

GUIA DE CONSTRUÇÃO DO INSETÁRIO VIRTUAL

Autora

Elaine Ferreira Machado

Orientador

Awdry Feisser Miquelin

A história de Maria Sibylla Merian (1647-1717)

A construção do insetário virtual

MARIA SIBYLLA MERIAN

**Biografia de uma
artista-cientista
renascentista
apaixonada pelo
estudo dos insetos**

ATIVIDADES DIDÁTICAS

**Sequências
didáticas para
trabalhar com os
estudantes**

INSETÁRIO VIRTUAL

**A mediação dos
smartphones e
aplicativo *Instagram*
na construção
coletiva do insetário
virtual**

Guia de Construção do Insetário Virtual



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Diretoria de Pós-Graduação – Campus Curitiba
Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e
Tecnológica



TERMO DE LICENCIAMENTO

Esta Dissertação e o seu respectivo Produto Educacional estão licenciados sob uma Licença Creative Commons *atribuição uso não-comercial/compartilhamento sob a mesma licença 4.0 Brasil*. Para ver uma cópia desta licença, visite o endereço <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> ou envie uma carta para Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94105, USA.



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

M149g Machado, Elaine Ferreira
2016 Guia de construção do insetário virtual : a história de Maria Sibylla Merian (1647-1717), a construção do insetário virtual / Elaine Ferreira Machado, Awdry Feisser Miquelin .-- 2016.

37 f.: il.; 30 cm

Bibliografia: f. 36-37.

1. Merian, Maria Sibylla, 1647-1717. 2. Biologia - Estudo e ensino. 3. Inseto. 4. Tecnologia da informação. I. Miquelin, Awdry Feisser. II. Título.

CDD: Ed. 22 -- 507.2

Biblioteca Central da UTFPR, Câmpus Curitiba

Sumário

Apresentação	4
Apresentando Maria Sibylla Merian	5
1. Contextualizando a produção científica do renascimento	5
2. A vida de maria sibylla merian.....	5
3. A obra de maria sibylla merian.....	7
4. A paixão de merian no estudo dos insetos e suas transformações.....	8
5. Sugestões de leitura sobre a artista e cientista maria sibylla merian.....	9
Sequências didáticas para a construção do insetário virtual	12
1. Sequência 1	13
2. Sequência 2.....	15
3. Sequência 3.....	19
4. Sequência 4.....	22
O insetário virtual.....	24
1. Caracterizando o grupo dos insetos.....	24
2. O insetário tradicional e a metodologia de construção	25
3. Porquê construir um insetário virtual.....	26
4. As ferramentas mediadoras da construção do insetário virtual	28
5. Construindo o insetário virtual	28
Considerações.....	35
Referências	36

APRESENTAÇÃO

Esse guia pedagógico foi elaborado no Programa de Pós-Graduação - Mestrado Profissional em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, com o intuito de auxiliar professores de Biologia a inserir a história e a filosofia da Ciência em suas aulas através da artista-cientista Maria Sibylla Merian (1647-1717), mulher do século XVII, apaixonada pela observação dos insetos e suas transformações, bem como, contribuir com atividades que permitam aos professores e estudantes, elaborar, coletivamente um insetário virtual.

Ao contrário dos insetários tradicionais, nos quais é preciso coletar os insetos da natureza e sacrificá-los para a preservação nas coleções, a proposta aqui apresentada, baseia-se na forma como Maria Sibylla Merian fazia suas observações e registros: na natureza, contemplando as múltiplas relações que os insetos estabeleciam entre si e com o ambiente, respeitando o equilíbrio ambiental e produzindo pinturas em aquarela.

Considerando que os nossos estudantes produzem e socializam imagens com muita facilidade, através de seus *smartphones* e conhecem muitos aplicativos que os auxiliam nessa produção e socialização, a opção foi pelo aplicativo *Instagram*, uma rede social que permite que eles tirem fotos, apliquem filtros e compartilhem, interagindo com o(a) professor (a) e seus colegas, através de “curtidas” e “comentários”.

Para instrumentalizar essa ação de construção coletiva do insetário virtual, elaborou-se esse Guia de Construção do Insetário Virtual, como material de apoio aos professores de Biologia, incluindo informações sobre Maria Sibylla Merian.

APRESENTANDO MARIA SIBYLLA MERIAN

1. CONTEXTUALIZANDO A PRODUÇÃO CIENTÍFICA DO RENASCIMENTO

O Renascimento (séculos XV e XVII) caracterizou-se como um movimento de transformações nas artes, na filosofia e nas ciências, rompendo com as tradições da Idade Média e construindo bases para a Idade Moderna.

Iniciou-se na Itália, ainda no século XIV e estendeu-se pelo continente europeu. Nesse período ocorreu um resgate dos fundamentos do humanismo, cujas bases encontravam-se na Antiguidade Clássica.

O movimento renascentista inspirou poetas, escritores, pintores e cientistas, sendo possível observar, em várias produções do período, uma profunda relação entre arte e ciência.

Ilustrações de seres vivos, em especial de plantas e animais, permitiram uma vasta produção científica na Alemanha, Holanda e Inglaterra, estendendo-se, mais tarde, para outros países europeus, devido as técnicas de impressão e pintura que foram se desenvolvendo no período.

Nesse contexto renascentista, uma mulher de talento artístico e científico admirável, pintou aquarelas retratando diversos seres vivos, com um enfoque especial aos insetos e suas transformações: Maria Sibylla Merian.

2. A VIDA DE MARIA SIBYLLA MERIAN

Maria Sibylla Merian nasceu em 1647 na cidade de Frankfurt, Alemanha. Filha de Johanna Sibylla e Mathias Merian, ela antecedeu, em suas atividades científicas Charles Darwin, Humboldt e Audubon, realizando observações e registros do mundo natural.

Seu pai era dono de uma gráfica que realizava a impressão de livros com tipos móveis. Ele faleceu quando Merian tinha apenas três anos.

Alguns anos mais tarde, a mãe de Merian casou-se com Jacob Marrel, homem também dedicado à arte da impressão. Desta forma, Merian sempre

esteve em contato com os livros publicados na gráfica da família, entre eles, exemplares de Jan Swadermann, naturalista renascentista. Os meios-irmãos de Merian, Mathias Merian e Caspar Merian, também eram gravadores, editores e pintores.

Esse contato intenso de Maria Sibylla Merian com as publicações da gráfica da família e a participação nas aulas de desenho, impressão e pintura ministrada por seu padrasto levaram, desde muito cedo, Merian a iniciar sua carreira artística e científica.

Com apenas treze anos de idade ela já realizava as observações dos insetos e suas transformações em seus habitats naturais, ilustrando-os e registrando as informações em seu diário de anotações.

Quando tinha aproximadamente dezoito anos casou-se com Johann Andreas Graff (1637-1710). Graff havia sido aluno de Jacob Marrel, seu padrasto. O casamento de Merian com Graff pode ter significado, em sua vida, a continuidade de seus estudos e ilustrações, já que o marido também era proprietário de uma gráfica e editora.

Morando com o marido em Nuremberg, Merian teve duas filhas: a primeira, Johanna Sibylla em 1668 e, a segunda, Dorothea Maria em 1678. Mesmo após o nascimento das filhas, Maria Sibylla continuou se dedicando a arte da ilustração, impressão e pintura, publicando em vida, três livros e uma variedade de telas, algumas publicadas pelas filhas após sua morte.

Com o falecimento do seu padrasto, em 1681, Merian retornou para Frankfurt com a intenção de cuidar de sua mãe e dos negócios da família. No ano de 1685, ao conhecer a comunidade labadista, parte para a Frísia, local onde a comunidade estava situada. Seu irmão Caspar já se encontrava lá. Leva consigo sua mãe e suas duas filhas. Separa-se do marido ao ingressar na comunidade labadista, mas não deixa registros sobre os motivos que a levaram à separação.

Quando sua mãe faleceu, em 1690, Merian deixa a comunidade labadista e segue para Amsterdam, um centro mercantil com artistas, naturalistas e impressores. Talvez Merian tenha visto em Amsterdam um local promissor aos seus ideais de artista e cientista.

Com um espírito científico aguçado e uma curiosidade incessante, em 1699, Merian financiou uma viagem científica ao Suriname, colônia holandesa na época. Levou sua filha mais nova, Dorothea, à expedição.

No ano de 1717, com setenta anos, Maria Sibylla Merian morreu, deixando como herança um vasto conhecimento científico e uma extraordinária obra artística para a exploração, na contemporaneidade.

3. A OBRA DE MARIA SIBYLLA MERIAN

Maria Sibylla Merian viveu em um lar propício para estudar as técnicas artísticas associando-as a sua curiosidade no estudo dos insetos. Ela antecedeu Johannes Goedart (1620-1668) e Jan Swardemman (1637-1680) no estudo detalhado dos insetos, mencionando a presença do “ovo”, na metamorfose dos insetos, em suas ilustrações.

Além do ovo, suas ilustrações demonstravam a presença da lagarta e da pupa. Tinha a capacidade de diferenciar borboletas e mariposas, através das observações dos hábitos de vida de cada uma.

Sua produção artística e científica ultrapassou as produções da época em que era comum ilustrar apenas o ser vivo em estudo, destacando sua anatomia. Merian registrava arranjos artísticos-científicos capazes de traduzir as relações ecológicas entre insetos e suas plantas hospedeiras, com riqueza de detalhes.

Em vida, Merian publicou três livros: o *Livro das Flores*, o *Livros das Lagartas* e o *Livro do Suriname*.

O *Livro das Flores* teve sua primeira edição em 1675 e, mais duas edições: uma em 1677 e outra em 1680. Esse livro trazia pinturas de flores, buquês e guirlandas. Nele Merian conseguiu associar as atividades de mãe e dona-de-casa com a produção das suas ilustrações. Esse livro também foi responsável em preparar caminhos para a publicação de um segundo livro, um pouco mais ousado do que as ilustrações de flores, o *Livro das Lagartas*.

O *Livro das Lagartas* foi publicado em 1679, a primeira parte e, em 1683, a segunda parte. Nesse livro Merian publicou cinquenta gravuras pintadas em aquarela, com imagens de diversos insetos, mariposas e borboletas, sempre atenta às descrições detalhadas das larvas, da alimentação e das transformações.

Em 1705, ao retornar da expedição ao Suriname que durou dois anos (1699-1701), lançou seu terceiro livro, o *Livro do Suriname* ou *A metamorfose dos insetos do Suriname*. Merian foi a ilustradora, pintora, impressora e editora desse livro, com versões em alemão e latim. O livro apresentava setenta placas, com as observações e ilustrações de vegetais e animais, construído com o auxílio da população local com quem Merian estabelecia intenso diálogo para aprender sobre as características dos animais e propriedades das plantas locais. A segunda edição do *Livro do Suriname* foi publicada pelas filhas em 1719, dois anos após a morte de Merian.

Por mais de dois séculos os trabalhos de Merian ficaram restritos ao conhecimento de poucos. Apenas em 1974, com a publicação de suas ilustrações sobre os répteis, com edições em inglês, francês, alemão e russo, seus trabalhos se estenderam para o conhecimento em outros países. Além disso, em 1976 foram impressos mil exemplares do seu livro de estudos, pela Academia de Ciências da Rússia. Essas publicações permitiram a divulgação dos trabalhos de Maria Sibylla Merian.

4. A PAIXÃO DE MERIAN NO ESTUDO DOS INSETOS E SUAS TRANSFORMAÇÕES

Maria Sibylla Merian era apaixonada pelo estudo dos insetos. Diversas ilustrações suas demonstram isso. Ela era capaz de, em uma única ilustração, abordar as características anatômicas do inseto representado, bem como, suas transformações (do ovo ao indivíduo adulto) e relações estabelecidas com a planta hospedeira, alimento para as vorazes lagartas e para o indivíduo adulto.

Em seu diário de anotações, publicado em 1976, como comentado anteriormente, Merian relatava com detalhes as transformações dos insetos, o período em que elas ocorriam e quanto tempo duravam. No texto “Do ovo à mariposa em uma cerejeira europeia”, adicionado em uma das sequências didáticas desse guia, a descrição em palavras corresponde perfeitamente a tela produzida em seu famoso *Livro das Lagartas*.

Suas observações minuciosas levaram-na a um conhecimento amplo sobre os insetos. Ela era capaz, com base nessas observações, de diferenciar

mariposas e borboletas, através dos hábitos de vida noturno e diurno, respectivamente.

Quando ilustrava e pintava um inseto, seja no *Livro das Lagartas* ou no *Livro do Suriname*, nitidamente percebe-se sua atenção à esses seres e os cuidados destinados a sua preservação.

Nesse sentido, a proposta aqui apresentada está em transpor esse trabalho de Maria Sibylla Merian: as observação, as ilustração, as pintura e seus registros, em um contexto renascentista, para uma relação de ensino-aprendizagem dos insetos na atualidade.

Estudando os insetos através das sua anatomia, fisiologia e ecologia torna-se viável, com os estudantes, a construção de um insetário virtual, cujo objetivo seja a observação e o registro dos insetos apenas em imagens, produzidas e socializadas pelos estudantes, preservando a vida, tal como Merian fazia.

5. SUGESTÕES DE LEITURA SOBRE A ARTISTA E CIENTISTA MARIA SIBYLLA MERIAN

Maria Sybilla Merian ainda é pouco conhecida no Brasil. Nos livros didáticos de Biologia nenhuma referência aparece em relação aos seus trabalhos. Alguns *blogs* e *sites* trazem um recorte da sua produção artística e científica.

Por isso, ao transpor sua atividade artística e científica para a atualidade, algumas leituras poderão auxiliar nesse processo. Entre as indicações livros e artigos:

- LIVROS:

NAS MARGENS: TRÊS MULHERES DO SÉCULO XVII

DAVIS, Natalie Zemon. *Nas margens: três mulheres do século XVIII*/Natalie Zemon Davis: tradução Hildegard Feist. São Paulo: Companhia das Letras, 1997.

CHRYSALIS

TODD, K. *Chrysalis: Maria Sibylla Merian and the secrets of metamorphosis*. Orlando: Harcourt: 2007.

METAMORPHOSIS INSECTORUM SURINAMENSIIUM

MERIAN, M. S. *Metamorphosis Insectorum Surinamensium*. Disponível em: <http://www.biodiversitylibrary.org/item/129308#page/10/mode/1up>. Acesso em 21. Jun. 2015.

- REVISTA:

SCIENCE AMERICAN – ESPECIAL RENASCIMENTO

ZITTEL, C. O mistério da metamorfose. **Science American Brasil**. N. 2. A ciência no Renascimento. pp. 58-62. São Paulo: Duetto Editorial, 2006.

- ARTIGOS

BELLÉS, X. *Maria Sibylla Merian (1647-1717) o la fascinación por pintar insectos*. Bol. S.E.A, n. 34 (2004): 274. Disponível em: http://www.sea-entomologia.org/PDF/BOLETIN_34/B34-060-274.pdf Acesso em 21.jun.2015

ENGLE, M.M. *Maria Sibylla Merian: 17th Century Jungle Scientist*. Disponível em: <http://www.saexplorers.org/system/files/magazine/sae-mag-17c-maria-sibylla-merain.pdf> Acesso em 21.jun.2015.

ETHERIDGE, K. *Maria Sibylla Merian: the first ecologist?* In: V. Molinari and D. Andreolle, Editors, *Women and Science: Figures and representations – 17th century to present*, Cambridge Scholars Publishing, Newcastle upon Tyne. In press (2011). Disponível em <http://public.gettysburg.edu/~ketherid/Merian%201st%20ecologist.pdf> Acesso em 21.jun.2015

Guia de Construção do Insetário Virtual

ETHERIDGE, K. *Maria Sibylla Merian and the metamorphosis of natural history*. Endeavour. Vol. 35. N. 1. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160932710000700>

Acesso em 21.jun.2015

GRIMM, C. *To See for Herself: Maria Sibylla Merian's Research Journey to Suriname: 1699-1701*. Disponível em: http://sophie.byu.edu/sites/default/files/editor_uploadsfile/texts/GrimmCatherine/Grimm_ToSeeforHerself.pdf Acesso em 21.jun.2015

PIETERS, F.F.J.M. e WINTHAGEN, D. *Maria Sibylla Merian, naturalist and artist (1647-1717): a commemoration on the occasion of the 350th anniversary of her birth*. Disponível em: <http://dare.uva.nl/document/2/80552> Acesso em 21.06.2015

Essas leituras auxiliarão na compreensão do trabalho de Maria Sibylla Merian e também permitirão enriquecer as sequências didáticas desse guia. Com o conhecimento dos trabalhos de Merian os estudantes poderão se inspirar em suas belas imagens e relatos à construção coletiva do insetário virtual.

SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS PARA A CONSTRUÇÃO DO INSETÁRIO VIRTUAL

As sequências didáticas estão organizadas de acordo com os momentos pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009): a problematização, a organização do conhecimento e a aplicação do conhecimento.

A problematização consiste, segundo Delizoicov *et.al.*(2009) caracteriza-se como um momento de discussão do grupo para constituir um novo problema. Com ela é possível observar as concepções dos estudantes sobre a situação abordada e, estabelecer diretrizes para a busca de novos conhecimentos para resolver aquilo que se propõe.

Nessa etapa da problematização, conforme as sequências didáticas, no produto dessa dissertação, algumas das imagens da artista-cientista Maria Sibylla Merian, apresentadas para os estudantes, tem a intenção de iniciar o diálogo e as problematizações para o desenvolvimento do tema.

No segundo momento pedagógico temos a organização do conhecimento. Nesse momento, a partir do diálogo-problematizador da etapa anterior, o professor organiza situações que possibilitem a aprendizagem do tema proposto. Nessa etapa, segundo Delizoicov *et. all.* (2009, p. 201) “as mais variadas atividades são então empregadas, de modo que o professor possa desenvolver a conceituação identificada como fundamental para um compreensão científica das situações problematizadas”.

O terceiro momento pedagógico caracteriza-se na ideia que o estudante torne-se capaz de fazer “o uso articulado da estrutura do conhecimento científico com situações significativas, envolvidas nos temas, para melhor entendê-las, uma vez que essa é uma das metas a serem atingidas com o ensino-aprendizagem das Ciências” (DELIZOICOV *et. all*, 2009). É a etapa em que o estudante, com posse de novos conhecimentos é capaz de compreender e intervir em várias situações de forma diferenciada, criativa, inovadora.

Dessa forma, as quatro sequências pedagógicas desse guia, objetivam o conhecimento da história e da filosofia dos trabalhos de Maria Sibylla Merian articulados ao conhecimento dos insetos para a construção coletiva do insetário virtual.

1. SEQUÊNCIA

Objetivo: introduzir a história e a filosofia da ciência, presente nos trabalhos de Maria Sibylla Merian, para um relação de ensino-aprendizagem dos insetos

Problematização

Atividade 1: solicitar aos estudantes que observem a imagem abaixo:



Figura 1: Disponível em:<http://lh3.ggpht.com/-qKnaGENKx8/UVphn2FR2sl/AAAAAABgTI/o99pqy-2Wa0/s1600-h/Merian-Maria-sibylla-Garden-hyacint-Sun%25255B3%25255D.jpg> Acesso em 19/02/2015.

Atividade 2: perguntar aos estudantes se eles já observaram, na natureza, situações parecidas como as representadas na imagem. Solicitar que eles descrevam a situação no material de registro das aulas.

Atividade 3: estimular a curiosidade dos estudantes com a seguinte questão: quando vocês imaginam que essa imagem foi produzida? Por quem? Anotar as respostas no quadro de giz.

Organização do conhecimento

Atividade 4: Ler com os estudantes o texto “O mistério da metamorfose”, de Claus Zittel, Revista Scientific American.

Atividade 5: Após a leitura do texto, registrar, no quadro de giz, coletivamente, as contribuições de Maria Sibylla Merian para a Ciência.

Atividade 6: Fazer um levantamento das curiosidades dos estudantes sobre Merian. Entre as questões que podem ser levantadas: quem foi Maria Sibylla Merian; quais as principais características da Ciência, em especial da Biologia, quando ela fez suas produções?

Atividade 7: Solicitar aos estudantes que, em posse das questões levantadas anteriormente, utilizem seus *smartphones* para a pesquisa dessas questões. Ao mesmo tempo em que pesquisam, em grupos, escolham uma pessoa para registrar, em tópicos, os resultados da pesquisa.

Aplicação do conhecimento

Atividade 8: Produção de um texto, pelo grupo, com base nas questões levantadas e pesquisadas com os *smartphones*. Solicitar que o texto produzido tenha o nome dos estudantes do grupo e seja entregue.

Atividade 9: Solicitar aos estudantes que socializem as pesquisas realizadas e o texto produzido com o grande grupo.

Atividade 10: Discutir com os estudantes como os *smartphones* contribuíram com a pesquisa realizada em sala de aula.

2. SEQUÊNCIA 2

Objetivo: conhecer a produção da Ciência em um período histórico denominado Renascimento através da obra de Maria Sibylla Merian

Problematização

Atividade 1: conhecemos um pouco da história de Maria Sibylla Merian (1647-1717) que viveu em um período histórico chamado de Renascimento. Qual o significado do nome desse período? O que esse período significou para o desenvolvimento da Ciência? Quais eram as condições oferecidas por esse período para a produção do conhecimento científico e artístico? Havia uma separação entre o artista e o cientista?

Organização do conhecimento

Atividade 2: Exposição dialogada, com auxílio de slides, sobre as principais características do Renascimento: sociais, culturais, econômicas, políticas, artísticas, científicas, filosóficas, entre outras.

Atividade 3: Leitura do texto “O Renascimento: uma nova aurora” (Chassot, 1994) com os estudantes organizados em grupos. Cada grupo faz a leitura do texto e, posteriormente, registram as principais características da Biologia nesse período, principalmente no que diz respeito a classificação dos seres vivos, ao estudo das plantas e animais.

Atividade 4: Pesquisar, com os estudantes, a placa 26 do livro “Der raupen” ou “A maravilhosa metamorfose das lagartas e sua singular alimentação à base de flores” (1679):



Figura 2: Placa 26 – Merian (1679)
Disponível em

http://specialcollections.library.wisc.edu/exhibits/womennature/imagepages/MariaSibyllaMerian/merian_sect1_plate26_FS.html. Acesso em 19/02/2015

Atividade 5: Apresentar imagem produzida por outro naturalista da época que estudava os insetos, Jan Swammerdam (1637-1680)

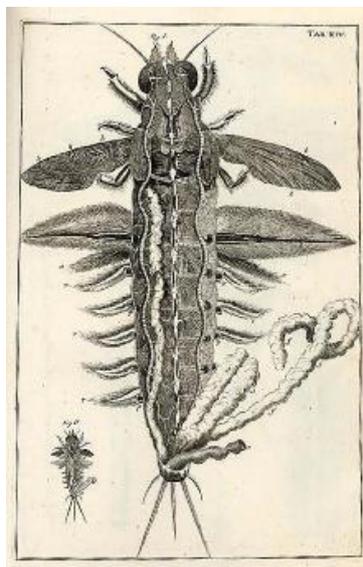


Figura 3: Livro The history of insects : reduced to distinct classes, confirmed by particular instances. London : Printed for C.G. Seyffert, 1758. Disponível em: <http://www.library.usyd.edu.au/libraries/rare/modernity/swammerdam.html> Acesso em 19.02.2015

Guia de Construção do Insetário Virtual

Atividade 6: Dialogar com os estudantes as representações de Maria Sibylla Merian comparando com as representações do naturalista Swamerdam (1637-1680).

Atividade 7: Em aula expositiva dialogada apresentar para os estudantes os principais livros produzidos por Maria Sibylla Merian: Livros das Flores (1675, 1677, 1680), Livro das lagartas (1679), Livro do Suriname (1705).

Atividade 8: Utilizar as imagens abaixo, produzidas na expedição de Merian ao Suriname e que foram editadas no Livro do Suriname (1705). Contextualizar as imagens ao período histórico do Suriname e à organização social baseada na escravidão, ao diálogo de Merian com a população local para compreender as relações ecológicas das espécies, as propriedades da plantas entre outras tantas curiosidades que ela tinha. Aproveitar para conversar com os estudantes sobre as características de um pesquisador tomando como referência as produções de Merian.



Figura 4: Placa 43 - A metamorfose da borboleta na flor-paixão (Merian, 1705)

Fonte: Biodiversity Heritage Lybrary. Disponível em:

<http://www.biodiversitylibrary.org/item/129308#page/11/mode/1up>. Acesso em 09/06/2015.



Figura 5: Placa 45 - Flor pavão (Merian, 1705)

Fonte: Biodiversity Heritage Lybrary. Disponível em:

<http://www.biodiversitylibrary.org/item/129308#page/11/mode/1up>. Acesso em 09/06/2015.

Aplicação do conhecimento

Atividade 9: Você estudante já conheceu duas imagens produzidas por Merian. Pesquise outras telas de Maria Sibylla Merian que demonstrem sua preocupação em detalhar a vida dos insetos. Grave-as em seu *smartphone*. Não esqueça de mencionar a referência da imagem.

Atividade 10: Solicitar que os estudantes, em seus respectivos grupo de trabalho, socializem as imagens pesquisadas e relatem, no grupo, o que as imagens escolhidas significam.

Atividade 11: A partir dos textos lidos, de algumas pesquisas realizadas incentivar os estudantes a pesquisar mais sobre a vida e a obra de Maria Sibylla Merian para elaborar uma linha do tempo, com os principais eventos da sua vida e obra. Para essa atividade os estudantes podem utilizar o laboratório de informática para a pesquisa e também para a elaboração da linha do tempo. Apresentar para os demais estudantes a produção.

3. SEQUÊNCIA 3

Objetivo: estudar os insetos sob os aspectos anatômicos, fisiológicos e ecológicos aproximando esses estudos das observações de Maria Sibylla Merian

Problematização

Atividade 1: A placa 43 produzida por Maria Sibylla Merian em seu Livro do Suriname (1705) e que observamos nas aulas anteriores apresenta a metamorfose de uma borboleta. Vamos identificar as etapas representadas na figura?

Atividade 2: Questões para os estudantes pensarem e responderem:

1. Qual grupo de seres vivos as borboletas pertencem?
2. Em que Reino e Filo elas estão classificadas?
3. Qual o objeto de estudo da entomologia?
4. Por que o grupo das borboletas é considerado fundamental para o equilíbrio dos ecossistemas?
5. O que significa metamorfose? Todos esses seres vivos apresentam o mesmo tipo de metamorfose?
6. Como Maria Sibylla Merian registrava suas observações e produzia as imagens que observamos nas nossas aulas? Como a sociedade produz e socializa imagens hoje? Quais são as vantagens e desvantagens desse processo?

Organização do conhecimento

Atividade 3: Dialogar com os estudantes sobre as questões da problematização.

Atividade 4: Ler com os estudantes um texto escrito por Merian (1679) referindo-se a ilustração 23 do seu Livro das Lagartas e intitulado “Do ovo à mariposa em uma cerejeira europeia”:

Do ovo à mariposa em uma cerejeira...

Há muitos anos, quando vi pela primeira vez essa mariposa tão grande, tão lindamente marcada pela natureza, não cansei de admirar sua bela gradação de cor e seus tons cambiantes e usei-a com frequência em minha pintura. Mais tarde, quando por graça de Deus descobri a metamorfose das lagartas, muito tempo se passou até surgir essa bela mariposa. Quando a vi, senti tão grande alegria e tamanho prazer com a realização de meus desejos que mal posso descrevê-los. Depois, durante anos seguidos, recolhi suas lagartas e as mantive até julho com folhas de cerejeira, macieira, pereira e ameixeira. Apresentam um belo tom de verde, como a relva nova da primavera, e uma encantadora lista negra, estendendo-se pelo comprimento do dorso; em cada segmento possuem também uma listra negra, na qual quatro pontinhos branco reluzem como pérolas. Entre eles há uma mancha oval, amarelo-ouro, e sob eles uma pérola branca. Abaixo dos três primeiros segmentos possuem três unhas vermelhas de cada lado; seguem-se a estes dois segmentos vazios, após os quais há quatro patinhas verdes, da mesma cor das lagartas, e no fim novamente uma pata de cada lado. Saem de cada pérola longos pelos negros e outros menores, tão duros que quase podem nos espetar. É curioso que, quando não acham alimento, as lagartas dessa variedade se devoram umas às outras, tão grande é sua fome; contudo, assim que obtém (comida), param (de se devorar mutuamente). Quando uma lagarta atinge suas dimensões totais, como se pode ver (em minha ilustração) na folha verde e no caule, então ela produz um casulo oval, duro e lustroso, brilhante como prata, no qual primeiramente se despoja de toda a sua pele e se transforma num caroço de tâmara cor de fígado (*Dattelkern* é o termo usado para “pupa”), que se mantém sobre ela junto com a pele solta. Permanece assim, imóvel até meados de agosto, quando finalmente a mariposa de tão louvável beleza surge e alça voo. É branca e tem manchas salpicadas de cinzento, dois olhos amarelos e duas antenas marrons (*Horner*). Possui quatro asas, cada uma apresentando círculos pretos, brancos e também amarelos, cada um dos quais dispostos dentro e sobre o outros. As extremidades das asas são marrons, mas perto dessas extremidades (ou seja, da pontas das duas asas externas) há duas belas manchas cor-de-rosa. De dia a mariposa permanece parada, mas à noite é muito irrequieta.

DAVIS, Natalie Zemon. *Nas margens: três mulheres do século XVII*. Natalie Zemon Davis: tradução Hildegard Feist. São Paulo: Companhia das Letras, 1997. pp. 138-139.

Atividade 5: Após a leitura do texto refletir com os estudantes como Merian observava e registrava suas observações destacando o papel curioso do cientista.

Atividade 6: Apresentar, a placa 23 do Livro das Lagartas e dialogar com os estudantes as aproximações entre os registros do diário de campo de Maria Sibylla e a figura:



Figura 6: Do ovo à mariposa numa cerejeira europeia: Merian, Der Raupen (1679), ilustração 3

Disponível em: <https://www.pinterest.com/pin/297519119105233882/> Acesso em 20/02/2015.

Atividade 7: Solicitar aos estudantes que pesquisem as diferenças entre as técnicas de xilogravura, litogravura e calco gravura muito utilizadas no Renascimento por artistas.

Atividade 8: Assistir o vídeo “Gravura em metal – básico” disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=sNFLbfuoiSM>. Acesso em 20/02/2015.

Aplicação do conhecimento

Atividade 9: No jardim, no quintal ou nas proximidades de sua casa vivem muitos insetos. Quando você observar algum deles registre através do aplicativo *Instagram* no seu *smartphone*. Com esse aplicativo você pode usar diversos filtros e produzir imagens variadas. Anote também o dia da coleta e onde ela ocorreu.

Atividade 10: Diálogo-problematizador com os estudantes sobre as técnicas utilizadas por Merian para registrar suas observações e como fazemos nossos registros hoje. É importante aqui, voltar a problematização inicial e responde-la com os estudantes.

4. SEQUÊNCIA 4

Objetivo: instrumentalizar os estudantes na construção coletiva do insetário virtual com a mediação dos *smartphones* e *Instagram*.

Problematização

Atividade 1: Para iniciar a problematização, assistir com os estudantes o vídeo em homenagem ao 366º aniversário de Merian, homenagem do “Doodle Google” em 02 de abril de 2013. Vídeo disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=AIGD7R7bmjk> Acesso em 20/02/2015.

Atividade 2: Questões problematizadoras:

1. Por que Merian é considerada uma mulher que contribuiu para a entomologia?
2. O que é a Entomologia?
3. Qual a importância dos seres vivos estudados pela Entomologia para a manutenção da vida na Terra?
4. Como são feitas as coleções de insetos? Qual a finalidade delas?
5. Quais os benefícios e prejuízos da organização de uma coleção de insetos?
6. Considerando as múltiplas relações que os insetos tem entre si e com o meio você considera necessário fazer essas coleções com a captura de insetos enquanto estudante da escola básica? Justifique.

Organização do conhecimento

Atividade 3: Apresentar para os estudantes um mapa de conceitos sobre o Filo Artropoda com suas respectivas classes, caracterizando especificamente a Classe Insecta.

Guia de Construção do Insetário Virtual

Atividade 4: Mostrar para os estudantes uma coleção de insetos do laboratório de Biologia.

Atividade 5: Exposição oral e dialogada sobre a construção e organização de um insetário bem como das leis ambientais que impedem a construção de insetários na escola básica.

Atividade 6: Com os *smartphones* consultar o acervo dos insetários virtuais da Universidade Estadual de Maringá (UEM) ou o Museu Entomológico da ESALQ-USP (Universidade de São Paulo).

Aplicação do conhecimento

Atividade 7: Em grupo, com os seus *smartphones* pedir para os estudantes discutirem o que é possível fazer com o aplicativo *Instagram* na produção de imagens. Na sequência, solicitar que eles também discutam as possibilidades do aplicativo para a construção coletiva do insetário virtual.

Atividade 8: A partir das ideias apresentadas pelos estudantes, incentivá-los a fotografar os insetos na natureza

Atividade 9: Com as imagens produzidas pelos estudantes, solicitar que eles classifiquem os insetos com filo, classe e ordem colocando, ainda, local, data da coleta e curiosidades pesquisadas. Compartilhar as imagens no insetário virtual.

Atividade 10: Refletir com os estudantes a construção do insetário virtual: o papel das tecnologias, as relações complexas entre os seres vivos e o pioneirismo de Maria Sibylla Merian.

O INSETÁRIO VIRTUAL

1. CARACTERIZANDO O GRUPO DOS INSETOS

Os insetos são seres vivos que pertencem ao Reino Metazoa (Animal), Filho Arthropoda e constituem o grupo mais numeroso de animais do planeta. Segundo Storer (2005, p. 504) eles totalizam mais de 90.000 espécies distribuídas nos mais diversos habitats.

A grande capacidade de adaptação, associada a capacidade de voar, permitiram aos insetos a conquista do planeta.

São animais de patas articuladas, exoesqueleto quitinoso, simetria bilateral, sistema nervoso central ganglionar que percorre ventralmente o corpo, tubo digestório completo, características comuns a outras classes de artrópodes.

As características exclusivas da Classe Insecta são: corpo dividido em cabeça, tórax e abdômen, três pares de patas, dois pares de asas, um par de antenas, respiração traqueal, excreção por túbulos de Malpighi, reprodução sexuada com sexos separados e desenvolvimento com estágios larvais, na maioria das vezes.

Quanto aos estágios larvais, os insetos podem ser ametábolos (sem metamorfose), hemimetábolos (com metamorfose incompleta) e holometábolos (com sucessivos estágios larvais). Os insetos holometábolos tem como principais representantes as borboletas e mariposas, espécies estudadas e representadas por Maria Sibylla Merian em seus estágios de desenvolvimento.

O estudo observacional dos insetos sempre atraiu o ser humano, fato evidenciado na obra da artista-cientista Maria Sibylla Merian. Isso deve-se a importância que esses seres vivos apresentam. Ecologicamente, são responsáveis pela polinização, agem como saprófagos e coprófagos atuando na aeração e fertilização do solo. Economicamente fornecem produtos como mel, cera e corantes. Na área médica são utilizados em diversas pesquisas.

Diante desse valor ecológico e econômico, o estudo dos insetos atrai pessoas de várias áreas do conhecimento: cientistas, agricultores, pecuaristas, geneticistas, leigos e, até mesmo, artistas. Assim, observar insetos e estudá-los caracteriza-se como uma prática que acompanha a história do homem na Terra.

Uma das formas encontradas, ao longo dos tempos, para sistematizar o conhecimento dos insetos foi a construção de insetários, caracterizados como instalações que conservam os insetos organizados e classificados para fins de estudo.

2. O INSETÁRIO TRADICIONAL E A METODOLOGIA DE CONSTRUÇÃO

Os insetários, para fins de estudo, são construídos com uma metodologia própria de captura e conservação das espécies.

Para a coleta dos insetos, os principais manuais disponíveis, recomendam o uso de pinças, peneiras e redes entomológicas.

Feita a coleta dos insetos, as espécies precisam ser sacrificadas por via úmida (álcool 70%) ou por utilização de gases como o éter ou clorofórmio, por exemplo.

A conservação dessas espécies pode ser também por via úmida, no caso das larvas, ou por via seca (a mais utilizada para as espécimes adultas), em caixas de papelão ou madeira, com naftalina para evitar a deterioração por fungos.

Coletados e devidamente conservados, os insetos são identificados com etiquetas que apresentam informações como: filo, classe, ordem além do local, data e o nome do coletor.

A Figura 1 mostra uma coleção de insetos, elaborada pelos estudantes da Escola Básica, no ano de 2005, com diversas espécies de insetos coletados e catalogados, em uma caixa de madeira:



Figura 1: insetário tradicional produzido pelos estudantes do Ensino Médio, no ano de 2005, acervo do laboratório de Biologia. Fonte: MACHADO, E. F em 24 de jun. de 2015.

3. PORQUÊ CONSTRUIR UM INSETÁRIO VIRTUAL

Considerando os passos para a construção de um insetário tradicional e, após a leitura do documento orientador das práticas envolvendo seres vivos na Escola Básica, a justificativa para a construção do insetário virtual baseia-se nesse documento, embasado em leis e resoluções, federais e estaduais, como também nos princípios ecológicos da complexidade de relações entre os seres vivos para a manutenção do equilíbrio ecológico.

Entre as Leis que orientaram a construção do documento orientador de práticas com material biológico, na Escola Básica, podemos citar:

DOCUMENTO	INSTRUÇÕES PARA A PRÁTICA COM SERES VIVOS NA ESCOLA BÁSICA
LEI FEDERAL 6639/79, NO ARTIGO 3º, ÍTEM V	Fica proibida a vivissecação de animais em estabelecimentos da Educação Básica (Ensino Fundamental e Médio). Isso significa que, nenhuma espécie, por mais abundante que seja na natureza, pode ser vivissecada nos laboratórios de Ciências e Biologia dos estabelecimentos de ensino.
LEI FEDERAL 1153/95 REGULAMENTA O INCISO VII, DO PARÁGRAFO 1º, DO ARTIGO 255 DA CONSTITUIÇÃO FEDERAL	Enfatiza a necessidade de proteção da flora e da fauna, restringindo a atividade com animais e plantas apenas em estabelecimento com cursos técnicos na área biomédica e estabelecimentos de Ensino Superior.
LEI DE CRIMES AMBIENTAIS (LEI FEDERAL 9605/98)	Estabelece sanções para atividades lesivas ao meio ambiente, tanto a fauna como a flora.
A LEI ESTADUAL 14.037/03	Institui o Código de Ética Estadual de Proteção dos Animais. No Artigo 21 enfatiza a proibição da vivissecação de animais em estabelecimentos de

	Ensino Fundamental e Médio e, no Artigo 22, considera desnecessário as experiências cujos resultados já apareçam ilustrados nos livros didáticos ou em outras mídias.
RESOLUÇÃO 02/02 DO CONSELHO FEDERAL DE BIOLOGIA APRESENTA O CÓDIGO DE ÉTICA DO BIÓLOGO	<p>Toda atividade do Biólogo deverá sempre consagrar respeito à vida, em todas as suas formas e manifestações e à qualidade do meio ambiente.</p> <p>No artigo 19 destaca que o Biólogo deve ter pleno conhecimento da amplitude dos riscos potenciais que suas atividades poderão exercer sobre os seres vivos e o meio ambiente, procurando e implementando formas de reduzi-los ou eliminá-los.</p>
O ESTATUTO DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE (1990)	Os responsáveis devem zelar pela criança e pelo adolescente, protegendo-os. O Artigo 7º destaca que a criança e o adolescente têm direito a proteção à vida e à saúde.

Quadro 1: Orientações legais para a prática com seres vivos na Escola Básica.
Fonte: o autor com base no documento orientador de práticas envolvendo seres vivos, da Secretaria de Estado da Educação do Paraná

Considerando as orientações, embasadas nas leis, resoluções e estatutos acima descritos, torna-se inviável a construção de um insetário tradicional na Escola Básica.

Mas, além dos aspectos legais, os estudantes precisam respeitar as relações ecológicas estabelecidas entre os seres vivos na natureza, considerando a multiplicidade e complexidade dessas relações.

Embora os insetos constituam o maior grupo de seres vivos do nosso planeta, retirá-los e sacrificá-los para uma coleção de insetos, rompe com o equilíbrio do ecossistema onde se encontram. Além disso, o discurso da preservação ambiental pode se esvaziar, uma vez que, na teoria comenta-se a importância da preservação e, na prática, estimula-se a captura dos insetos.

Por isso, a opção metodológica desse guia baseia-se na construção de um insetário virtual tendo como premissa que “da natureza nada se tira além de

fotos, nada se deixa além de pegadas e nada se leva além de lembranças”, ideia essa presente em trilhas ecológicas em unidades de preservação e conservação ambiental.

4. AS FERRAMENTAS MEDIADORAS DA CONSTRUÇÃO DO INSETÁRIO VIRTUAL

Atualmente os estudantes tem uma relação muito próxima com as TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação) através dos seus *smartphones*. Essa tecnologia atrai a atenção deles e possibilita que, em sala de aula criem-se possibilidades da mediação dos *smartphones* em processos de ensino-aprendizagem.

Nessa proposta de construção coletiva do insetário virtual, pautada no diálogo e na problematização, no papel mediador e potencializador das tecnologias móveis, optou-se pelo aplicativo *Instagram* que, nos *smartphones* dos estudantes, auxilia na captura de imagens dos insetos, no tratamento dessa imagem, na classificação da espécie via imagem e no compartilhamento das produções realizadas, já que o *Instagram* caracteriza-se com um rede social de produção e socialização de fotos.

5. CONSTRUINDO O INSETÁRIO VIRTUAL

Para construir o insetário virtual, tendo a obra de Maria Sibylla Merian como inspiradora, os estudantes, além de fazer a mediação dos *smartphones* para as pesquisas e sínteses solicitadas durante o processo de desenvolvimento das sequências didáticas, utilizarão esses aparelhos para a produção, edição e socialização das fotos dos insetos, em seus respectivos habitats.

Por isso, para a construção do insetário virtual, torna-se importante que:

1º - solicite aos estudantes que baixem o aplicativo *Instagram* em seus *smartphones*. Você, professor (a) também precisa ter o aplicativo para acompanhar as postagens e para contribuir também com a construção coletiva do insetário:

Guia de Construção do Insetário Virtual



Figura 2: página inicial para *download* do aplicativo *Instagram* para *smartphone*. Fonte: MACHADO, E.F. 24. Jun. 2015.

2º - cadastre-se no *Instagram*:



Figura 3: tela inicial do aplicativo *Instagram*. Fonte: MACHADO, E.F. 24 de jun. de 2015.

3º - crie, com a colaboração dos estudantes, um *Instagram* coletivo para compartilhar as fotos da turma. Os estudantes gostam muito de auxiliar nesse processo. A senha cadastrada, de acesso a esse *Instagram*, é compartilhada entre os estudantes da turma:

Guia de Construção do Insetário Virtual

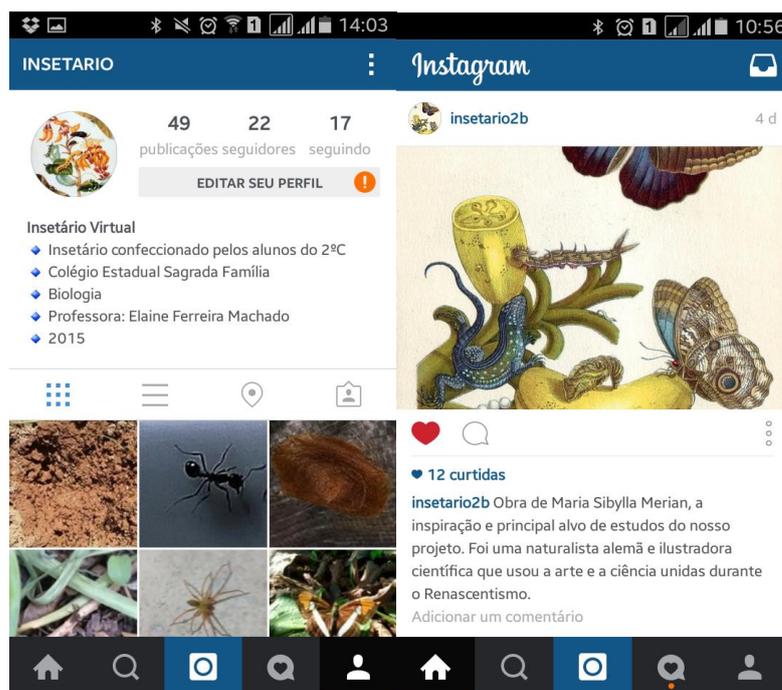


Figura 4: *Instagram* criado por duas turmas de Ensino Médio e intitulado “Insetário Virtual” e “Insetário 2b”; na segunda imagem referências dos estudantes a obra de Maria Sibylla Merian. Fonte: MACHADO, E.F. 24 de jun. 2015.

4º - Incentive os estudantes a compartilhar as fotos no insetário virtual. Abaixo a primeira foto compartilhada pelo professor (a):



Figura 5: primeira foto do insetário produzida pelo (a) professor (a). Fonte: MACHADO, E. F. 25 de maio de 2015.

Guia de Construção do Insetário Virtual

5º - Adicione, na foto, as informações necessárias à classificação dos insetos, segundo as regras taxonômicas utilizadas em insetários. O site www.insetologia.com.br pode auxiliá-los na identificação e classificação dos insetos.



Figura 6: informações adicionadas nos “comentários” do *Instagram* sobre a classificação do inseto fotografado, local e data de coleta, coletor. Fonte: MACHADO, E.F. 25 de maio 2015.

6º - Dialogue com os estudantes sobre as possibilidades que o *Instagram* oferece para a edição de imagens, os “filtros” do aplicativo. Essa opção permite que os estudantes produzam e socializem as imagens com diferentes efeitos como sépia, retro, entre outros, aproximando-os da artista-cientista Maria Sibylla Merian, que pintava, uma a uma suas ilustrações, em aquarela e com cores diferentes.

Guia de Construção do Insetário Virtual



Figura 7: Foto de uma borboleta (Ordem Lepidóptera), sem um dos filtros disponibilizados pelo *Instagram*. VAZ, T. N. 22 de jun. 2015



Figura 8: edição da Figura 7, com um dos filtros do *Instagram*. Fonte: MACHADO, E. F. 24 de jun. 2015.

7º - Estimule os estudantes a compartilhar as fotos, via *Instagram* no grupo criado pela turma, bem como a “curtir” e “comentar” suas postagens e a dos colegas.

8º - Utilize as imagens produzidas pelos estudantes e problematize com eles o papel que as tecnologias móveis tiveram na elaboração coletiva do insetário, como elas mediaram esse trabalho e como poderiam mediar outras situações de aprendizagem em Biologia.



Figura 9: foto intitulada pela estudante “Joaninhas”. Fonte: BATISTA, G. 18 de jun. 2015

9º - Dialogue com os estudantes sobre o insetário virtual construído coletivamente: sobre as características dos insetos fotografados, modos de vida, relações com outras espécies de plantas e animais, classificação biológica, aproximações entre as produções de imagens deles com as imagens de Maria Sibylla Merian. Abaixo, exemplos de imagens dos estudantes e as relações estabelecidas com a produção de Maria Sibylla Merian:



Figura 10: “A joaninha em uma planta hospedeira”, referência do estudante a imagem. Fonte: BAPTISTA, M.X. 20 jun. 2015.

Guia de Construção do Insetário Virtual



Figura 11: “Casulo” nome dado à imagem pelos estudantes que a fizeram. Fonte: ARDIGÓS, D.S; FIOR, L. 17. Jun. 2015.

10º - Conclua apresentando as imagens socializadas pelo grupo e enfatizando que novas imagens podem ser compartilhadas nesse espaço, a qualquer momento, enriquecendo os estudos sobre os insetos.

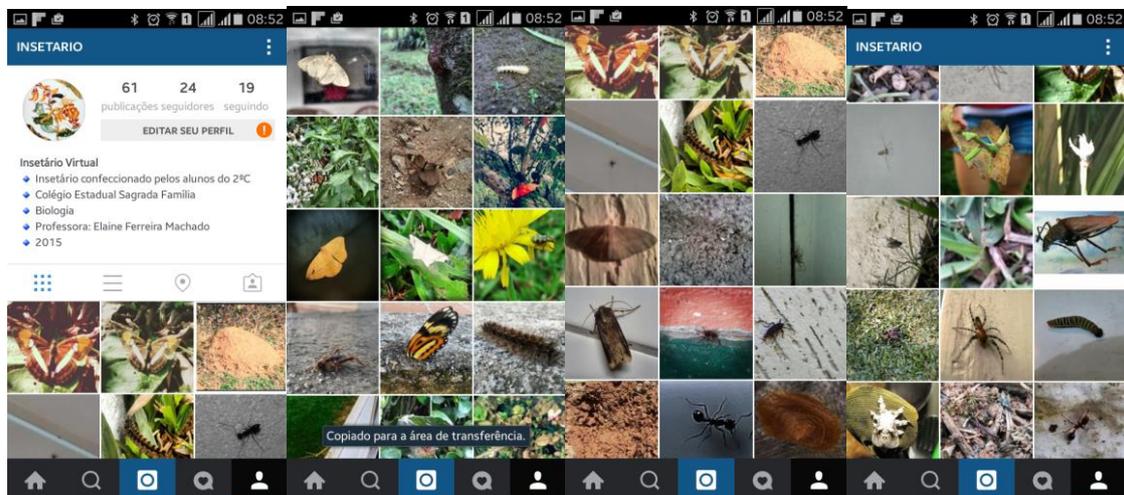


Figura 12: “Insetário Virtual” dos estudantes de uma das turmas do Ensino Médio. Fonte: MACHADO, E.F. 25. Jun. 2015

CONSIDERAÇÕES

No desenvolvimento desse guia considera-se, sempre, que os estudantes são sujeitos do processo de ensino-aprendizagem e que, uma relação de diálogo e problematização (Freire, 2014), na sala de aula, através dos estudos da História e Filosofia da Ciência de Maria Sibylla Merian (1647-1717) contribuem significativamente para a apropriação de um conteúdo específico da disciplina de Biologia, neste caso, os insetos.

O trabalho artístico-científico de Merian, realizado em um período histórico denominado Renascimento, aproximam essa proposta do que Edgar Morin denomina “pensamento complexo”, segundo o qual, o paradigma da complexidade influi na educação, ao abranger várias áreas do conhecimento, comunicando-se entre si. Sugere, portanto, “a substituição de um pensamento que isola e aprisiona por um pensamento que une e liberta: o pensamento complexo” (PETRAGLIA, 2011, p. 106), justamente o que foi apresentado na proposta desse guia: a Ciência, a Arte e as tecnologias interligadas à um mesmo objetivo: a aprendizagem.

Além disso, o *smartphone* e o *Instagram* como mediadores desse processo, auxiliaram na problematização do papel das tecnologias móveis para a aprendizagem com os estudantes da Escola Básica, proporcionando uma experiência tecnológica e potencial à eles.

Novas propostas metodológicas que incluam Ciência-Arte-Tecnologias podem ser elaboradas a partir desse guia, observando as características dos Estudantes do Ensino Médio e as diretrizes do Programa Ensino Médio Inovador para essa etapa da escolarização.

Obs.: O Guia de Construção do Insetário Virtual encontra-se também disponível no endereço eletrônico <http://insetariovirtua.wix.com/insetario-virtual>.

REFERÊNCIAS

BELLÉS, X. Maria Sibylla Merian (1647-1717) o la fascinación por pintar insectos. Bol. S.E.A, n. 34 (2004): 274. Disponível em: http://www.sea-entomologia.org/PDF/BOLETIN_34/B34-060-274.pdf Acesso em 21.jun.2015

BRASIL. Programa Ensino Médio Inovador: documento orientador. 2013.

DAVIS, Natalie Zemon. Nas margens: três mulheres do século XVII/Natalie Zemon Davis: tradução Hildegard Feist. São Paulo: Companhia das Letras, 1997.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. ENSINO DE CIÊNCIAS:FUNDAMENTOS E MÉTODOS. SÃO PAULO: CORTEZ, 2009.

ENGLE, M.M. Maria Sibylla Merian: 17th Century Jungle Scientist. Disponível em: <http://www.saexplorers.org/system/files/magazine/sae-mag-17c-maria-sibylla-merain.pdf> Acesso em 21.jun.2015.

ETHERIDGE, K. Maria Sibylla Merian: the first ecologist? In: V. Molinari and D. Andreolle, Editors, Women and Science: Figures and representations – 17th century to present, Cambridge Scholars Publishing, Newcastle upon Tyne. In press (2011). Disponível em <http://public.gettysburg.edu/~ketherid/Merian%201st%20ecologist.pdf> Acesso em 21.jun.2015

ETHERIDGE, K. Maria Sibylla Merian and the metamorphosis of natural history. Endeavour. Vol. 35. N. 1. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160932710000700> Acesso em 21.jun.2015.

FREIRE, P. Pedagogia do Oprimido. 57ª ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.

GRIMM, C. To See for Herself: Maria Sibylla Merian's Research Journey to Suriname:1699-1701. Disponível em: http://sophie.byu.edu/sites/default/files/editor_uploadsfile/texts/GrimmCatherine/Grimm_ToSeeforHerself.pdf Acesso em 21.jun.2015

MERIAN, M. S. Metamorphosis Insectorum Surinamensium. Disponível em: <http://www.biodiversitylibrary.org/item/129308#page/10/mode/1up>. Acesso em 21. Jun. 2015.

PARANÁ. Secretaria do Estado da Educação. Departamento de Educação Básica. Legislações Brasileiras que apresentam itens correspondentes ao laboratório escolar. Disponível em http://www.nre.seed.pr.gov.br/irati/arquivos/File/BIOLOGIA/Legislacoes_Lab.pdf Acesso em 18. Jun. 2015.

Guia de Construção do Insetário Virtual

PETRAGLIA, I. Edgar Morin: a educação da complexidade do ser e do saber. 12^a. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

PIETERS, F.F.J.M. e WINTHAGEN, D. Maria Sibylla Merian, naturalist and artist (1647-1717): a commemoration on the occasion of the 350th anniversary of her birth. Disponível em: <http://dare.uva.nl/document/2/80552> Acesso em 21.06.2015

TODD, K. Chrysalis: Maria Sibylla Merian and the secrets of metamorphosis. Orlando: Harcourt: 2007.

ZITTEL, C. O mistério da metamorfose. Science American Brasil. N. 2. A ciência no Renascimento. pp. 58-62. São Paulo: Duetto Editorial, 2006.