

# **A elaboração de uma SEI para crianças da educação infantil: possibilitando o engajamento em práticas epistêmicas**

**The development of a SEI for children in early childhood education: enabling engagement in epistemic practices**

**Jôse de Assis de Carvalho**

PIEC-USP  
jo.assis@usp.br

**Nicia Regina Ogawa**

PIEC-USP  
niciaogawa@usp.br

**Eloisa Cristina Gerolin**

FE-USP  
eloisa.gerolin@usp.br

**Celi Rodrigues Chaves Dominguez**

EACH-USP  
celi@usp.br

## **Resumo**

Neste trabalho apresentamos uma sequência de ensino investigativa (SEI), para aplicação com crianças de cinco anos, cuja elaboração utilizou duas ferramentas orientadoras: o ciclo investigativo (PEDASTE et al, 2015) e os indicadores da DEEnCI (CARDOSO; SCARPA, 2018). O uso destas permitiu explicitar o objetivo de cada etapa visando possibilitar o engajamento das crianças com práticas epistêmicas. Assim, proporcionou-se uma aproximação entre crianças, conhecimentos e práticas científicas, considerando o desenvolvimento de atividades segundo a abordagem do Ensino de Ciências por Investigação. Nossas constatações evidenciam que a utilização das ferramentas no planejamento da SEI contribuiu para que as atividades fossem bem sucedidas por terem objetivos bem definidos. Assim, por meio da SEI que apresentamos, pudemos observar o engajamento das crianças nas práticas epistêmicas pretendidas. Isto ficou evidenciado por meio de respostas a perguntas que revelaram seus conhecimentos prévios; observações; levantamento de hipóteses; produção de desenhos; comunicação de descobertas e formulação de conclusões.

**Palavras chave:** ensino de ciências por investigação, educação infantil, práticas epistêmicas, sequência de ensino investigativa, DEEnCI.

## Abstract

In this assignment, we present an investigative teaching sequence (SEI), for application with five year old children, whose elaboration used two guiding tools: the investigative cycle (PEDASTE et al, 2015) and DEEnCI (CARDOSO; SCARPA, 2018). The use of those allowed expliciting the objective of each step aiming to enable the engagement of children in epistemic practices. Thus, an approach between children, knowledge and scientific practices was provided, considering the development of activities according to the approach of Teaching Science by Investigation. Our findings show that the use of tools in SEI planning contributed to the activities being successful because they had well-defined objectives. Thus, through the SEI that we present, we were able to observe the children's engagement in the intended epistemic practices. This was evidenced through answers to questions that revealed their prior knowledge; comments; survey of hypotheses; production of drawings; communicating findings and drawing conclusions.

**Key words:** inquiry based teaching, early childhood education, epistemic practices, investigative teaching sequence, DEEnCI.

## Introdução

Quando pensamos em proporcionar uma aproximação entre crianças pequenas e conhecimentos e práticas científicas nos parece pertinente eger o desenvolvimento de vivências sob a perspectiva da abordagem do ensino de ciências por investigação - EnCI, por meio de seqüências de ensino investigativas – SEI's (CARVALHO, 2013), já na fase da Educação Infantil – EI. Isso porque entendemos que, nesta fase, “a criança já dispõe de recursos cognitivos variados como a observação, formulação de hipóteses, processos de generalização e abstração” (COLINVAUX, 2004, p.114) como também “constrói conhecimentos e se apropria do conhecimento sistematizado por meio da ação” (BRASIL, 2017, p. 38).

Tais características são essenciais para o desenvolvimento do ensino de ciências por investigação e conseqüentemente para o envolvimento com práticas epistêmicas pois, contrapondo-se ao ensino transmissivo, esta é “uma maneira de ensinar não só o conteúdo científico, mas também as características que compõem a natureza desse conhecimento” (SCARPA; SILVA, 2013, p. 132).

Refletindo sobre este cenário, e afim de produzir dados para análise, a primeira autora deste trabalho elaborou uma SEI, para ser desenvolvida com crianças da EI, cujas atividades possibilitassem o engajamento em práticas epistêmicas. Segundo Kelly (2008) práticas epistêmicas consistem nas atividades sociais, interacionais, discursivas e procedimentais que são empregadas nos processos de proposição, comunicação, avaliação e legitimação do conhecimento.

Uma SEI, segundo Sasseron (2015), consiste no “encadeamento de atividades e aulas em que um tema é colocado em investigação”. A mesma ainda deve apresentar atividades que sejam focadas em determinado conteúdo visando proporcionar aos estudantes:

condições de trazer seus conhecimentos prévios para iniciar os novos, terem ideias próprias e discuti-las com seus colegas e com o professor passando do conhecimento espontâneo ao conhecimento científico e adquirindo condições de entenderem conhecimentos já estruturados por gerações

anteriores (CARVALHO, 2013, p.9)

A fim de elaborar atividades em uma SEI que promovesse oportunidades de aproximação entre as crianças, a aprendizagem de conhecimentos científicos e que potencialize o engajamento em práticas epistêmicas, foram considerados dois trabalhos. Um deles foi o trabalho de Pedaste e colaboradores que por meio de uma revisão da literatura propôs a decomposição do complexo processo científico em pequenas unidades logicamente conectadas, o que denominou “Ciclo Investigativo” (PEDASTE et al, 2015).

Outro trabalho que deu embasamento para a elaboração da nossa SEI foi a ferramenta de Diagnóstico de Elementos do Ensino por Investigação - DEEnCI (CARDOSO; SCARPA, 2018). Esta ferramenta é constituída por 26 categorias que se referem a aspectos estruturais do ensino de ciências por investigação, que, por sua vez, estão organizadas em temas e elementos, os quais nos serviram de indicadores para o planejamento das atividades que compõem nossa SEI.

Este trabalho tem por objetivo apresentar as atividades que compõem a SEI, que foram planejadas segundo os indicadores da ferramenta DEEnCI (CARDOSO; SCARPA, 2018) e contribuíram com o objetivo de possibilitar o engajamento das crianças com as práticas epistêmicas de proposição e comunicação do conhecimento (KELLY; LICONA, 2018).

## **Metodologia**

O tema escolhido para a SEI foi o movimento das minhocas. Tal escolha decorreu do interesse das crianças por assuntos biológicos (DOMINGUEZ, 2014). Além disso, a professora regente da sala estava desenvolvendo com as crianças um trabalho sobre lixo e, posteriormente, falaria sobre processos de compostagem do lixo orgânico.

A SEI foi aplicada em uma turma de Infantil II, composta por 32 crianças de 5 anos, em uma EMEI – Escola Municipal de Educação Infantil da rede pública de São Paulo. A questão de investigação da SEI era "como as minhocas se locomovem e como são capazes de cavar buracos no solo?". Assim, a SEI abordava um estudo do corpo das minhocas, bem como dos movimentos realizados por elas a fim de possibilitar sua locomoção e escavação na terra. Todas as atividades da SEI foram realizadas em 6 encontros de duas horas de duração, totalizando 12 horas.

Por se tratar de uma SEI em que tanto o problema investigado como os procedimentos de investigação foram apresentados pela professora, a sequência se caracteriza como estruturada, de acordo com os níveis de investigação de Banchi e Bell (2008).

## **Resultados e Discussões**

Abaixo, detalhamos todas as atividades desenvolvidas em cada um dos 6 encontros, destacando os indicadores (temas e elementos) da ferramenta DEEnCI (CARDOSO; SCARPA, 2018) que nos orientaram no momento do planejamento da SEI. A intenção, ao escolher essa estruturação da SEI era promover o engajamento das crianças em práticas epistêmicas. Logo em seguida, apresentaremos alguns excertos das interações das crianças entre si e com a professora, evidenciando que as atividades possibilitaram o engajamento nas práticas epistêmicas de proposição e comunicação do conhecimento.

**Tabela 1:** Indicadores da DEEnCI que orientaram no planejamento das atividades da SEI e as respectivas atividades propostas.

Encontro	Temas da DEEnCi	Elementos da DEEnCi	Atividades Planejadas
1º	A - Introdução à Investigação  B - Apoio à investigação dos alunos (B1 Problema/Questão; B2 Hipótese/previsão)	A1 – O professor estimula interesse dos alunos sobre um tópico de investigação  B1.1 - Definição de problema e/ou questão de investigação  B2.2 – O professor envolve os alunos na definição de hipóteses ou previsão  B2.3 – O professor envolve os alunos na justificação da hipótese e/ou previsão definida	Roda de conversa para perguntar o que as crianças sabem sobre o tema  Contaçao de história sobre uma família de minhocas  Introdução à pesquisa a partir do lançamento da pergunta norteadora “ <i>Como uma minhoca consegue cavar e entrar no fundo da terra?</i> ”  Levantamento de hipóteses  Desenho hipotético sobre a escavação da minhoca
2º e 3º	B - Apoio à investigação dos alunos (B3 Planejamento; B4 Coleta de dados)  C - Guia as análises e conclusões  D - Incentivo à comunicação e ao trabalho em grupo	B3.1 Há a definição de procedimentos de investigação  B3.3 Os procedimentos de investigação definidos são apropriados ao problema e/ou questão  B4.1 Há a coleta de dados durante a investigação  B4.2 O professor envolve os alunos na coleta dados  B4.3 O professor ajuda os alunos a manter notas e registros durante a coleta de dados  C1 O professor encoraja os alunos a analisar os dados coletados  C2 O professor encoraja os alunos a elaborar conclusões  C5 O professor encoraja os alunos a comparar as suas conclusões com a hipótese e/ou previsão  D1 O professor encoraja os alunos a trabalhar de forma colaborativa em grupo;  D2 O professor encoraja os alunos a relatar o seu trabalho.	Roda de conversa sobre as hipóteses levantadas a partir do desenho das crianças sobre como as minhocas cavam e andam na terra  Retomada da pergunta norteadora  Observação a olho nu e com auxílio de lupas  Manipulação de minhocas  Construção de desenho a partir das observações e manipulações  Roda de conversa para comunicar o que descobriram e as conclusões que chegaram
4º	B - Apoio à investigação dos alunos (B3 Planejamento; B4 Coleta de dados)  C - Guia as análises e	B3.1 Há a definição de procedimentos de investigação  B3.3 Os procedimentos de investigação definidos são apropriados ao problema e/ou questão	Roda de conversa retomando o que as crianças já aprenderam a partir da observação e manipulação das minhocas  Proposição de um experimento para evidenciar a presença das cerdas

	<p>conclusões</p> <p>D - Incentivo à comunicação e ao trabalho em grupo</p>	<p>B4.1 Há a coleta de dados durante a investigação</p> <p>B4.2 O professor envolve os alunos na coleta dados</p> <p>B4.4 O professor encoraja os alunos a checar os dados</p> <p>B4.5 Os dados coletados permitem o teste da hipótese e/ou previsão</p> <p>C1 O professor encoraja os alunos a analisar os dados coletados</p> <p>C2 O professor encoraja os alunos a elaborar conclusões</p> <p>C4 O professor encoraja os alunos a verificar se as suas conclusões estão consistentes com os resultados</p> <p>C5 O professor encoraja os alunos a comparar as suas conclusões com a hipótese e/ou previsão</p> <p>C6 O professor encoraja os alunos a considerar as suas conclusões em relação ao problema e/ou questão de investigação</p> <p>D1 O professor encoraja os alunos a trabalhar de forma colaborativa em grupo</p> <p>D2 O professor encoraja os alunos a relatar o seu trabalho</p>	<p>Momento para folhear livros didáticos de ciências e biologia e paradidáticos que falam sobre minhocas</p> <p>Roda de conversa para comunicar o que descobriram e as conclusões que chegaram</p>
5º	<p>B - Apoio à investigação dos alunos (B3 Planejamento; B4 Coleta de dados)</p> <p>C - Guia as análises e conclusões</p> <p>D - Incentivo à comunicação e ao trabalho em grupo</p>	<p>B3.1 Há a definição de procedimentos de investigação</p> <p>B3.2 O professor envolve os alunos na definição dos procedimentos de investigação</p> <p>B4.2 O professor envolve os alunos na coleta de dados</p> <p>C1 O professor encoraja os alunos a analisar os dados coletados</p> <p>C2 O professor encoraja os alunos a elaborar conclusões</p> <p>C4 O professor encoraja os alunos a verificar se as suas conclusões estão consistentes com os resultados</p> <p>C5 O professor encoraja os</p>	<p>Roda de conversa solicitando que as crianças enumerem tudo o que já descobriram sobre minhocas</p> <p>Construção de modelos de minhocas com materiais variados</p> <p>Socialização dessas construções</p>

		<p>alunos a comparar as suas conclusões com a hipótese e/ou previsão</p> <p>C6 O professor encoraja os alunos a considerar as suas conclusões em relação ao problema e/ou questão de investigação</p> <p>D1 O professor encoraja os alunos a trabalhar de forma colaborativa em grupo</p> <p>D2 O professor encoraja os alunos a relatar o seu trabalho</p> <p>D3 O professor encoraja os alunos a se posicionar frente aos relatos dos colegas sobre a investigação</p>	
6º	<p>B - Apoio à investigação dos alunos (B3 Planeamento; B4 Coleta de dados)</p> <p>C - Guia as análises e conclusões</p> <p>D - Incentivo à comunicação e ao trabalho em grupo</p> <p>E – Estágios futuros a investigação</p>	<p>B3.1 Há a definição de procedimentos de investigação</p> <p>B3.3 Os procedimentos de investigação definidos são apropriados ao problema e/ou questão</p> <p>B4.2 O professor envolve os alunos na coleta dados</p> <p>C1 O professor encoraja os alunos a analisar os dados coletados</p> <p>C2 O professor encoraja os alunos a elaborar conclusões</p> <p>C5 O professor encoraja os alunos a comparar as suas conclusões com a hipótese e/ou previsão</p> <p>D1 O professor encoraja os alunos a trabalhar de forma colaborativa em grupo</p> <p>D2 O professor encoraja os alunos a relatar o seu trabalho</p> <p>E1 O professor encoraja os alunos a aplicar o conhecimento adquirido em novas situações</p>	<p>Observação e manipulação de minhocas</p> <p>Observação em livros didáticos (de Ciências e Biologia) e paradidáticos que falem de minhocas</p> <p>Roda de conversa propondo que as crianças apresentem tudo o que aprenderam sobre minhocas durante esses encontros como se estivessem em uma “feira de ciências”</p> <p>Representação do movimento da minhoca através de expressão corporal ao som da música “Carnaval das Minhocas”</p>

**Fonte:** As autoras; Cardoso; Scarpa, 2018

Na Tabela 2 apresentamos o trecho de uma transcrição do primeiro encontro. Nela, a professora inicia perguntando às crianças o que elas sabem sobre minhocas. Esse tipo de interação evidencia o elemento A1 dos indicadores da DEEnCI, pois a professora, por meio de perguntas, estimula a participação das crianças que, prontamente, respondem revelando seus conhecimentos prévios sobre o tema que será investigado.

**Tabela 2:** Trecho transcrito do primeiro encontro evidenciando o elemento A1.

Pessoa	Fala
Professora	Aquele dia que a professora, que a gente sentou e vocês falaram no texto de tudo que viram no lixo, apareceram vários bichinhos, entre eles apareceu um bichinho chamado minhoca [...] O que a professora quer saber gente? O que vocês crianças lindas do meu coração sabem sobre minhocas? Vou começar pelo Arthur. Arthur, o que você sabe sobre minhocas?
Arthur	Que eu saiba que elas vivem nas terras.

**Fonte:** As autoras

Ainda no primeiro encontro, podemos reconhecer o elemento B2.2 da DEEnCI (CARDOSO; SCARPA, 2018), quando a professora solicita às crianças que desenhem como elas acham que a minhoca se locomove e cava para entrar no fundo da terra. Esta atividade fez com que as crianças se engajassem na prática epistêmica de produção do conhecimento por meio do levantamento de hipóteses

**Tabela 3:** Trecho transcrito do primeiro encontro evidenciando o elemento B2.2.

Pessoa	Fala
Professora	Agora vocês vão poder fazer de canetinha, lápis de cor, lápis preto aquele que tem a fitinha que a pro colocou para lição, giz de cera, como que vocês acham que é uma minhoca e como será que essa minhoca entra na terra.
Renato	Assim pro! (Criança gesticula representando a minhoca entrando na terra)
Professora	Mas eu quero ver no desenho Renato! Combinado?

**Fonte:** As autoras

**Figura 1:** Desenho hipotético de uma criança sobre como a minhoca entra no fundo da terra.



**Fonte:** Arquivo das autoras

No segundo e terceiro encontros as crianças tiveram oportunidades de observar, manipular as minhocas e, a partir de então, coletar dados para poder responder à pergunta norteadora da investigação. Tais procedimentos foram definidos no momento do planejamento da SEI pela primeira autora, atendendo ao elemento B3.1 da DEEnCI (CARDOSO; SCARPA, 2018). Fazer observações corresponde à prática epistêmica de produção do conhecimento (KELLY; LICONA, 2018).

Esta atividade favoreceu que as crianças elaborassem conclusões a respeito dos movimentos das minhocas [O excerto abaixo evidencia os elementos C1/C2.

**Tabela 4:** Trecho transcrito do segundo encontro evidenciando o elemento C1/C2

<b>Pessoa</b>	<b>Fala</b>
Professora	Ó, a pro pediu, Antonio, pra vocês observarem como que a minhoca se movimenta. O que vocês descobriram?
Antonio	Ela raste, rastejam
Professora	Ó, e como ela faz pra se rastejar gente?
Antonio	Põe a cabeça pra frente e (incompreensível), põe o bumbum pra frente e (incompreensível) (Representando com o corpo o movimento)

**Fonte:** As autoras

A atividade de comunicar o que descobriram e as conclusões a que chegaram foi planejada considerando o elemento D2 da DEEnCI (CARDOSO; SCARPA, 2018). Esta etapa da SEI também está associada à intenção de engajar as crianças na prática epistêmica de comunicação do conhecimento (KELLY; LICONA, 2018). O trecho abaixo demonstra que a atividade atendeu o seu objetivo quando as crianças, ao comunicarem suas conclusões, complementam as explicações umas das outras.

**Tabela 5:** Trecho transcrito do quarto encontro evidenciando o elemento D2.

<b>Pessoa</b>	<b>Fala</b>
Professora	Que que essas minhocas estão fazendo aí? Como elas se movimentaram?
Alice	Elas foram subindo.
Professora	Subindo como? Como que ela sobe?
Alice	Ela foi subindo, abrindo e fechando, fechando e abrindo.
Professora	Renato, e o que que você fez pra gente?
Renato	Eu desenhei o pai, o filho e a mãe.
Professora	Que que tem no corpo da sua minhoca de diferente?
Renato	A linha e ela tem... (incompreensível)
Professora 1	E por que que ela tem linhas será?
Renato	Porque eu pintei as linhas aqui ó, e ela...(incompreensível)
Otavio	Pra ela andar.

**Fonte:** As autoras

## Considerações Finais

Para que a aplicação de uma SEI seja bem sucedida, antes de tudo, é necessário definir o objetivo que se quer alcançar com as atividades que serão propostas. No caso da SEI sobre o movimento das minhocas, o objetivo das atividades era potencializar o envolvimento das crianças com práticas epistêmicas (KELLY; LICONA, 2018) e a utilização do referencial sobre o ciclo investigativo (PEDASTE et al, 2015) e da ferramenta “DEEnCI” (CARDOSO; SCARPA, 2018) contribuiu significativamente para isso. Cada um dos elementos da DEEnCI que orientou o planejamento das atividades foi intencionalmente adotado de acordo com as práticas epistêmicas com que gostaríamos que as crianças se engajassem.

## Agradecimentos e apoios

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico - CNPq.

## Referências

- BANCHI, H., Bell, R., The many levels of inquiry. **Science and children**, v.46, n.2, p. 26, 2008.
- BRASIL- MEC. **Base Nacional Comum Curricular BNCC**, Brasília, DF 2017.
- CARDOSO, M. J. C., SCARPA, D. L., Diagnóstico de elementos do ensino de ciências por investigação (DEEnCI): Uma ferramenta de análise de propostas de ensino investigativas. **Revista brasileira de pesquisa em educação em ciências**, p. 1025 – 1059, 2018.
- CARVALHO, A. M. P. DE., O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In:\_\_\_\_\_. (Org.). **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, p. 1-20, 2013.
- COLINVAUX, D. Ciências e crianças: delineando caminhos de iniciação às ciências para crianças pequenas. **Contrapontos**, v. 4, n. 1, p. 105-123, 2004.
- DOMINGUEZ, C.R.C., Crianças e ciências naturais: abordagens possíveis para a educação infantil. In **A criança e o ensino de Ciências: pesquisas, reflexões e experiências/** Silvia Alicia Martinez (org.). Campo dos Goytacazes, RJ: EdUENF, 2014.
- KELLY, G. J. Inquiry, activity, and epistemic practice. In: DUSCHL, R. A. e GRANDY, R. E. (Ed.). **Teaching scientific inquiry**. Recommendations for research and implementation. Rotterdam: Sense Publishers, cap. 8, p. 99-117, 2008. ISBN 9789087902711.
- KELLY, G. J.; LICONA, P. Epistemic practices and science education. In M. Matthews (Ed.), **History, philosophy and science teaching: New research perspectives**. Dordrecht: Springer, p. 139-165, 2018. [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-62616-1\\_5](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-62616-1_5)
- PEDASTE, M. et al. Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. **Educational research review**, v. 14, p. 47-6, 2015.
- SASSERON, L. H., Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: Relações entre Ciências da Natureza e Escola. **Revista Ensaio**, v. 17, n. Especial, p. 49-67, 2015.
- SCARPA, D. L.; SILVA, M. B. E. A biologia e o ensino de Ciências por investigação: dificuldades e possibilidades. In **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula/** Anna Maria Pessoa de Carvalho, (org.). - São Paulo: Cengage Learning, p. 129-152, 2013.