qual(is) figura(s) pertence(m) ao grupo da primeira linha. Para classificar as figuras da terceira linha, o estudante deve identificar qual(is) figura(s) possui(em) a(s) característica(s) que define(m) o grupo solicitado da primeira linha. O exercício de classificação tem como referência a obra de Ribeiro (1985).

Sugestão de atividade:

Com base no exercício de classificação da problematização, o docente poderá criar novas figuras ou utilizar outras figuras.

2º) Para continuação da lógica na elaboração de critérios de classificação, o docente projetará, nos slides, imagens de duas espécies de animais diferentes e de duas espécies de plantas, questionando os estudantes quanto às características similares e as diferenças entre elas.

3º) Na sequência, o docente irá propor aos estudantes reunirem-se em grupos e fazerem a caracterização dos galhos de plantas com flores e sem flores. O professor deverá instruir os grupos para anotar as informações das características no caderno para depois compartilhar com a turma os critérios utilizados.

4º) A seguir, o docente irá propor aos estudantes a elaboração de um sistema de classificação botânica de espécies de plantas, conforme os requisitos ou características criadas por eles próprios.

Sugestão de atividade extra:

O docente poderá propor a construção de uma linha do tempo, desde a Idade Antiga até os tempos atuais, apresentando os principais pesquisadores para a classificação botânica e enfatizando suas principais colaborações e aspectos/características para a classificação botânica.

CUIDADO! Ao propor a construção da linha do tempo não enfatizar a visão da Ciência linear e masculina. A linha do tempo poderá ser construída diferente da tradicional (em linha), trazer pesquisadores do mesmo “tempo”, e fundamental, nomes de mulheres contribuidoras da classificação botânica.

Avaliação:

- Participação dos exercícios propostos;
- Apresentação dos critérios estabelecidos para a classificação/diferenciação.

Orientações e sugestões:

- O docente não precisa necessariamente utilizar todos os quadros do exercício de classificação, podendo adaptar conforme as dificuldades da turma.
- Para caracterização de espécies, animais e plantas cujas imagens serão utilizadas devem ser de conhecimento dos estudantes ou espécies endêmicas da região.
- A construção da linha do tempo poderá ser realizada juntamente com os estudantes em sala de aula.



Momento Sistematização

Quadro 4 - Organização das aulas momento da sistematização

Momento	Aulas	Atividades	Objetivo Principal
Sistematização	3	Orientação aos estudantes para realização da herborização.	Organizar roteiro e materiais para a saída de campo.
	4	Coleta, na saída de campo, de espécimes botânicos, conforme as orientações.	Coletar folhas, frutos ou flores de espécimes botânicos.
	5	Identificar características similares e diferentes em cada grupo de figuras.	Identificar as principais espécies de plantas coletadas na saída de campo.
	6	Classificação do material da coleta e criação de uma nova chave de classificação botânica, de acordo com os espécimes coletados.	Elaborar a nova chave de classificação e classificar as espécies identificadas com base na nova chave.

Fonte: elaborado pela autora.

Recursos didáticos:

- Projetor;
- Espécimes botânicos;
- Desenhos botânicos;
- Fotografias;
- Caderno;
- Lápis ou caneta;
- Borracha;
- Prensa para material botânico (se tiver);
- Livro didático;
- Papel pardo ou jornal;
- Celular ou câmera digital;
- Caneta para quadro branco ou caneta hidrocor.



Procedimentos:

1º) O docente apresentará e comentará sobre o que são herbários e sua importância, o que é uma exsiccata e sua função, exemplos de desenhos botânicos e orientações sobre os processos de herborização para a saída de campo, por meio de slides.

2º) Após a finalização da apresentação e antes da saída de campo, o docente instruirá os estudantes a se dividirem em grupos com no máximo três estudantes para a elaboração das próximas atividades.

3º) Definidos os grupos, o docente deverá entregar-lhes dicas e instruções para prática de coleta e herborização, bem como as fichas de identificação das espécies. Para auxiliar os estudantes na herborização, o docente demonstrará como fazer a herborização de material botânico utilizando a prensa ou o livro didático, com papel pardo ou jornal.

³As dicas e instruções para prática de coleta e herborização, bem como as fichas de identificação das espécies estão disponíveis nos Apêndices B e C, respectivamente.

4º) Com as dicas/orientações e materiais para coleta em mãos, os estudantes caminharão pelo local da saída de campo, procurando os espécimes botânicos. Após a coleta, o ponto de reencontro deverá ser definido pelo docente antes do início da atividade. E o acompanhamento mais próximo do docente durante a coleta dependerá da quantidade de grupos formados, do local da coleta e da responsabilidade e autonomia propiciadas aos estudantes.

5º) Após a coleta, os estudantes deverão retornar ao ponto de encontro combinado, organizarão as plantas coletadas na mesa de trabalho, realizarão registros fotográficos, preencherão a ficha de identificação e descreverão para todos quis foram os espécimes coletados, as características das estruturas da flor, fruto e folha, assim como o hábito e a forma de vida de cada uma das plantas coletadas.

6º) Organizadas e anotadas as características das plantas, os grupos farão a prensagem do material botânico. O material herborizado deverá ser levado para a residência dos estudantes, podendo ser definido pelo próprio grupo quem ficará responsável pelos cuidados ao longo da semana. Caso o docente prefira o material herborizado, poderá ser deixado em um local na escola e solicitar aos estudantes o acompanhamento da secagem.

No tempo de secagem na residência dos estudantes ou após o material secado em sala de aula, o docente poderá propor-lhes a produção de um desenho botânico que evidencie as características da planta, haja vista que, devido à secagem, alguns detalhes da planta serão perdidos.

7º) Após a secagem, os estudantes deverão retirar o material das prensas e iniciarão a descrição detalhada das características de cada planta, utilizando os espécimes secos, os registros fotográficos e as anotações no caderno. A caracterização dos espécimes deverá ser detalhada por estruturas anatômicas (flor, fruto e folhas), assim como características mais generalizadas (forma de vida, hábito e tamanho) e características de exclusão.

8º) Caracterizadas as plantas, o docente iniciará a explicação sobre o que é uma chave de classificação botânica e sua importância. Para tanto, apresentará modelos diferentes de chaves de classificação para exemplificar aos estudantes. Tais modelos poderão ficar expostos na sala de aula ao longo da construção das chaves pelos estudantes.

9º) Após a explicação, o docente orientará os grupos para a construção da chave de classificação botânica, utilizando a caracterização das plantas realizadas anteriormente. Ao longo da construção da chave de classificação, os grupos deverão realizar testes (ao correr a chave) para certificar de que estará tudo certo, ou, em caso de alguma divergência, deverão fazer a correção.

10º) Ao finalizar a construção da chave de classificação, os grupos poderão finalizar o preenchimento da ficha de identificação, caso não tenham preenchido os itens, e nomearão os espécimes a partir das estruturas definidas para a classificação. O nome dos espécimes poderá ser definido pelos próprios grupos ao criar novos nomes ou utilizar nomes populares.

Avaliação:

- Participação nas atividades;
- Coletas das amostras de plantas;
- Desenho botânico para representação da planta;
- Descrição das características das plantas;
- Elaboração da chave de classificação.

Momento Discussão

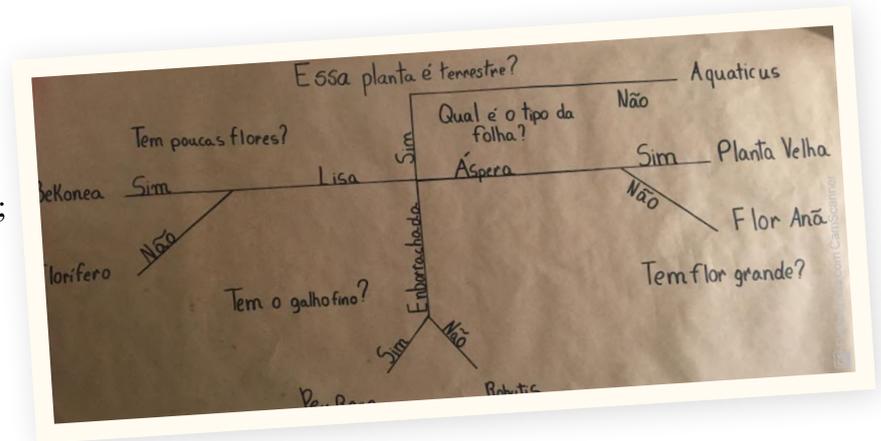
Quadro 7 - Organização das aulas momento da discussão

Momento	Aulas	Atividades	Objetivo Principal
Discussão	7	Apresentação das chaves de classificação elaboradas pelos grupos para a sala.	Compartilhar, argumentar e debater a classificação de cada grupo.
	8	Escolha de uma chave de classificação botânica para representação da turma.	Definir uma única classificação botânica para a turma.
	9 e 10	Discussão e fechamento a partir da definição da chave de classificação da turma retomando o objetivo principal.	Compreender o trabalho da ciência desmistificando as visões equivocadas da ciência. Elaborar texto narrativo individual sobre a atividade.

Fonte: elaborado pela autora.

Recursos didáticos:

- Plantas secadas;
- Caderno;
- Lápis ou caneta;
- Caneta para quadro branco;
- Papel pardo;
- Lápis de cor;
- Caneta hidrocor;
- Folha de papel a3.



Procedimentos:

1º) Finalizadas a construção das chaves de classificação, os grupos compartilharão suas chaves de classificação, argumentando e demonstrando como foi o processo de construção.

2º) Após o compartilhamento das chaves de classificação, os estudantes deverão definir uma chave de classificação para a turma ou elaborar uma nova chave de classificação, unindo todas em uma só. A forma de escolha da chave de classificação botânica poderá ser definida pelos estudantes ou pelo próprio docente. Não é necessário a definição de uma chave de classificação para a turma, fica a critério do docente realizar a escolha ou não.

3º) Definida a chave de classificação, o docente, por meio de discussão e questionamentos, deverá abordar o objetivo principal, evidenciando o trabalho realizado pelos estudantes e as visões distorcidas das Ciências dentro do contexto escolar.

4º) Após o fechamento, o docente poderá propor aos estudantes escreverem um texto em primeira pessoa sobre as atividades realizadas ao longo do projeto.

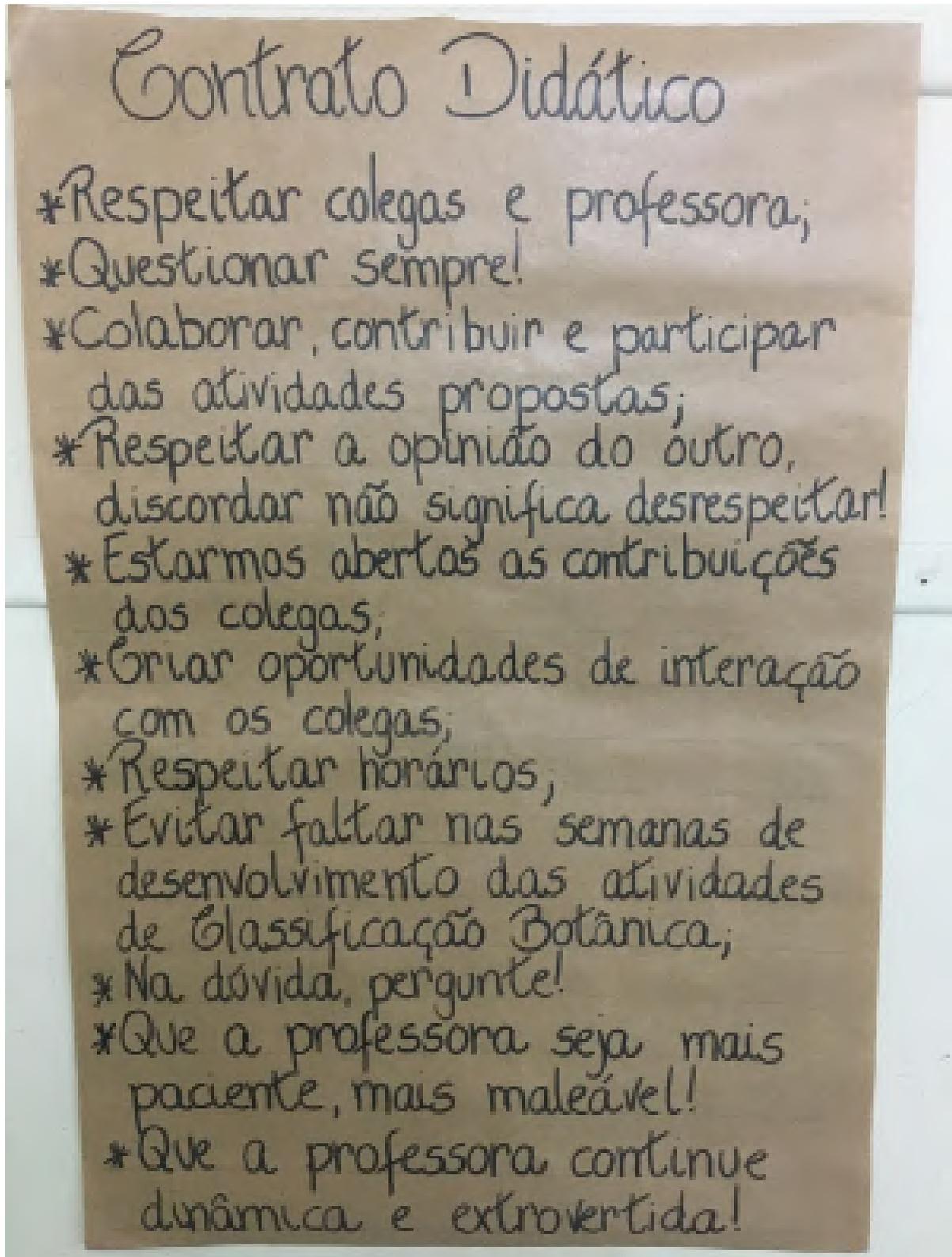
5º) O docente poderá propor aos estudantes a fabricação de exsicatas para estarem expostas com a chave de classificação no pátio da escola.

Avaliação:

- Participação e argumentação na discussão;
- Texto narrativo;
- Produção das exsicatas.



APÊNDICE A – Exemplo de contrato didático



APÊNDICE B – Dicas para prática de herborização

PRÁTICA DE HERBORIZAÇÃO

Dicas para Coleta:

- Dar preferência para ramos de plantas com flores. A amostra deve ter folhas e fruto/semente, se possível.
- Não coletar somente flores e frutos sem as folhas ou com ramos danificados por fungo ou inseto.
- O tamanho deve ser de 30 a 40 cm.
- Não quebre os ramos manualmente; use uma tesoura de poda.
- Para conservar as amostras, prenda o material no livro, com a amostra entre papel pardo ou jornal. Os frutos devem ser colocados no saquinho de papel com fita crepe para anotar o número da coleta para identificar de qual ramo pertence.
- Evitar coletar material do chão, pois pode não pertencer à planta.
- Folhas ou estruturas muito grandes podem ser dobradas de modo que se conservem inteiras no livro.
- O número da coleta deve ser anotado no caderno de campo para posteriormente conseguir relacioná-lo com a amostra coletada.

Herborização (preparação e prensagem do material coletado):

Na prensagem, o material é colocado um a um em folha de papel pardo ou jornal com número da coleta e colocado no livro de modo intercalado.

Fotografia:

Todas as amostras devem ser fotografadas, ou seja, a espécie inteira em seu ambiente e os detalhes (flores/frutos/semente/folhas). Não esqueça de nomear as fotos com o número da coleta.

Caderno de campo:

Será utilizado para anotar todas as informações referentes à coleta.



APÊNDICE C - Ficha de identificação dos espécimes

Ficha de Identificação

Nome do coletor: _____

Data da coleta: ____/____/____

Local: _____

Nome científico: _____

Nome popular: _____



ANEXO A – Atividade de classificação

1

Todos estes são Ticos.



Nenhum destes é um Tico.



Quais destes são Ticos?



HABILIDADES

COMPARAR

CATEGORIZAR

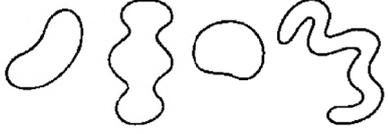
um exercício de

CLASSIFICAÇÃO

Verenice Leite Ribeiro
 Fundação Brasileira para o Desenvolvimento de
 Ensino de Ciências
 FUNBEC
 Revista de Ensino de Ciências nº 13 - Junho 1985

2

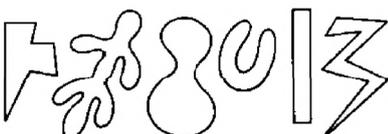
Todos este são Tocos.



Nenhum destes é um Toco.

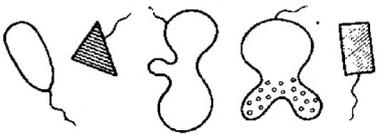


Quais destes são Tocos?

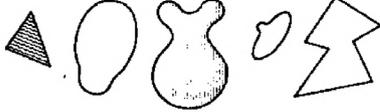


3

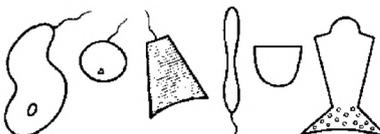
Todos estes são Lufo.



Nenhum destes é um Lufo.

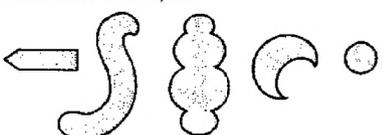


Quais destes são Lufo?

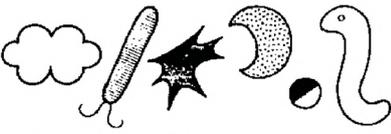


4

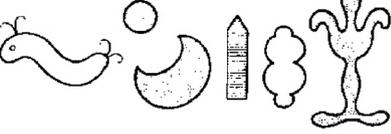
Todos estes são Taques.



Nenhum destes é um Taque.

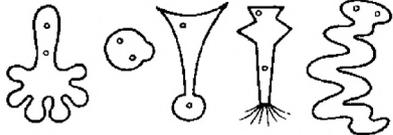


Quais destes são Taques?

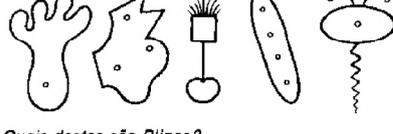


5

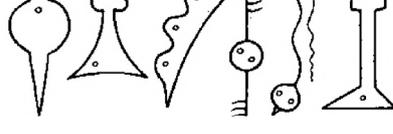
Todos estes são Blipes.



Nenhum destes é um Blipe.



Quais destes são Blipes?



6

Todos estes são Piques.

Nenhum destes é um Pique.

Quais destes são Piques?

7

Todos estes são Cliques.

Nenhum destes é um Clique.

Quais destes são Cliques?

8

Todos estes são Plocos.

Nenhum destes é um Ploco.

Quais destes são Plocos?

9

Todos estes são Cocas.

Nenhum destes é um Coca.

Quais destes são Cocas?

10

Todos estes são Etis.

Nenhum destes é um Eti.

Quais destes são Etis?

11

Todos estes são Ufos.

Nenhum destes é um Ufo

Quais destes são Ufos?

12

Este espaço é seu.
Invente as figuras e assinale as respostas corretas.

REFERÊNCIAS

- BATISTA, Leandro Nogueira; ARAÚJO, Joeliza Nunes. A Botânica sob o olhar dos alunos do ensino médio. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v. 8, n. 15, p. 109-120, 2015.
- BRICCIA, Viviane. Sobre a natureza da Ciência e o ensino. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). **Ensino de ciências por investigação: condições de implementação em sala de aula**. 4. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2019. p. 111-128.
- CACHAPUZ, Antonio et al. **A necessária renovação do ensino das Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005. 264 p.
- RECH, Luciana Roberta Felicetti; MEGLHIORATTI, Fernanda Aparecida. Ensino por investigação: um estudo de caso na aprendizagem de ecologia. **Revista de Educação em Biologia**, Espanha, v. 19, n. 2, p. 57-72, 2016.
- RIBEIRO, Verence Leite. Um exercício de classificação. **Revista de Ensino de Ciências**, [s. l.], v. 13, jun. 1985.
- URSI, Suzana et al. Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 32, n. 94, p. 7-24, 2018.