

# SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA NA FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE: o caso da dieta das formigas

ROGÉRIO SOARES CORDEIRO<sup>1</sup> 

**RESUMO:** Envolver estudantes da educação básica em atividades com participação ativa pode ser uma abordagem didática para promoção da Alfabetização Científica. É assim que se enquadram as fundamentações metodológicas do Ensino por Investigação – os estudantes assumem o lugar de pesquisadores, em todas suas nuances. O objetivo deste trabalho foi desenvolver uma Sequência Didática Investigativa ou Sequência de Ensino Investigativa – SEI, a partir da dúvida: ‘Formigas comem o quê?’. Para tanto, o estudo de caso de natureza qualitativa foi estruturado em um ciclo investigativo desenvolvido e aplicado, dentro da perspectiva da formação docente, a uma turma de 35 estudantes do curso de licenciatura em Biologia. Dentre os principais resultados, destaca-se engajamento no levantamento e análise de hipóteses, bem como na proposição de técnicas ideais de elaboração de atrativos na dieta de formigas, assim como nos processos de coleta, triagem, identificação, discussão e comunicação dos resultados. Para além da praticidade da aula, destaca-se a relevância de se promover sequências em que o estudante saia da postura de ‘consumidor’ para ‘produtor’ de ciência, experienciando o ambiente acadêmico. À medida que desconstrói a concepção de ciência pronta, perfeita e irretocável, torna-se agente epistêmico na proposição de novas metodologias e, embora estejam susceptíveis às mais variáveis falhas e interpretações, propõem e intervêm. Por tratar-se de uma prática tão peculiar – formigas – foi possível desmistificar alguns preconceitos sobre estes diminutos insetos, reduzindo a repulsa e contribuindo para a compreensão da biodiversidade para manutenção da vida.

**Palavras-chave:** Biodiversidade, SEI, Didática em ciências, Formicidae.

1- Mestre e Doutor em Biotecnologia com ênfase no Ensino de Ciência e Biologia. É professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – IF Baiano. E-mail: [rogerio.cordeiro@ifbaiano.edu.br](mailto:rogerio.cordeiro@ifbaiano.edu.br)

## Inquiry based teaching sequence in initial teacher education: the case of the ants diet

### ABSTRACT

Involving basic education students in activities that have active participation can be a didactic approach to promoting Scientific Literacy. This is how the methodological foundations of Teaching by Investigation fit - students take the place of researchers, in all its nuances. The objective of this paper is to develop an Investigative Didactic Sequence or Investigative Teaching Sequence - ITS, based on the question: 'What do ants eat?'. Therefore, the case study of a qualitative nature was structured in an investigative cycle developed and applied, within the perspective of teacher training, to a class of 35 students of the degree in Biology. Among the main results, there is an engagement in the survey and analysis of hypotheses, as well as in the proposition of ideal techniques for the elaboration of attractants in the ant diet, as well as in the processes of collection, sorting, identification, discussion and communication of results. In addition to the practicality of the class, the relevance of promoting sequences in which the student leaves the posture of a 'consumer' to a 'producer' of science is highlighted, experiencing the academic environment.

As it deconstructs the concept of ready, perfect and irrefragable science, it becomes an epistemic agent in the proposition of new methodologies and, although they are susceptible to the most variable failures and interpretations, they propose and intervene. Because it is such a peculiar practice - ants, it was possible to demystify some preconceptions about these tiny insects, reducing repulsion and contributing to the understanding of biodiversity for the maintenance of life.

### Keywords

Biodiversity, SEI, Science didactics, Formicidae.

## 1. Introdução

Diversas são as formas de promover aprendizagem em Ciências e Biologia. O presente artigo é guiado por uma delas, a Sequência Didática (SD), proposta pelo pedagogo Antoni Zabala. Para ele a SD é “*um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos*” (ZABALA, 1998, p. 18, grifo dos autores). A SD também é conhecida como sequência de ensino.

As SD, como denotam os grifos, são importantes por sistematizarem e organizarem o processo. Dessa forma, todos os envolvidos sabem de onde partem e quais expectativas de aprendizagem conseguirão alcançar, ou seja, há um olhar ‘etapizado’ que culmina nas palavras de Kobashigawa *et al.* (2008) que entende uma SD como um conjunto de atividades, estratégias e intervenções planejadas para entendimento de dado tema, abordagem ou conteúdo por parte dos discentes. Ainda sobre SD, há uma definição completa e sintética de Oliveira:

“um procedimento simples que compreende um conjunto de atividades conectadas entre si, e prescinde de um planejamento para delimitação de cada etapa e/ou atividade para trabalhar os conteúdos disciplinares de forma integrada para uma melhor dinâmica no processo ensino aprendizagem”. (OLIVEIRA, 2013, p. 39).

Como se pode notar, as concepções de SD estão bem alinhadas. Em Lima (2018) há uma definição que vai um pouco além. O autor aponta que, ao longo do desenvolvimento de uma SD, o docente que tenha fragilidade em algum conhecimento tem a oportunidade de adquiri-lo, enquanto se prepara para lecionar tal tema. Em todo momento, pode intervir para a melhoria, o que instiga postura reflexiva nos estudantes, tornando-o mais ‘autoral’ no percurso de aprendizagem.

A ideia de envolver estudantes na construção de uma SD aproxima de outro aporte teórico – o de Ensino por Investigação, que pode ter como objetivo principal a Alfabetização Científica (AC). A Alfabetização Científica sugere que a educação em ciências deve contribuir para formação de cidadãos capazes de utilizar os saberes, conhecimentos e práticas da cultura científica para modificar o mundo e intervir na sociedade (SASSERON; CARVALHO, 2011), o que pode ser feito por meio do Ensino por Investigação (SASSERON; SOUZA, 2017).

O Ensino por Investigação que Sasseron (2015) demarca como abordagem didática, deve envolver ativamente estudantes em sua própria aprendizagem. Isso é possível fomentando questões e problemas (SASSERON; SOUZA, 2017) nos quais a investigação é a condição para resolução, bem como a coleta de dados, análise e interpretação de resultados e, finalmente, a proposição, a formulação e a comunicação de conclusões baseadas em evidências e reflexão sobre o processo (MELVILLE *et al.*, 2008), ou seja, tudo muito similar às comunidades científicas, mas adequados e apropriados às motivações típicas do ambiente escolar (SCHWARTZ; CRAWFORD, 2006). Ainda no âmbito das definições, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca que “o processo investigativo deve ser entendido como elemento central na formação dos

estudantes [...], de modo a possibilitar aos alunos revisitar de forma reflexiva seus conhecimentos e sua compreensão acerca do mundo em que vivem” (BRASIL, 2017, p. 320).

Há um número considerável de trabalhos sendo feitos na abordagem didática do Ensino por Investigação, dentre eles, destacam-se o que compõem um número especial da Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências – RBPEC, cujos autores e autoras são predominantemente do Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física (LaPEF) da Universidade de São Paulo – USP. Nesta edição especial a RBPEC traz 11 artigos, com um editorial aberto por Sasseron e Justi (2018). Ao longo dos artigos são propostas algumas Sequências de Ensino por Investigação – SEI, resultantes das atividades de estágio docente de licenciandos dos cursos de Ciências da Natureza da USP que pode ser exemplificada com uma proposição sobre transgênicos (SCARPA e CAMPOS, 2018). As SEI’s também são Sequências Didáticas de Investigação – SDI.

Como já previamente descrito, as SEI ou SDI partem sempre de um problema ou questionamento e colocam os estudantes no papel central do ‘fazer ciência’. Podem ser exemplificados os trabalhos com insetos aquáticos e poluição dos rios (ROCHA e SIMIÃO-FERREIRA, 2020); o que problematiza eletricidade nas séries iniciais (AZEVEDO e FIREMAN, 2017); sobre quantidade de movimento, sua conservação e as leis de Newton (BELLUCO e CARVALHO, 2014); alfabetização ecológica na Amazônia (VONTOPEL, CASTRO e FLORES, 2020); sobre o sistema respiratório e o desenvolvimento de habilidades socioemocionais (DECOTTIGNIES, *et al.*, 2022); dentre tantos outros exemplos, além de um número considerável de práticas que têm sido partilhadas nos Encontros de Ensino de Ciências por Investigação – EnECI. Mesmo diante de alguns exemplos, poucas SEI abordam formigas.

Professores dos mais diversos componentes curriculares contam com diversos elementos, tanto intra quanto extraclasse, que podem auxiliar na aprendizagem. Com o professor de Ciências e Biologia, não é diferente. A vida e seus fenômenos ocorrem a todo o tempo carregados de questionamentos, premissa para se trabalhar dentro da abordagem didática do Ensino por Investigação. Dentro destes organismos estão as formigas. Qual criança não conhece formigas? Ou até mesmo passou o dedo para atrapalhar o caminho delas? Ou não usou lupas para ampliá-las e, até mesmo, queimá-las? As formigas são insetos pertencentes à família Formicidae, que reúne 17 subfamílias e mais de 13.500 espécies descritas em aproximadamente 330 gêneros (BOLTON, 2019). É um dos grupos animais mais onipresentes na Terra, e o mais diversificado entre os insetos sociais, tanto em riqueza quanto na importância de papéis ecológicos.

As formigas modificam a estrutura física e química do solo, regulam os herbívoros por predação, dispersam sementes, protegem plantas contra herbivoria por meio de interações ecológicas e mutualismo com uma miríade de organismos (LACH *et al.*, 2010). São também conhecidas como “engenheiros de ecossistema” (FOLGARAIT, 1998) e bioindicadores (RIBAS *et al.*, 2012). Possuem hábitos variáveis, sendo

a maioria onívora, mas há carnívoras, granívoras, herbívoras e até fungívoras – cultivadoras de fungos – conhecidas como formigas-cortadeiras (SCHULTZ; BRADY, 2008; BRANDÃO *et al.*, 2009).

Partindo-se da premissa de que para que ocorra uma SEI é necessário um questionamento (SASSERON e SOUZA, 2017; SCHWARTZ e CRAWFORD, 2006). A pergunta motivadora do presente trabalho foi ‘Formigas comem o quê?’. Esta dúvida ocorreu dentro de uma aula de zoologia de invertebrados, mais especificamente sobre aparelho bucal de insetos. Os estudantes do quinto semestre de licenciatura em Biologia, responderam: “*doces*”. Assim, diante deste ‘problema’, o objetivo geral deste trabalho foi desenvolver uma modalidade de Sequência Didática aos discentes do quinto semestre de Licenciatura de Biologia do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA – *Campus* Buriticupu, a fim de que compreendessem a importância de envolver estudantes em Sequências de Ensino Investigativas (SEI), utilizando como disparador a pergunta ‘Formigas comem o quê?’.

## 2. Metodologia

### Caracterização da pesquisa

Esta é uma pesquisa de natureza qualitativa, exploratória e pode ser caracterizada como estudo de caso. A abordagem qualitativa possibilita ao pesquisador conhecer os fenômenos estudados em sua essência, bem como penetrar no universo pesquisado e extrair daí as informações que o levarão a entender e interpretar fenômenos, bem como, responder à indagação que originou a pesquisa. Nesse sentido, “possui a facilidade de poder descrever a complexidade de uma determinada hipótese ou problema, analisar a interação de certas variáveis, compreender e classificar processos dinâmicos experimentados por grupos sociais” (OLIVEIRA, 1999, p. 117). E, exploratório por proporcionar “maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito” (GIL, 2002, p. 41), especialmente por emergir de uma demanda interna da sala de aula.

Por se tratar de um estudo com alguns pressupostos teóricos iniciais e que, ao mesmo tempo, requer atenção a novos elementos emergentes e importantes para discutir a problemática em questão, pode ser tipificado como estudo de caso. De acordo com uma definição:

“um estudo de caso é uma investigação empírica que: investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos” (YIN, 2005, p. 32).

Segundo Lüdke e André (1986) a pesquisa qualitativa demanda que a escolha dos instrumentos e técnicas de coleta de informações seja a mais adequada à natureza do tema. Neste contexto, os procedimentos para coleta de informações foram anotações sistematizadas de todo roteiro da SEI.

### Localidade e participantes

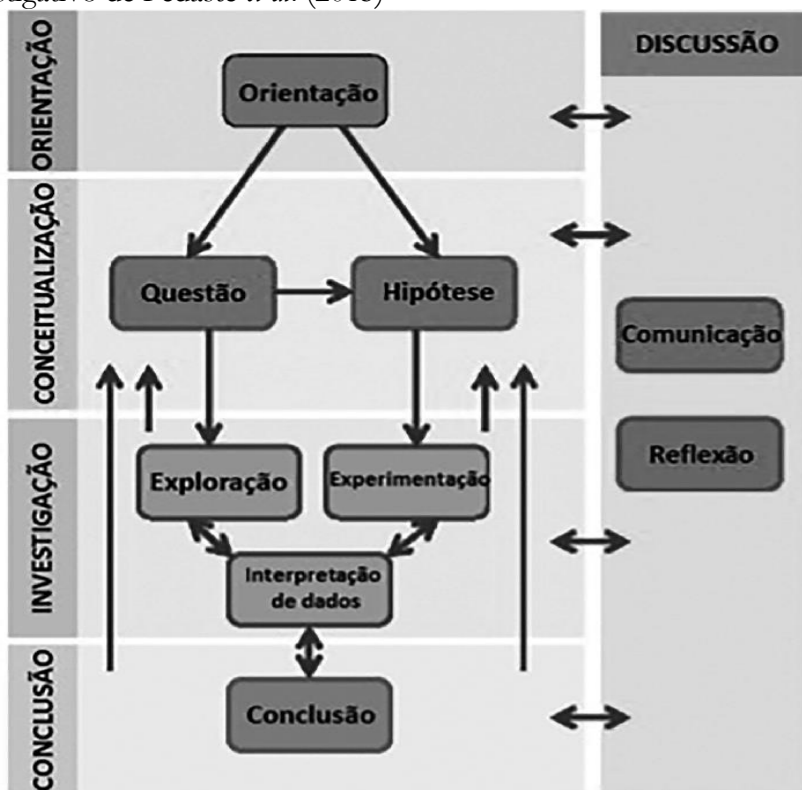
A atividade foi desenvolvida no Instituto Federal do Maranhão – IFMA - *Campus* Buriticupu. A cidade está na Pré-Amazônia maranhense e tem uma população de 65.237 habitantes, abrangendo uma área de 2.545,44 km<sup>2</sup>. As principais atividades econômicas são a produção extrativa vegetal, pecuária e fruticultura (IBGE, 2010).

A SEI contou com a participação de 35 discentes, todos com maioria, e aceitaram assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE. Todos os participantes estavam matriculados no quinto semestre do curso de Licenciatura em Biologia no IFMA.

### Organização da sequência didática investigativa ou sequência de ensino por investigação

Uma vez que se assume que SEI é uma modalidade de SD ou SDI foi preciso encontrar o momento adequado ao calendário acadêmico. Assim, a proposta ocorreu, concomitantemente à XVI Semana Nacional de Ciência e Tecnologia – SNCT – 2019. Inspirada no ciclo investigativo de Pedaste *et al.* (2015) (Figura 1) é que foi proposta a SEI, ou seja, o ciclo investigativo sobre a dieta das formigas (Quadro 1).

**Figura 1.** Ciclo investigativo de Pedaste *et al.* (2015)



Fonte: Scarpa e Campos (2018).

### 3. Resultados e discussão

Foi organizada uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) pautada nos elementos propostos por Pedaste *et al.* (2015) (Quadro 1).



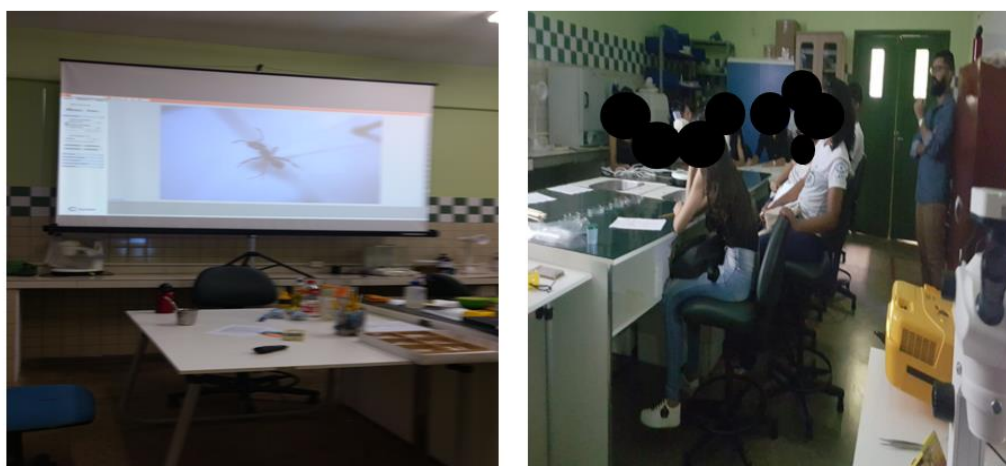
**Quadro 1.** Organização do ciclo investigativo sobre a dieta das formigas

ETAPA	DURAÇÃO	ATIVIDADE	ELEMENTOS	DESCRIÇÃO
1	20'	Problema	Orientação	Estudo sobre os diferentes tipos de aparelhos bucais dos insetos. Pergunta dos alunos: "Formigas comem o quê?"
2	Extraclasse	Pesquisas	Discussão	Busca por referencial teórico acerca de nutrição dos insetos, com ênfase na família Formicidae.
3	20'	Questões e Hipóteses	Conceitualização	Questões expositivas e investigativas. Possibilidade de testes das hipóteses sobre dieta das formigas, considerando as variáveis ambientais. Proposta da oficina.
4	4 horas	Exploração, Experimentação, Reflexão e Interpretação de dados	Investigação	Oficina ofertada no cronograma da SNCT, desenvolvida nos espaços do <i>Campus</i> e no laboratório de Ecologia. Elaboração das iscas, escolha das áreas, coleta, triagem, contagem e identificação dos espécimes em subfamília e gênero.
5	Extraclasse	Pesquisas	Discussão e Reflexão	Aprofundamento teórico para verificação de padrões e mobilização de conceitos.
6	50'	Comunicação	Conclusão	Descrição dos resultados e comunicação das principais conclusões.

**Fonte:** Adaptado de Pedaste *et al.* (2015)

Partindo-se das concepções prévias foram feitas pesquisas sobre o variado hábito alimentar das formigas, o que favoreceu a discussão em aula. Argumentos sobre formigas-cortadeiras, cultivadoras de fungo e, até mesmo utilizadas na entomologia forense, foram recorrentes. Este repertório de informações respondeu às questões iniciais. Em momento oportuno, uma vez que a prática demandaria tempo foi efetuada a fase investigativa do ciclo, sob a forma de oficina, onde técnicas de coleta de insetos foram apresentadas (Figura 2).

**Figura 2.** Momento de sistematização dos elementos de orientação, discussão e conceitualização, durante a oficina sobre dieta das formigas



**Fonte:** Pesquisa (2019)

À medida que os grupos conheceram, a partir de referencial teórico, diferentes técnicas de coleta coube aos integrantes optar com qual trabalhariam. Assim, as técnicas propostas foram divididas em ativas: o espécime é obtido pelo esforço do pesquisador, por meio de pinceis, pinças, sugadores etc. E passivas: iscas são usadas como atrativos comestíveis, dentre algumas, sardinha, mel, frutas (pasta de maçã com banana) e mistas (elementos combinados) (Figura 3).

**Figura 3.** Alguns tipos de coletas utilizadas. A – coleta ativa; B – coleta passiva do tipo *pitfall* e C – coleta passiva com sardinha conservada em óleo



**Fonte:** Autor da pesquisa (2008)

As iscas foram deixadas por 45 minutos, tempo indicado pela literatura como potencial para atratividade. Para cada tipo foram feitas duas réplicas, uma na parte interna, outra nas áreas externas e verdes do *Campus*, com distância mínima de 3m. Essas condições foram propostas pelos estudantes, a partir da hipótese que o comportamento alimentar varia entre formigas urbanas e de áreas verdes. Durante a exposição e discussão teórica que perdurou 45 minutos, em laboratório, foram fomentadas algumas reflexões sobre a prática, onde parte dos alunos previa não haver diferenças significativas das réplicas, uma vez que o *Campus* estava situado em ambiente urbano. Foi disponibilizada uma tabela sobre hábitos alimentares e microhabitats de gêneros de formigas (BROWN, 2000) (Tabela 1) adaptada por (CORDEIRO, WUO e MORINI (2010).

**Tabela 1.** Hábito alimentar e microhabitat dos gêneros coletados (Brown, 2000).

Gênero	Hábito alimentar	Microhabitat
<i>Brachymyrmex</i>	Generalistas	Nidificam em sementes, árvores e frutos caídos
<i>Camponotus</i>	Generalistas	Nidificam no solo, em árvores e madeira morta
<i>Crematogaster</i>	Generalistas	Arborícolas, nidificam em buracos de árvores e troncos caídos
<i>Dorymyrmex</i>	Generalistas	Desconhecido
<i>Gnamptogenys</i>	Especialista/ Predadora	Nidificam no solo e em troncos podres
<i>Hypoponera</i>	Generalistas	Nidificam na serapilheira

<i>Linepithema</i>	Generalistas	Desconhecido
<i>Myrmelachista</i>	Desconhecido	Maioria nidifica nas cavidades das plantas
<i>Odontomachus</i>	Especialista/ Predadoras	Epigéicas
<i>Pachycondyla</i>	Especialista/ Predadoras	Desconhecido
<i>Paratrechina</i>	Generalistas	Desconhecido
<i>Pheidole</i>	Generalistas e algumas coletam sementes	Maioria nidifica no solo, e alguns em madeira podre
<i>Pseudomyrmex</i>	Predadoras generalistas	Maioria arborícola
<i>Solenopsis</i>	Generalistas	Nidificam no solo e na serapilheira
<i>Wasmannia</i>	Generalistas	Arborícolas e nidificam no solo ou em troncos caídos

Fonte: Brown (2000)

Ao retornar às iscas no local de instalação, alguns conceitos foram mobilizados e hipóteses refutadas, porque consideraram que a isca de mel seria a mais atrativa. Entretanto, o que se observava, embora ainda não contabilizadas, era uma explícita abundância, aspecto estritamente quantitativo, nas iscas com sardinha (Figura 4).

**Figura 4.** Isca com sardinha conservada em óleo, após 45 minutos, manuseio e retirada do material coletado em saco plástico

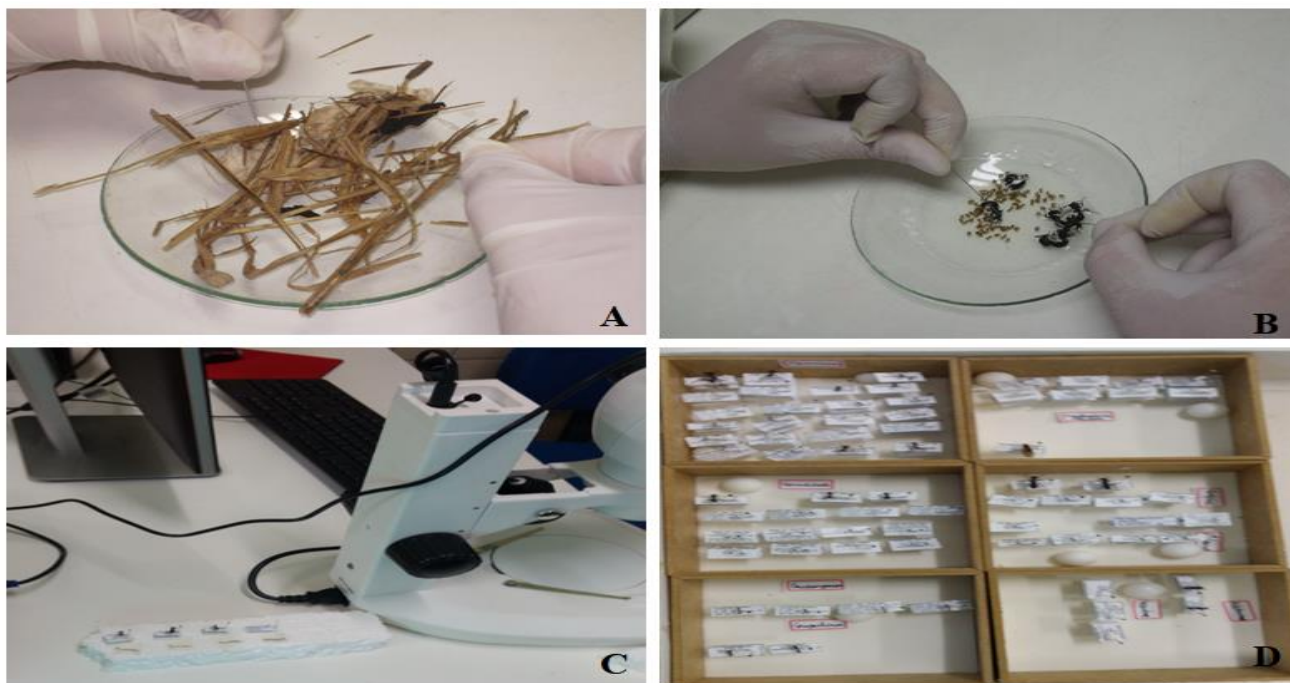


Fonte: Autor (2019)

O material foi coletado, levado para o laboratório onde foi triado e as formigas foram acondicionadas em placas de Petri® com álcool 70% (Figura 5). Os alunos utilizaram uma chave pictórica didática para identificação das subfamílias e gêneros (CORDEIRO, 2014) e fizeram a contagem dos espécimes, comparando os materiais das duas áreas.

**Figura 5.** Finalização dos elementos da prática com triagem (A e B) e identificação (C e D).





Fonte: Autor (2019).

Os grupos, como atividade extraclasse, aprofundaram as análises acerca dos espécimes coletados. Momento no qual as principais decisões foram tomadas, para cada ação, uma ação reflexiva, corroborando ou refutando as hipóteses levantadas, inclusive a respeito da análise estatística adequada para interpretações menos equivocadas, o que tipificou um processo metacognitivo.

Dentre os principais resultados, destacou-se a abundância de formigas encontradas, especialmente nos ambientes internos do prédio, como refeitórios e áreas de convivência. Os estudantes envolvidos na oficina chamaram atenção para os nichos ecológicos mais generalistas, ou seja, não ‘exigentes’ em relação à dieta, ao que nomearam de pragas, sendo frequentes em ambientes urbanos.

Nestes casos, os mais abundantes foram *Solenopsis*, *Pheidole*, *Linepithema* e *Camponotus*. Nas áreas verdes, mais externas ao prédio, além dos gêneros mencionados, dois espécimes do gênero *Gnamptogenys*, foram coletados, aspecto atribuído ao hábito de nidificação em troncos caídos, ou seja, nichos mais específicos. Os alunos entenderam que, para apresentação de resultados mais robustos, novas coletas deveriam ser realizadas em estações secas e chuvosas, uma vez que há implicações na atividade desses insetos.

Em aula, os resultados foram expostos, sob a forma de *slides*, passando, especialmente pela conceituação do tipo de aparelho bucal, estabelecendo uma relação com a dieta e respondendo às questões de investigação, comparação com as hipóteses, relação de padrão dos dados de coleta e literatura, argumentação e, por fim, aplicação do conhecimento. Afinal, formigas comem o quê? Os participantes concluem que, a maioria dos gêneros, com hábitos sinantrópicos, são generalistas e oportunistas e, ainda

sugerem que futuras coletas, em áreas de mata não degradada, traria outros resultados. Essa última fase caracterizou a discussão.

#### 4. Considerações finais

Contrariando a normalidade, dentre alguns dos aspectos conclusivos, este trabalho não teve o objetivo de descrever que Sequências Didáticas são efetivas; também, não tencionou provar a importância de atividades práticas – aspectos consensuados e alinhados na literatura. Parte-se da premissa que, organizar expectativas de aprendizagem sistematizadas em Sequências de Didáticas e de Ensino, especialmente em componentes como Ciências e Biologia é mais que um privilégio. É uma questão de honra. Especialmente por validar a miríade de organismos vivos, as dinâmicas das comunidades que atravessam e são atravessadas, todo o tempo, com e pela espécie humana.

Se humanos representam e fazem parte da biodiversidade, por que as narrativas ainda são de distanciamento? Por que, não raramente, professores e alunos dizem: “O homem polui”. O homem desmata! O ser humano tem feito “isso e aquilo”? Distanciando, no próprio tempo verbal, a espécie dos aspectos atitudinais, sobretudo, correlatos aos ambientes naturais! Provavelmente, as respostas e diálogos para essas e outras perguntas, seriam mitigadas, caso a escola e as relações de ensino, tivessem sido construídas, de forma coletiva, sensível e dialógica.

Neste ponto do artigo, a impressão que dá é que a leitura foi distanciada tanto do tema quanto dos objetivos gerais, mas não. Definitivamente, o planejamento (Sequência Didática), a estratégia (Investigação) e a sensibilidade (olhar atento do docente para o estudante) podem e devem fomentar a proposição de aulas diferenciadas, com baixo custo, com construção coletiva, com validação das concepções prévias e consenso construtivista, como a dieta das formigas.

O diferencial de uma SD com ênfase na investigação é promover a vivência do estudante como pesquisador. Está certo que a experiência ocorreu como simulação, daquilo que os atuais discentes farão como futuros docentes. Se os participantes são futuros professores, as SEI, além de permitirem acesso a mais uma abordagem, também qualificam a tríade aluno-professor-pesquisador. Pesquisador, porque na investigação, o processo é tão ou mais importante quanto o produto, o que atenua a ideia de ‘ciência pronta e perfeita’ e instiga o ‘fazer ciência’.

A oficina sobre dietas de formigas com viés investigativo corroborou com um aspecto destacado por Carvalho (2013) quanto à formação de pessoas mais conscientes e que compreendam os impactos antrópicos sobre biodiversidade e qualidade ambiental. Nesse processo de formação indicado pela autora, um comentário que poderia ser ignorado, como a dieta das formigas, serviu como ‘disparador’ para um fato socialmente relevante - o de que formigas comportam-se como pragas, em ambientes que foram

ecologicamente desestruturados. Daí a impressão equivocada e reducionista sobre a nutrição dos formicídeos - de que 'comem apenas doce' e só causam transtornos.

À guisa das conclusões finais, a Sequência de Ensino Investigativa, como uma das vertentes de Sequência Didática, que envolveu docentes em formação inicial em uma licenciatura em Biologia, além de letramento científico que possibilitou: compreender sobre o comportamento alimentar dos insetos e, em especial, formigas; desconstruir algumas impressões negativas sobre as formigas; fomentou discussões acerca das implicações antrópicas nos ambientes; simulou formas de se potencializar ações de divulgação científica e, o mais importante, possibilitou a futuros docentes, mais uma estratégia do ensinar e do aprender.

## REFERÊNCIAS

- BOLTON, B. An online catalog of the ants of the world, 2019. Disponível em: <https://www.antweb.org/page.do?name=world>. Acesso em: 25 jul. 2021.
- BRANDÃO, C.R.F.; SILVA, R.R.; DELABIE, J.H.C. Formigas (Hymenoptera). In: PANIZZI, A.R.; PARRA, J.R.P. **Bioecologia e nutrição de insetos**: base para o manejo integrado de pragas, pp. 323-369, Embrapa Soja – Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**, Brasília: Secretaria da Educação Básica, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/> Acesso: 13 abr. 2022.
- BROWN, JR.W.L. Diversity of ants. In: AGOSTI, D.; MAJER, J.D.; TENNANT DE ALONSO, L.; SCHULTZ, T. (eds). **Measuring and monitoring biological diversity**: standards methods for ground living ants. Washington: Smithsonian Institution Press, p. 45-79, 2000.
- CARVALHO, A. D. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, p. 1-20, 2013.
- (omitido nesta fase). Proposta de atividade de campo para o ensino de biodiversidade usando formigas como modelo. **Acta Scientiarum: Education**, v. 32, n. 2, p. 247-254, 2010. Disponível em <https://doi.org/10.4025/actascieduc.v32i2.11036> Acesso: 05 set., 2022.
- CORDEIRO, R. S.. Chave dicotômica didática para identificação de formigas destinada ao público de Ensino Médio. **Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia**, v. 1, n. 7, p. 6629-6640, 2014. Disponível em: <https://docplayer.com.br/36507181-Chave-dicotomica-didatica-para-identificacao-de-formigas-destinada-ao-publico-de-ensino-medio.html>. Acesso: 05 ago 2022.
- DECOTIGNIES, M. P.; KRAUZER, K. A. F.; PENHA, M. C. da; PIRES, C. R.; PASSOS, M. S. Sequência de ensino por investigação: sistema respiratório e o desenvolvimento de habilidades socioemocionais. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, v. 15, n. 1, p. 150-170, 2022. DOI: <https://doi.org/10.46667/renbio.v15i1.644>. Acesso: 30 jun. 2022.
- FOLGARAIT, P. J. Ant biodiversity and its relationship to ecosystem functioning: a review. **Biodivers Conserv**, v. 7, p. 1221-1244, 1998. Disponível em: <https://doi.org/10.1023/A:1008891901953> Acesso: 09 set., 2022.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 4. ed., São Paulo: Atlas, 2002.

IBGE. **Contagem da população 2010**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em: 26 jul. 2020.

KOBASHIGAWA, et al. Estação ciência: formação de educadores para o ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. *In: IV Seminário Nacional ABC na Educação Científica*. São Paulo, p. 212-217, 2008.

LACH, L.; PARR, C.L.; ABBOTT, K.L. **Ant ecology**. Oxford University Press, Oxford, 2010.

LIMA, Donizete Franco. A importância da sequência didática como metodologia no ensino da disciplina de física moderna no Ensino Médio. **Rev. Triang.** Uberaba, v.11, n.1, p. 151 – 162, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18554/rt.v0i0.2664>. Acesso: 09 set., 2022.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MELVILLE, W.; FAZIO, X.; BARTLEY, A.; JONES, D. Experience and reflection: preservice science teachers' capacity for teaching inquiry. **Journal of Science Teacher Education**, v. 19, n. 5, p. 477 - 94, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10972-008-9104-9>. Acesso: 09 mai. 2022.

OLIVEIRA, S. L. **Tratado de Metodologia Científica**. São Paulo, Pioneira, 1999.

OLIVEIRA, M. M.. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

PEDASTE, M.; MÄEOTS, M.; SIIMAN, L. A.; JONG, T.; RIESEN, S. A. N.; KAMP, E. T., ... & TSOURLIDAKI, E. Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. **Educational Research Review**, v. 14, p. 47–61, 2015. Disponível em: <https://telearn.archives-ouvertes.fr/hal-01206700/document>. Acesso: 04 abr. 2022.

ROCHA, L. S.; SIMIÃO-FERREIRA, J. Atividades investigativas no ensino de ciências: insetos aquáticos e a poluição dos rios, v. 15, n. 01, 2020. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 1, 2020. Disponível em: [https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo\\_ID689/v15\\_n1\\_a2020.pdf](https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID689/v15_n1_a2020.pdf). Acesso: 09 set., 2022.

RIBAS, C. R.; CAMPOS, R.B.F.; SCHMIDT, F.A.; SOLAR, R.R.C. **Ants as indicators in Brazil: A review with suggestions to improve the use of ants in environmental monitoring programs**. Psyche, 2012.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/246>. Acesso: 09 set., 2022.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. A construção de argumentos em aulas de ciências: o papel dos dados, evidências e variáveis no estabelecimento de justificativas. **Ciência & Educação**, v. 20, n. 2, p. 393-410, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1516-73132014000200009>. Acesso: 13 ago 2022.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por Investigação e Argumentação: relações entre Ciências da Natureza e Escola. **Revista Ensaio**, v.17, n.especial, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>. Acesso: 07 set. 2022.

SASSERON, L. H.; SOUZA, V.F.M. **Alfabetização científica na prática: inovando a forma de ensinar física**. Editora Livraria de Física. São Paulo, 2017.

SASSERON, L. H.; JUSTI, R. Editorial – Apresentando o Número Temático sobre Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 761–764, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183761> . Acesso: 14 mai. 2022.



SCARPA, D. L.; CAMPOS, N. F. Potencialidades do ensino de biologia por investigação. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0003> Acesso: 22 jun. 2022.

SCHWARTZ, R. S.; CRAWFORD, B. A. Authentic scientific inquiry as context for teaching nature of science: Identifying Critical Elements for Success. In: L.B. FLICK; N.G. LEDERMAN, (Eds.), **Scientific Inquiry and Nature of Science: Implications for Teaching, Learning, and Teacher Education**, pp. 331–355. Dordrecht, Netherlands: Springer, 2006.

SCHULTZ, T. R.; BRADY, S.G. **Major evolutionary transitions in ant agriculture**. Proc Natl Acad Sci USA 105, p. 5435-5440, 2008.

VONTOBEL, C. S.; CASTRO, P. M.; FLORES, A. S. ALFABETIZAÇÃO ECOLÓGICA NA AMAZÔNIA: UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO POR INVESTIGAÇÃO. **Boletim do Museu Integrado de Roraima (Online)**, Brasil, v. 13, n. 01, p. 104–122, 2020. Disponível em: <https://periodicos.uerr.edu.br/index.php/bolmirr/article/view/886> . Acesso: 30 jun. 2022.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. Trad. Daniel Grassi. 2ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZABALA, A. **A Prática educativa: como ensinar**. Tradução Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.

### Informações do Artigo

Recebido em: 30/06/2022  
Revisado em: 10/09/2022  
Aceito em: 20/09/2022  
Publicado em: 21/09/2022

**Conflitos de Interesse:** Os autores declaram não haver quaisquer conflitos de interesse referente a este artigo.

### Como citar este artigo

Cordeiro R. S., (2022). Sequência didática investigativa na formação inicial docente: o caso da dieta das formigas. **Revista Macambira**, 6(1), e061008. <https://doi.org/10.35642/rm.v6i1.709>

### Licença:



Este trabalho está licenciado sob uma Licença Internacional Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International .

### Article Information

Received on: 30/06/2022  
Revised in: 10/09/2022  
Accepted in: 20/09/2022  
Published on: 21/09/2022

**Conflict of Interest:** No reported.

### How to cite this article

Cordeiro R. S., (2022). Inquiry based teaching sequence in initial teacher education: the case of the ants diet. **Revista Macambira**, 6(1), e061008. <https://doi.org/10.35642/rm.v6i1.709>

### License:



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.