

AS POTENCIALIDADES DE UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA NA EDUCAÇÃO INFANTIL

THE POTENTIALS OF AN INVESTIGATIVE TEACHING SEQUENCE IN CHILDHOOD EDUCATION

LOS POTENCIALES DE UNA SECUENCIA DE ENSEÑANZA INVESTIGADORA EN LA EDUCACIÓN INFANTIL

Andreia Cristina Freitasⁱ
Viviane Bricciaⁱⁱ

Resumo Esse texto tem o objetivo de apresentar através da aplicação de uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI), o desenvolvimento do conhecimento científico em crianças pequenas. Os sujeitos são alunos de 05 anos de idade, pertencentes a uma turma Pré II da EI de uma escola pública de uma cidade do interior da Bahia. Utilizamos uma sequência de ensino investigativa, intitulada “Solo”, desenvolvida pelo grupo de pesquisadores do Laboratório de Pesquisa em Ensino de Física do (LaPEF) FEUSP. As atividades dessa sequência, foram adaptadas de Carvalho, et al. (2011). Estas, também se basearam nas atividades do trabalho de pesquisa Moraes (2015). A aplicação foi estruturada em três momentos (Samarapungavan *et al.*, 2008; Teixeira, 2009, apud Moraes 2015) Pré-investigação; Investigação e Pós-investigação. Os resultados apontam que as atividades que compuseram a SEI contribuíram para a inserção dos alunos numa cultura científica, uma vez que foi possível verificar o envolvimento das crianças em processos de investigação científica.

Abstract: This text aims to present, through the application of an Investigative Teaching Sequence (SEI), the development of scientific knowledge in young children. The subjects are 05-year-old students, belonging to a Pre II class of the EI of a public school in a city in the interior of Bahia. We used an investigative teaching sequence, entitled “Solo”, developed by the group of researchers from the Physics Teaching Research Laboratory of (LaPEF) FEUSP. The activities of this sequence were adapted from Carvalho, et al. (2011). These were also based on the activities of the research work Moraes (2015). The application was structured in three moments (Samarapungavan et al., 2008; Teixeira, 2009, apud Moraes 2015) Pre-investigation; Research and Post-investigation. The results show that the activities that comprised SEI contributed to the insertion of students in a scientific culture, since it was possible to verify the involvement of children in scientific investigation processes.

Resumen: Este texto tiene como objetivo presentar, mediante la aplicación de una secuencia de enseñanza investigativa (SEI), el desarrollo del conocimiento científico en niños pequeños. Los sujetos son estudiantes de 05 años, pertenecientes a una clase Pre II de la IE de una escuela pública en una ciudad del interior de Bahía. Utilizamos una secuencia de enseñanza de investigación, titulada "Solo", desarrollada por el grupo de investigadores del Laboratorio de Investigación de Enseñanza de Física de (LaPEF) FEUSP. Las actividades de esta secuencia fueron adaptadas de Carvalho, et al. (2011) Estos también se basaron en las actividades del trabajo de investigación Moraes (2015). La aplicación fue estructurada en tres momentos (Samarapungavan et al., 2008; Teixeira, 2009, apud Moraes 2015) Pre-investigación; Investigación y post-investigación. Los resultados muestran que las actividades que comprendieron SEI contribuyeron a la inserción de los estudiantes en una cultura científica, ya que fue posible verificar la participación de los niños en los procesos de investigación científica.

Palavras-chave: Ciências; Educação Infantil; Sequência de Ensino Investigativa.

Keywords: Sciences; Child education; Investigative Teaching Sequence.

Palabras claves: Ciencia; Educación de la primera infancia; Secuencia de enseñanza investigativa.

INTRODUÇÃO

Esse trabalho constitui um recorte da dissertação de mestrado da primeira autora, foi fundamentado nos princípios gerais da ação didática voltada para Ciências na Educação Infantil, dentro da perspectiva do Ensino por Investigação proposto por Carvalho, et al (2011). Tem abordagem qualitativa, com características de estudo de caso (ANDRÉ, 2013).

Os sujeitos desta pesquisa são alunos na faixa etária de 05 anos, pertencentes a turma Pré II do Ensino Educação Infantil de uma Escola Municipal do interior da Bahia. Os princípios éticos foram adotados, na medida em que foi solicitado o consentimento dos pais dos envolvidos através da utilização de um termo assinado e para garantir o anonimato das crianças e professoras, utilizamos na pesquisa nomes fictícios. Como instrumentos de obtenção de informações, utilizamos uma sequência de ensino investigativa, intitulada “Solo”, desenvolvida pelo grupo de pesquisadores do Laboratório de Pesquisa em Ensino de Física do (LaPEF) FEUSP e gravação das aulas.

As atividades dessa sequência, foram adaptadas de Carvalho, et al. (2011). Estas, também se basearam nas atividades do trabalho de pesquisa Moraes (2015). A aplicação foi estruturada em três momentos (Samarapungavan *et al.*, 2008; Teixeira, 2009, apud Moraes 2015): Pré-investigação; Investigação e Pós-investigação.

A SEI intitulada Solo, composta por 12 aulas, foi adaptada da coleção de livros “Investigar e Aprender Ciências”, autoria de Carvalho et al. (2011a). Como foi estruturada para o 2º ano do ensino fundamental, houve a necessidade de fazermos uma adaptação das atividades para aplicá-las na EI. Porém, para manter sua originalidade, preservamos o roteiro das atividades investigativas.

Partindo do problema de qual seria o material mais adequado para o crescimento do alpiste, plantamos a semente em três tipos de solo: areia, terra e argila, e acompanhamos o crescimento das plantas com base nas características de cada solo. Como teríamos que esperar o desenvolvimento das plantas, utilizamos, nesse intervalo, atividades investigativas da SEI relacionadas às propriedades do solo e sua importância para a sobrevivência dos seres vivos.

A aplicação da SEI foi desenvolvida pelas professoras da turma. A observação do desenvolvimento da SEI foi realizada durante quatro meses, em duas aulas semanais que duravam aproximadamente duas horas. As aulas foram gravadas em vídeo e todo o

conteúdo foi transcrito para análise. Sempre no final das aulas as crianças registravam suas experiências investigativas através de desenhos. Os registros individuais foram organizados em pastas para análises posteriores das representações gráficas.

FORMAÇÃO DAS PROFESSORAS

Antes de iniciarmos a aplicação da SEI, disponibilizamos às professoras quatro momentos de formação (Quadro 1) com o objetivo de apresentar conceitos sobre o ENCI e orientá-las quanto o desenvolvimento da SEI.

Quadro 1 – Formação das professoras

Formação das Professoras	
1º momento	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação do conceito ENCI; • Exibição do Vídeo: Pensamento infantil sobre os fenômenos naturais¹.
2º Momento	<ul style="list-style-type: none"> • Papel do aluno e papel do professor em uma aula investigativa; • Exibição de Vídeo LaPEF (Bolinhas)².
3º Momento	<ul style="list-style-type: none"> • Estudo da SEI (Carvalho et. Al (2011³) / Temática: Solo
4º Momento	<ul style="list-style-type: none"> • O que é ensino por investigação? • Atividade experimental (Copo) LaPEF; • Exibição de Vídeo LaPEF (copo)³.

Fonte: Dados da pesquisa, 2016.

Para o momento de formação, utilizamos os horários de Atividade Complementar das professoras. O primeiro, segundo e terceiro momentos foram somente com as professoras Marina e Vera, entretanto, no quarto momento de formação contamos com a participação de onze professores da escola (sendo dois da EI e nove do Fundamental I), duas coordenadoras pedagógicas e uma diretora pedagógica. As imagens a seguir (Figuras 1 e 2) mostram os professores participando da atividade experimental, intitulada “Copo”, a qual foi elaborada pelo LaPEF.

Figuras 1 e 2 – 4º Momento de Formação/ Atividade Experimental



Fonte: Dados da Pesquisa, 2016.

¹ Disponibilizado em <https://youtu.be/1GOPR3h2LQ8>, acessado em 12 de julho de 2015.

² Disponibilizado em <http://paje.fe.usp.br/estrutura/midiavirtual.htm>, acessado em 06 de junho de 2015.

³ Disponibilizado em <http://paje.fe.usp.br/estrutura/midiavirtual.htm>, acessado em 06 de junho de 2015.

A partir do problema, “*Como fazer para colocar o papel dentro do copo e afundar o copo dentro do balde com água, sem molhar o papel?*”, os professores elaboraram suas hipóteses e tiveram oportunidade de validá-las, ou não. Essa atividade objetiva demonstrar que o ar existe e ocupa lugar no espaço. **É importante ressaltar que o foco dessa pesquisa não é a docência**, embora esteja implícita em todo o contexto. As professoras atuaram como parceiras na produção de dados, realizaram as atividades propostas pela SEI e coletaram materiais para as análises.

JUSTIFICANDO O USO DA TEMÁTICA

Os documentos oficiais que norteiam a EI, tais como, RCNEI (BRASIL, 1998) e DCNEI (BRASIL, 2010) apontam para a necessidade de inserir a criança no universo das Ciências desde o primeiro ano escolar. Entretanto, a temática solo só é vista explicitamente na 2ª etapa da educação básica, ou seja, no EF I.

Observamos nos PCNs de Ciências Naturais (BRASIL, 1997) indicativos dessa temática já no primeiro e segundo ciclo, enquadrando-se nos blocos temáticos: Meio Ambiente e Recursos Tecnológicos. Conforme pode ser observado no Quadro 2:

Quadro 2 – Indicativos da temática solo nos PCNs

CICLO	OBJETIVOS	BLOCOS TEMÁTICOS
1º Ciclo	Observar, registrar e compreender o ambiente como resultado das interações entre seus componentes: água, seres vivos, ar, luz, calor e solo . E compreender como o homem se relaciona com tais ambientes naturais e construídos.	Meio Ambiente
2º Ciclo	Comparar os solos de diferentes ambientes relacionando suas características às condições dos ambientes; Comparar os diferentes tipos de solo e identificar características como de textura, água no solo , fertilidade, erosão, matéria orgânica; <u>Compreender seus usos</u> e consequências associados a diferentes atividades humanas, como agricultura e a ocupação humana.	Meio Ambiente

	Caracterizar as técnicas de uso dos solos nos ambientes urbano e rural, identificando os resultados desses usos e as consequências das formas inadequadas de ocupação.	Recursos Tecnológicos
--	---	-----------------------

Fonte: Adaptação de Cirino (2008), grifo nosso.

Existem diferentes tipos de solo nos ambientes, mas, para essa pesquisa, utilizamos os mais comuns, que foram: arenosos, argilosos e os húmicos (ou húmicos) – que é conhecido popularmente como terra (Figura 3).

Figura 4 – Tipos de Solo



Fonte: Carvalho et al. Coleção Investigar e Aprender. 2011a.

Para Coelho et al. (2015), a maioria dos habitantes que moram em cidades desenvolvidas por possuir pouco ou nenhum contato com os solos se tornam insensíveis quanto ao fato de que sem os produtos advindos deles, a sobrevivência do homem na terra seria impossível. Nesse contexto, esses autores sinalizam que:

Mesmo com os grandes avanços da ciência nos mais diversos campos do conhecimento, o nosso grau de dependência com relação aos solos irá aumentar no futuro, e não diminuir. Eles continuarão a fornecer e suprir quase tudo o que comemos e vestimos, além de uma grande porcentagem de medicamentos, que podem ser derivados de plantas cultivadas ou que crescem naturalmente sob determinados tipos de solos e de clima, bem como derivados de alguns organismos que neles habitam (COELHO et al., 2015, p. 47).

Assim, diante da relevância dessa temática para os seres vivos, como exposto na citação acima, e reconhecendo o solo como importante para a sobrevivência terrestre, justificamos a nossa escolha para o tema da SEI, por acreditar que se faz necessário a sua apresentação através de atividades investigativas, desde a EI, visando a aproximação da criança com a temática em questão.

A SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGADA

Assim como na experiência realizada por Moraes (2015), as atividades da SEI foram aplicadas em três momentos, tendo como base os postulados de Samarapungavan, Mantzicopoulos e Patrick (2008):

- 1- **Atividades de pré-investigação:** constituem-se como a fase inicial da pesquisa. Nesse momento, os alunos se aproximam do que já tem produzido acerca da temática da pesquisa, como por exemplo: têm acesso a livros, filmes, músicas e etc. Também conhecem as ferramentas que serão utilizadas na investigação. Para esse estudo eles utilizaram papel sulfite para fazer o registro das atividades ao término das aulas e fita métrica para acompanhar o crescimento das plantas. Em seguida, discutem sobre o problema proposto pela professora e constroem hipóteses acerca da resolução desse desafio.
- 2- **Atividades de investigação:** Essa etapa objetiva dar continuidade à etapa anterior e inicia de fato a investigação: registrar o crescimento do ser vivo estudado e acompanhar o seu desenvolvimento com base nos três tipos de solo. Segundo Moraes (2015), para a compreensão dos conceitos envolvidos na investigação surge a necessidade de utilizar nesse momento ferramentas lúdicas como jogos e outros.
- 3- **Atividades de pós-investigação:** Samarapungavan, Mantzicopoulos e Patrick (2008) destacam que esse é o momento de sistematizar o conhecimento com foco no discurso científico. Em consonância, Moraes (2015) cita que o objetivo desse momento é discutir as investigações realizadas e as descobertas encontradas. Essa autora ainda ressalta que o papel do professor é primordial na mediação dos processos argumentativos.

ATIVIDADES DE PRÉ-INVESTIGAÇÃO

Aula 1: Os tipos de solo e sua relação com o desenvolvimento das plantas

A introdução da SEI se deu por meio de uma peça teatral, que foi construída pelas professoras, com o objetivo de apresentar às crianças a temática solo, tendo dois personagens principais: Osvaldo e a Professora Vera. A partir do enredo – um encontro entre uma criança e uma professora – os alunos foram estimulados a conversar e a debater sobre as inquietudes apresentadas. Para a peça, a professora Marina se apresentou como Osvaldo, uma criança muito curiosa, que procura a professora Vera com o objetivo de

sanar dúvidas acerca de algumas inquietações. A seguir, destacamos alguns trechos da peça teatral na primeira aula pré-investigativa (Quadro 8):

Quadro 3 – Trecho do teatro de fantoches na fase de pré-investigação

Boneco Osvaldo	Bom dia, garotada!
Prof ^a . Vera	Bom dia, responde crianças!
Todas as crianças	Bom dia!
Boneco Osvaldo	Hoje estou triste, tia Vera!
Prof ^a . Vera	Mas o que você tem para estar triste, Osvaldo?
Boneco Osvaldo	Eu queria tanto ver uma planta crescer, desenvolver, mas é um mistério!
Prof ^a . Vera	Mas qual o motivo de você estar curioso assim para ver um desenvolvimento da planta?
Boneco Osvaldo	A minha mãe falou, que uma semente pode virar uma árvore. Mas, acho que não, a semente é tão pequena, como se transformará numa árvore? É difícil, tia Vera?
Prof ^a . Vera	Não é difícil não, Osvaldo! Sua mãe está certa! Toda árvore já foi uma semente um dia.
Boneco Osvaldo	Mas a minha mãe também falou que temos que ter certos cuidados ao escolher um tipo de solo para plantar a semente, só me fez ficar mais curioso...
Prof ^a . Vera	Ah, Osvaldo! Então você está no lugar certo, pois hoje eu trouxe aqui três diferentes tipos de solo para vocês conhecerem: argila, areia e terra.
Boneco Osvaldo	Uau, que legal! Vou poder pegar?
Prof ^a . Vera	Sim, Osvaldo! Você e todos aqui da sala poderão pegar nos diferentes tipos de solo e sentir a textura de cada um.

Fonte: Dados da pesquisa, 2016.

Ainda com o objetivo de aproximar as crianças da temática da pesquisa, após o término da apresentação do teatro de fantoches, as professoras utilizaram outra ferramenta metodológica, que foi o videoclipe da música “Sementinha”, de autoria de Osmarino Araujo e cantada por Aline Barros⁴, que aborda o melhor lugar para plantar uma semente e sobre os cuidados que temos que ter para ela se desenvolver e crescer uma planta forte e saudável.

Nesse sentido, Trivelato e Silva (2014) sinalizam que a proposta de usar um vídeo como recurso didático em aulas de Ciências é valiosa, contudo seu objetivo não pode estar desconexo à temática abordada. Por esta razão, todo o material utilizado foi minuciosamente

⁴Disponível em <https://www.letras.mus.br/aline-barros/472958/>, acessado em 02 de maio de 2016.

escolhido, visando oferecer aos alunos tanto a ludicidade quanto elementos que proporcionassem informações e motivadores para as discussões e experimentos propostos em sala.

Após este momento, as professoras proporcionaram uma roda de conversa acerca do tema apresentado. Em seguida, dividiram a sala em quatro grupos, contendo quatro crianças cada, e entregaram três vasilhas para cada grupo, com os três tipos diferentes de solo que foram a areia, a argila e a terra (Figura 4).

Figura 5 – Fase pré-investigativa, conhecendo os três tipos de solo: areia, argila e terra



Fonte: Dados da pesquisa, 2016.

As professoras solicitaram que as crianças pegassem no material, sentissem a textura e abordassem sobre o que estavam percebendo naquele momento. Logo depois, começaram a questionar se as crianças já conheciam os três tipos de solo e onde tinham visto. As crianças puderam falar sobre as suas experiências e trouxeram relatos de passeios durante os quais tiveram oportunidade de conhecer algum tipo de solo apresentado pelas professoras. Após os relatos das crianças, a professora Vera apresentou o problema:

Professora Vera: Bem, crianças, nós estamos com algumas sementes de alpistes e gostaríamos de plantá-las, mas estamos com dúvida sobre qual seria o tipo de solo mais apropriado para plantarmos. Qual será o melhor para a nossa semente germinar e crescer uma planta forte e saudável? Esses dias, plantei uma semente lá em casa, mas não tive sucesso, ela não brotou! O que será que aconteceu? O que vocês acham? Vocês já plantaram alguma vez? Que tipo de solo vocês utilizaram?⁵

Logo depois, as professoras proporcionaram um momento de discussão acerca do desafio apresentado; as crianças relataram experiências com plantas na casa dos pais, avós, tios e vizinhos, uns disseram que o melhor tipo de solo para uma plantinha crescer forte e saudável seria a areia, outros terra e alguns argila. Após a discussão, as professoras entregaram a cada aluno um papel sulfite e pediram que eles registrassem através de desenho tudo que tinha ocorrido naquela aula.

⁵ Fala extraída a partir dos registros de gravação e áudio da experiência aplicada com a SEI.

Aula 2: Apresentação da ferramenta do investigador – fita métrica

Visando apresentar às crianças a fita métrica – ferramenta principal de investigação nesse estudo – e familiarizá-las com o sistema de medida simples, as professoras lançaram um desafio: *Alguém sabe qual é o coleguinha mais alto e o mais baixo da sala? Como descobriremos?*

Nesse momento, as crianças construíram hipóteses acerca de qual coleguinha seria o mais alto e qual seria o mais baixo da sala. Em seguida, a professora Vera começou a medir as crianças utilizando uma fita métrica (Figura 5) e fez registros no quadro sobre a estatura de cada aluno, para depois fazer as comparações e constatar qual seria o aluno mais baixo e qual seria o mais alto da sala.

Figura 6 – Conhecendo a fita métrica e sua função



Fonte: Dados da pesquisa 2016

Quando terminou de medir todas as crianças, a professora Vera fez a comparação com base nos registros que tinha feito no quadro, e por fim, juntamente com a turma, chegou à conclusão de qual colega era o mais baixo e qual era o mais alto da sala. É importante frisar que as crianças desta etapa de escolarização apenas conhecem, ou estão conhecendo, os números inteiros. Por este motivo, foi combinado que usaríamos apenas estes números durante o registro, já que as crianças teriam que usar tabelas para registrar o crescimento das plantas durante a investigação, com a ajuda da professora, e teriam contato com os números. No final da atividade, elas registraram em papel sulfite o que tinha acontecido na aula.

ATIVIDADES DE INVESTIGAÇÃO

Aula 3: Construção do experimento

A construção do experimento (Figura 6) constituiu a primeira etapa do ciclo de atividades de investigação. As professoras dividiram a sala em quatro grupos, entregaram o

aparato experimental, que foi constituído pelos três tipos de solo: areia, argila e terra (cada um se encontrava separado em um recipiente); sementes de alpistes e meia calça fina.

A professora Vera destacou a importância do solo para os seres vivos e apresentou o problema da pesquisa novamente:

Professora Vera: Lembram que eu falei com vocês na aula passada que iríamos plantar uma sementinha e iríamos acompanhar o seu desenvolvimento? Então, chegou o dia... Mas eu queria perguntar a vocês qual desse tipo de solo é o mais adequado para o crescimento do alpiste?

Sendo assim, as professoras proporcionaram um momento de discussão sobre o desafio apresentado, as crianças relataram experiências com plantas na casa dos pais, avós, tios e vizinhos: uns disseram que o melhor tipo de solo para uma plantinha crescer forte e saudável seria a areia, outros apontaram a terra e alguns mencionaram a argila.

Após a discussão, as professoras entregaram a cada aluno um papel sulfite e pediram que eles registrassem, por meio de desenhos, tudo que tinha ocorrido naquela aula (Figura 6). Destacamos que os experimentos foram identificados com os nomes dos integrantes dos grupos, o que facilitou para os mesmos, o reconhecimento do aparato experimental durante o período da investigação.

Figura 6 – Construção do Experimento



Fonte: Dados da pesquisa, 2016.

Ao término da construção do experimento, os integrantes do grupo conversaram entre si sobre qual tipo de solo seria o melhor para a semente de alpiste se desenvolver, crescer forte e saudável. Os recipientes contendo os experimentos foram armazenados no mesmo local, para receberem a mesma quantidade de água e luz.

Após os alunos conversarem com seus colegas, as professoras pediram para que fizessem desenhos em seus cadernos, trazendo detalhes de como imaginariam que iriam encontrar as plantas após um mês.

Aula 4: Observação e registro de crescimento das plantas

Todos os dias, as crianças molhavam as plantas e colocavam para tomar sol (Figura 7).

Figura 7 – Acompanhamento do desenvolvimento das plantas



Fonte: Dados da pesquisa, 2016.

Enquanto as crianças aguardavam a semente germinar, as professoras trabalhavam com textos referentes a esta temática em todas as disciplinas, sempre fazendo uso de ferramentas lúdicas adequadas para essa fase de escolarização, tais como:

- ✓ **Músicas e vídeoclipe:** *A árvore*, de Patati e Patatá⁶ → Aborda sobre a plantação de uma semente, os cuidados para um bom desenvolvimento e sua importância para os seres vivos;
- ✓ **Textos:** *Conceitos de solo* → Livro: *O Solo e a Vida*, de Rosicler Martins Rodrigues⁷ → Apresenta a importância do solo para a vida terrestre;
Francisco, o jardineiro → Autoria de Liliana Iacocca e Michele Iacocca⁸, objetiva familiarizar a criança com os elementos da natureza.
- ✓ **Vídeo:** *Nem tudo nasce da semente?*, da Turma da Luna⁹ → Os personagens Luna, Júpiter e Cláudio mergulham em uma aventura científica, com o objetivo de descobrirem como nasce uma planta cujo fruto não possui semente;
*Chico Bento cuidando do solo*¹⁰ → Explica os cuidados que devemos ter para escolher o solo apropriado para plantar e como cuidar dele para o melhor desenvolvimento das plantas.

Sempre ao término das atividades, as crianças faziam registros do que tinham acontecido nas aulas (Figura 8).

⁶Disponível em <<https://www.vagalume.com.br/patati-e-patata/a-arvore.html>>. Acesso em: 06 out. 2016

⁷RODRIGUES, Rosicler Martins. "O solo e a vida." *São Paulo: Moderna* (2001).

⁸LACOCICA, L. LACOCICA, M.. "Água, Terra, Fogo, Ar [Coleção]." Ed. Moderna (2012).

⁹Disponível em <<https://youtu.be/0nMmWgETnMY>>. Acesso em: 06 out. 2016.

¹⁰ Disponível em <<https://youtu.be/zOqZhjmarKs>>. Acesso em: 06 out. 2016

Figura 8 – Fazendo o registro individual



Fonte: Dados da pesquisa, 2016.

Aulas 5 e 6: Observação e registro de crescimento das plantas

Nas aulas 5 e 6, as crianças utilizaram a fita métrica para medir o tamanho das plantas (Figuras 9). Ressaltamos que as professoras preservaram os mesmos grupos que construíram os experimentos. As sementes em sua maioria já tinham germinado e foi possível notar o crescimento acelerado de algumas plantas¹¹.

Figura 9 – Medindo a altura da planta



Fonte: Dados da pesquisa, 2016.

Como já foi abordado, as crianças nessa etapa de escolarização apenas conhecem, ou estão conhecendo, os números inteiros. Partindo deste pressuposto, para facilitar o registro do crescimento das plantas, considerando que elas também não dominam o código escrito, primeiro eles utilizavam a fita métrica para saber o tamanho das plantas, em seguida faziam a transposição dessas informações por intermédio da fita adesiva colorida (Figura 10). Esta era fixada na tabela com o objetivo de representar o tamanho real da planta.

¹¹Esse desenvolvimento acelerado é comum no ciclo de vida da planta de alpiste.

Figura 10 – Utilizando a fita adesiva colorida



Fonte: Dados da pesquisa, 2016.

Cada grupo recebeu três tabelas que objetivavam registrar o crescimento das plantas nos diferentes materiais (areia, argila e terra). Além da altura das plantas, eles observavam também a sua cor e marcavam com um X na opção determinada na tabela. Conveniente ressaltar que este período de observação e registro das plantas acontecia duas vezes na semana. A seguir, apresentamos a tabela de registro do crescimento das plantas (Tabela 1).

Tabela 1 – Tabela de registro do crescimento das plantas

GRUPO 04: _____

Data do plantio: _____

TIPO DE SOLO: _____

cm	Altura da Planta Data da Observação: Cor da planta:	Altura da Planta Data da Observação: Cor da planta:	Altura da Planta Data da Observação: Cor da planta:	Altura da Planta Data da Observação: Cor da planta:	Altura da Planta Data da Observação: Cor da planta:	Altura da Planta Data da Observação: Cor da planta:
12,0						
11,5						
11,0						
10,5						
10,0						
9,5						
9,0						
8,5						
8,0						
7,5						
7,0						
6,5						
6,0						
5,5						
5,0						
4,5						
4,0						
3,5						
3,0						
2,5						
2,0						
1,5						
1,0						
0,5						

Fonte: Adaptação de Carvalho et al. (2011a).

Assim que concluíam as atividades, as crianças faziam registros das suas investigações. Esse pedido era realizado no intuito de que, posteriormente, pudéssemos observar, por meio dos registros, se houve a internalização/representação de algum conceito trabalhado em sala de aula.

Aula 7: Observação e registro de crescimento das plantas

Neste dia, durante a observação do experimento, as crianças perceberam que a semente de alpiste plantada na argila não germinou (Figuras 11 e 12).

Figuras 11 e 12 – Observação e registro do crescimento das plantas



Fonte: Dados da pesquisa, 2016.

Partindo desta condição, após a observação dos experimentos, as professoras promoveram um momento de discussão a partir do seguinte problema: **“Por que será que a semente de alpiste não se desenvolveu na argila?”**. Em seguida, as crianças retornaram aos grupos de origens (aqueles que foram constituídos inicialmente para construir o experimento) e conversaram com seus colegas sobre os possíveis motivos que fizeram com que as sementes não germinassem naquele tipo de solo.

Após este momento, as crianças retornaram à roda de conversa e apresentaram suas hipóteses, sendo que a maioria acreditou que a argila, por ser um material duro e difícil da água penetrar, não deveria ser considerado um bom solo para plantar uma semente. No término da aula, as professoras solicitaram os registros referentes às atividades desenvolvidas na aula.

Aula 8: Observação registro de crescimento das plantas

Após retornar de um feriado prolongado, as crianças encontraram as plantas caídas e quase sem vida (Figura 13). Percebemos que as crianças ficaram bem angustiadas, pois começaram a se culpar, acreditando que se estivessem comparecido na escola nesse período para molhá-las e colocá-las ao sol, isso não teria acontecido. Na atividade anterior, eles já tinham observado que elas vinham mudando de cor e que poderia estar acontecendo algo estranho com as plantas.

Figura 13 – Plantas caídas e quase sem vidas



Fonte: Dados da pesquisa, 2016.

Sempre que surgia alguma inquietação sobre o desenvolvimento das plantas, as professoras proporcionavam, logo em seguida, uma roda de conversa com o objetivo de provocar a argumentação das crianças acerca da investigação. As professoras sempre mediavam os debates aprofundando as perguntas com outros questionamentos, usando as expressões “Como?” e “Por quê?”. Em seguida, registravam em papel sulfite as experiências adquiridas durante a observação.

Aula 9: Conclusão do experimento

Logo no início da aula, após encontrarem as plantas sem vida (Figura 14), a professora Vera solicitou que as crianças retornassem aos grupos¹² de origem e analisassem os gráficos de barras que eles fizeram, sobre os crescimentos das plantas nos diferentes tipos de solo (Figura 15) e também tivessem como base o registro das cores das folhas e crescimento das plantas. Também incitou que neste momento eles conversassem com seus colegas, sobre qual foi o melhor tipo de solo para o desenvolvimento das sementes, visto que elas foram armazenadas no mesmo lugar e tinham recebido a mesma quantidade de água e luz.

Nesta etapa, eles teriam que lidar com algo novo, que seria a linguagem gráfica. As professoras foram bem cautelosas nesta atividade, tiveram o cuidado de acompanhar cada grupo e ajudar na interpretação dos gráficos. Em seguida, fomentaram uma discussão para falarem sobre os seus achados.

¹²Aqueles que construíram o experimento e observaram o seu desenvolvimento com base nos solos utilizados.

Após argumentarem sobre as características de cada solo, as crianças chegaram à conclusão de que, apesar da planta ter se desenvolvido também na areia, ele não era um solo adequado para plantação, pois não continha as “vitaminas” necessárias para a planta crescer forte e saudável. Em contrapartida, a terra preta foi considerada o solo ideal por possuir nutrientes mais apropriados para o desenvolvimento da maioria das plantas.

Além disso, a maioria das crianças justificou que o ciclo de vida das plantas foi curto porque elas estavam em um recipiente muito pequeno, e devido a este fator, não possuíam espaço suficiente para se desenvolver, crescer forte e saudável.

Com base nas hipóteses apresentadas, a professora Vera lançou a seguinte questão:

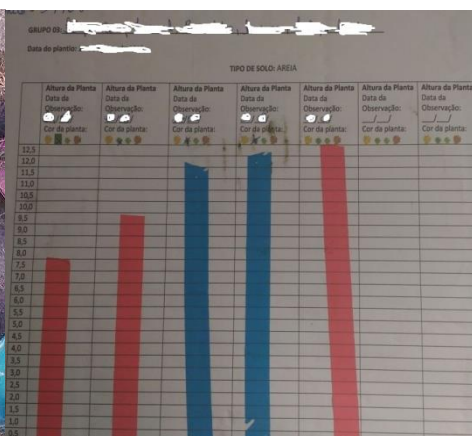
Professora Vera: Então, quer dizer que quando o solo é pobre em vitaminas (nutrientes), ele não garante o crescimento adequado das plantas?

Após as discussões, e com base nas experiências advindas da investigação, as crianças concluíram que as plantas não se desenvolverão de forma sadia, se não forem plantadas em um solo adequado.

Figura 14 – Plantas sem vida



Figura 15 – Gráfico do crescimento das plantas



Fonte: Dados da pesquisa, 2016.

Após o término da aula, a professora Vera pediu que as crianças registrassem em folha sulfite a conclusão do experimento, assim como fez em aulas anteriores.

FASE PÓS – INVESTIGAÇÃO

Aula 10: Visita à horta da escola

A aula 10 constitui a primeira aula da fase de pós-investigação, uma vez que visa sedimentar os conhecimentos que foram adquiridos ao longo do experimento. Como as crianças concluíram que o melhor tipo de solo para a planta crescer forte e saudável é a

terra preta, chegou o momento de conhecerem a horta da escola (Figura 16) com o objetivo de observar as plantas, solo e o espaço.

Antes de irem à horta, a professora Vera salientou que as crianças deveriam utilizar o que aprenderam durante o experimento para resolver a um determinado problema.

Professora Vera: Se vocês forem escolher algum dos três tipos de solo para construir uma horta, quais vocês escolheriam? Por quê?

As crianças, por unanimidade, responderam que escolheriam a terra preta pelo fato de ser o solo mais apropriado para se plantar.

Figura 16 – Visita à horta da escola



Fonte: Dados da pesquisa, 2016.

Após a visita, as professoras trabalharam a temática: *Solo é importante para a vida* e destacaram a importância do mesmo para grande parte dos seres vivos. Logo em seguida, formaram pequenos grupos, para discutirem sobre os tipos de alimentos que são cultivados no solo. As crianças conversaram sobre as plantações que viram na horta e com o estímulo das professoras, trouxeram outros exemplos, como feijão, arroz, etc. Por fim, as crianças registraram as suas experiências em papel sulfite.

Aula 11: Plantação de sementes de coentros na horta da escola

Como na aula nove, durante a discussão sobre a conclusão do experimento, surgiu a hipótese que se as sementes tivessem sido cultivadas em um lugar com mais espaço, teriam se desenvolvido melhor e cresceriam forte e saudável, nesse contexto, as professoras tiveram a ideia de retornarem à horta da escola com o objetivo de preparar a terra para receber outras sementes, dessa vez de coentro (Figuras 17 e 18).

Antes de irem à horta a fim de relacionar a importância do solo para a vida dos animais, a professora Vera solicitou que as crianças retomassem ao grupo de origem que acompanhou o experimento, para que observassem a existência de algumas espécies de animais na terra durante a plantação de sementes. As crianças encontraram formigas e

minhocas. Ao retornarem à sala de aula, as professoras proporcionaram uma roda de conversa, com a finalidade de falar sobre os animais encontrados na horta. A partir do estímulo da professora, as crianças trouxeram exemplos de animais que vivem no solo e citaram características dos que andam ou rastejam.

Figuras 17 e 18 – Plantando sementes de coentro na horta da escola



Fonte: Dados da pesquisa, 2016.

Importante frisar que a plantação de sementes de coentro não estava no planejamento da SEI, porém, por conta do levantamento de hipóteses das crianças sobre a questão de um espaço adequado para o desenvolvimento das plantas e com o objetivo de sanar as curiosidades das crianças, as professoras acharam necessário que este momento acontecesse. Optaram pela semente de coentro por conta da sua utilidade na preparação de alimentos.

Como já estávamos no término da coleta de dados, contudo, e então não estaríamos presentes para acompanhar o desenvolvimento das plantas neste espaço, as professoras se comprometeram a acompanhar o desenvolvimento com as crianças, dentro da proposta do ENCI. No final da aula, as professoras solicitaram às crianças que registrassem a experiência em papel sulfite.

Aula 12: Conclusão da investigação, a terra como o melhor tipo de solo para o crescimento das plantas e reconhecimento do solo como necessário para a sobrevivência dos seres vivos

Para a conclusão da investigação, as professoras utilizaram a mesma ferramenta metodológica da apresentação do problema, que foi o teatro de fantoches, com os mesmos personagens, porém desta vez o diálogo permaneceu com foco no discurso científico, com

o objetivo de sistematizar os conhecimentos trabalhados durante a SEI. As crianças contaram ao boneco Osvaldo, personagem principal da peça teatral (Figura 19), as suas experiências ao longo da investigação e apresentaram algumas características sobre os tipos de solo estudado.

Figura 19 – Boneco Osvaldo



Fonte: Dados da pesquisa, 2016.

A seguir, apresentamos um recorte da apresentação teatral (Quadro 4), com destaque para o trecho em que a Professora Vera retoma a experiência realizada em sala, estimulando ao diálogo. Destacamos, em especial, o modo como a participação das crianças demonstra que, do jeito delas, elas compreenderam os procedimentos científicos realizados.

Quadro 4 – Trecho do teatro de fantoche na fase de pós-investigação

Profª. Vera	Nós aqui da sala tivemos a oportunidade de acompanharmos o desenvolvimento da plantinha nos três diferentes tipos de solo, Osvaldo!
Boneco Osvaldo	Ah, é? Fiquei muito curioso agora, vocês já descobriram para me contar?
Andressa	Plantamos na argila, areia e terra. A semente se transformou numa plantinha verde e grande, mas na argila, não!
Boneco Osvaldo	Uau, fiquei muito curioso, me contem mais!
Tiago	Mas a semente plantada na argila, não nasceu, Osvaldo!
Boneco Osvaldo	O que foi que aconteceu? A argila não é um tipo de solo também?
Profª. Vera	Conte para eles gente, o que realmente aconteceu.

Estela	Ele não tem vitaminas para a semente desenvolver.
Boneco Osvaldo	Ué, não sabia! Me contem mais, e os outros dois, a terra e a areia?
Prof ^ª . Vera	Fala, gente! Contem sobre a experiência de vocês... isso mesmo, agora vocês são experientes em solo.
Tiago	Na terra, a planta ficou bem grandona, na areia também.
Boneco Osvaldo	Ah, então quer dizer que a terra e a areia que são as melhores para se plantar?
Todos as crianças	Não!
Boneco Osvaldo	Mas vocês não acabaram de me falar que a planta cresceu na terra e na areia?
Prof ^ª . Vera	Expliquem para ele... lembram da análise da nossa tabela?
Andressa	Foi que na areia a plantinha mudou de cor logo, a terra é a melhor. É da onde vem a nossa comida.
Boneco Osvaldo	Uau, vocês estão bem espertos, mesmo! Aprendi muito com vocês aqui hoje, mas terei que me despedir!

Fonte: Dados da pesquisa, 2016.

Após a apresentação teatral, as professoras promoveram uma roda de conversa com o objetivo de ouvir aos alunos. Abordaram sobre os tipos de solo, citando suas características e fizeram a relação sobre a sua importância para a sobrevivência terrestre. As crianças demonstraram compreensão acerca da temática estudada, lembraram as suas experiências durante o experimento e chegaram à conclusão que o solo mais apropriado para uma planta crescer forte e saudável seria a “terra preta”.

PRINCÍPIOS ÉTICOS

De acordo com Carvalho (2011c), pesquisas que envolvem pessoas devem ser pautadas em princípios éticos. Assim, antes de iniciarmos a aplicação da SEI, os pais e/ou responsáveis foram convidados para uma reunião na Escola, onde explicamos o motivo das gravações e solicitamos a utilização das falas e imagens das crianças, deixando claro que seria exclusivamente para a pesquisa ora citada. Após a assinatura do Termo de Consentimento Livre Esclarecido – TCLE e visando garantir o anonimato das crianças e professoras, utilizamos na pesquisa nomes fictícios.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

A partir de atividades investigativas que compuseram a SEI, identificamos possibilidades de processos de educação científica na EI, durante a aplicação destas atividades. Optamos em utilizar o ENCI, por acreditar no potencial dessa proposta, uma vez que as suas etapas visam à construção do conhecimento e contribuem para o desenvolvimento de habilidades científicas em crianças pequenas. A decisão em utilizar a SEI intitulada solo, partiu da relevância da temática para a importância e sobrevivência dos seres vivos. E por acreditar que a sua inserção deve ser feita desde o jardim de infância.

É importante elucidar, que o professor tem um papel primordial no desenvolvimento das atividades investigativas, sendo que depende dele a mediação e motivação para os alunos construírem o conhecimento. O professor precisa estar preparado, ou seja, ter conhecimento de conteúdos conceituais e metodológicos, pois estamos imersos num mundo científico, tecnológico e em constante evolução, onde a escola não é mais o único lugar de apropriação de conhecimento. Deste modo, visando o sucesso da aplicação da SEI, as professoras deste estudo participaram de 4 momentos de formação, tiveram oportunidades de estudar a SEI intitulada solo, assistir vídeos, participar de atividades e fazer leitura de textos e estudos relacionados às etapas do ENCI.

Constatamos que a SEI intitulada “Solo” adaptada de Carvalho et al. (2011), apresentada na perspectiva do ENCI com organização das atividades nos momentos de Samarapungavan, Mantzicopoulos e Patrick (2008) foi um agente potencializador para a inserção das crianças pequenas no universo científico, pois possibilitou que: As crianças realizassem experimentos simples para investigar características, propriedades do solo e acompanhar o desenvolvimento do alpiste nos 3 diferentes materiais; Comunicassem oralmente, fazendo questões, previsões e conclusões sobre os experimentos relacionados às propriedades do solo e utilizaram dados obtidos experimentalmente para justificar suas ideias; Organizassem e registrassem informações sobre propriedades do solo por meio de desenhos; Observassem e registrassem as características de desenvolvimento das plantas em diferentes tipos de solo em tabelas e por fim compreendessem que o solo é importante para a sobrevivência dos seres vivos. Todas as atividades descritas, se caracterizam como habilidades de investigação científica.

Sobre a sistematização do conhecimento, que tem como foco o discurso científico, os alunos apresentaram suas descobertas acerca da investigação realizada e empregaram conceitos relacionados aos tipos de solos, visando explicar o problema inicial, “*Como fazer para uma semente de alpiste brotar e a planta crescer saudável?*”, e alcançando os objetivos

principais da SEI que são investigar características e propriedades do solo e compreender sua importância para a sobrevivência dos seres vivos.

Verificamos ainda que as atividades lúdicas, tais como: teatro de fantoches, músicas, vídeo-clip, filmes, rodas de conversas, além da interpretação do gráfico de barras, facilitaram a compreensão das crianças no entendimento sobre as propriedades do solo e sua importância para os seres vivos, permitiram as crianças experimentarem diversas linguagens, não ficando presos ao ensino livresco, mas se apropriarem da cultura científica.

REFERÊNCIAS

ANDRÉ, M. O que é um estudo de caso qualitativo em educação. **Revista da FAEBA – Educação e contemporaneidade**, Salvador, V.22, n.40, p.95-103, julho-dezembro. 2013.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. 2ª Versão. Secretaria de Educação Fundamental: MEC – Brasília, 1997.

Ministério de Educação e do Desporto. **Referencial curricular nacional para educação infantil**. Vol 3. Brasília, DF: MEC, 1998.

Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes curriculares nacionais para a educação infantil**/ Secretaria de Educação Básica – Brasília: MEC, SEB, 2010.

CARVALHO; A. M. P. de; OLIVEIRA, C.; SASSERON, L. H.; SEDANO, L.; BATISTONE, M. Ciências, 2º ano. **Coleção Investigar e Aprender**. Editora Sarandi; 1ª edição. São Paulo, 2011a.

COELHO, M. R., FIDALGO, E. C., Santos, H. G., BREFIN, M. D. L. M. S. PÉREZ, D. Solos: tipos, suas funções no ambiente, como se formam e sua relação com o crescimento das plantas. **EMBRAPA**, 2015. Disponível em <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/94212/1/Ecossistema-cap3C.pdf>, acessado em 26 de março de 2016.

MORAES, T. S. V. de, **O desenvolvimento de processos de investigação científica para o 1o. ano do ensino fundamental**. - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo/São Paulo, 2015. Tese de Doutorado. USP.

SAMARAPUNGAN, A.; MANTZICOPOULOS, P.; PATRICK, H. Learning Science Through Inquiry in Kindergarten. **Science Education**. 92:868 – 908, 2008.

TRIVELATO, S. F. SILVA. R. L. F. Quando a ciência é notícia: televisão, cinema e mídia impressa no ensino de Ciências. Ensino de Ciências/ Silvia Frateschi Trivelato, Rosana Louro Ferreira Silva – São Paulo: **Cegage Learning**, 2014 – (Coleção ideias e ação/ coord. Ana Maria Pessoa de Carvalho).

ⁱ Doutoranda em Educação - UFBA. Mestrado em Educação em Ciências - UESC. Possui Licenciatura em Pedagogia. Foi bolsista da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB). Professora das disciplinas: Prática Pedagógica e Estágio Supervisionado na Universidade do Estado da Bahia, Campus XVIII. Integrante dos Grupos de Pesquisa: GRUPAC - Grupo de Pesquisa em Alfabetização Científica – UESC e Infância, Educação e Contemporaneidade – UESB. Possui experiência na educação básica e ensino superior, atuando principalmente nos seguintes temas: Estágio supervisionado, Práticas Pedagógicas, Formação de Professores, Educação Infantil, Ensino de Ciências por Investigação e Desenvolvimento Profissional Docente.

ⁱⁱ Possui graduação em Física - Licenciatura pela Universidade de São Paulo (1998), mestrado em Educação pela Universidade de São Paulo (2003) e doutorado em Educação pela Universidade de São Paulo (2012), com um estágio na Universidade de Valência (Espanha), com o tema Competências docentes em um projeto de inovação para a Educação Científica. Atualmente é professora Titular do Departamento de Educação da Universidade Estadual de Santa Cruz. Tem experiência na área de Educação básica como professora de Física nos ensino Médio e Fundamental e no Ensino Superior com ênfase em Ensino de Ciências, atuando principalmente nos seguintes temas: ensino de ciências, alfabetização científica nos anos iniciais, ensino por investigação e formação de professores.