

# **O desenvolvimento de habilidades de investigação científica na Educação Infantil: uma análise a partir de uma Sequência de Ensino Investigativa**

## **The development of scientific research skills in Early Childhood Education: an analysis from a Sequence of Investigative Teaching**

**Andréia Cristina Santos Freitas**

Faculdade Montenegro  
andreyafreitas@hotmail.com

**Viviane Briccia**

Universidade Estadual de Santa Cruz  
vivianebriccia@gmail.com

### **Resumo**

Este estudo buscou analisar possibilidades de processos de investigação científica na Educação Infantil (EI) a partir de atividades investigativas. Através da Sequência de Ensino Investigativa (SEI), intitulada solo, as crianças puderam acompanhar o desenvolvimento de sementes de alpiste tendo como base três tipos de solo: areia, terra e argila. Como instrumento de coleta de dados, utilizamos a câmera de vídeo e usamos as transcrições das falas das professoras, alunos e também os registros gráficos produzidos pelas crianças ao término das aulas. Os registros e transcrições foram analisadas com base nas categorias relacionadas ao entendimento do processo de investigação científica, conhecimento sobre o ser vivo estudado e materiais utilizados. Concluímos nesse estudo que as crianças da EI conseguem se engajar em investigações científicas: coletam dados, manuseiam tabelas, fazem gráficos, registram suas observações por meio de desenhos, resolvem o problema proposto, apresentam suas hipóteses e comunicaram entre si sobre os seus achados.

**Palavras chave:** Educação Infantil. Sequência de Ensino Investigativa. Habilidades Científicas.

### **Abstract**

This study sought to analyze possibilities of scientific investigation processes in Early Childhood Education (ECE) from research activities. Through the Sequence of Investigative Teaching (SIT), entitled solo, the children were able to follow the development of birdseed seeds based on three types of soil: sand, earth and clay. As a data collection instrument, we used the video camera and used the transcripts of the teachers' speeches, students and also the graphic records produced by the children at the end of the classes. The records and transcriptions were analyzed based on the categories related to the understanding of the process of scientific investigation, knowledge about the living being studied and materials

used. We conclude in this study that ECE children can engage in scientific research: they collect data, manipulate tables, make graphs, record their observations through drawings, solve the proposed problem, present their hypotheses and communicate with each other about their findings.

**Key words:** Child education. Sequence of Investigative Teaching. Scientific Skills.

## Ensino de Ciências na Educação Infantil

Dentre as diversas diferenças entre os homens e os outros animais do nosso planeta, a capacidade de fazer Ciência e Arte representa um fator importante nessa distinção. Os seres humanos foram capazes de mudar a química e a biologia da Terra, inventar as engenharias, as tecnologias da informação e comunicação, fabricar ferramentas e utensílios, cozinhar, voar, mergulhar e chegar ao espaço. Mas essa série de acontecimentos se deve, antes de tudo, à curiosidade e à naturalidade que os humanos buscam, desde criança, em superar seus medos, descobrir e explicar suas vivências. E foram esses fatores, bem como a necessidade de realizar novas descobertas e questionar o mundo em que estamos inseridos, que chegamos até aqui.

A habilidade de questionar o mundo está presente no ser humano e pode ser observada desde cedo, logo quando pequenos, à medida que buscamos conhecer o que está em nosso entorno e, posteriormente, através de questionamentos simples do cotidiano infantil, como por exemplo: por que o sol é quente? Por que faz frio? Por que um determinado objeto flutua, outro não? Por que a semente de feijão que foi plantada no algodão morreu em pouco tempo? Entendemos que perguntas como essas possuem um enorme potencial para serem problematizadas e fundamentadas, tornando o conhecimento mais significativo. Spodek e Saracho (1998, p. 284) afirmam que “as crianças desenvolvem conceitos tanto físicos como sociais sobre o mundo, que lhes permitem acumular conhecimento a partir de suas experiências e desenvolver novos poderes de compreensão”.

Podemos observar um número crescente de trabalhos tanto no âmbito nacional, quanto no internacional que destacam a importância da inserção de crianças no universo científico desde a EI (FUMAGALLI, 1998; BIZZO, 1998; SPODEK e SARACHO, 1998; COLINVAUX, 2004; ESHACH e FRIED, 2005; MALAFAIA e RODRIGUES, 2008; SAMARAPUNGAN et al., 2008; PATRICK et al., 2009; SOUZA, 2009; DOMINGUEZ e TRIVELATO, 2009; ARCE, SILVA e VAROTTO, 2011; ROSMANN E GLATT, 2012; DOMINGUEZ e TRIVELATO, 2014; ALMEIDA e FACHÍN-TERÁN, 2015; MORAES, 2015; ALENCAR, 2015). Muitos desses autores afirmam que essa tarefa está associada à exploração e compreensão do mundo real pelas crianças.

Levando em consideração que faz parte do desenvolvimento infantil a necessidade de sanar as curiosidades sobre o mundo, o conhecimento científico pode ser um aliado nesse processo de compreensão, uma vez que a apropriação de conceitos científicos desde a fase de escolarização ajudará nas tomadas de decisões e fará com que compreendam os fenômenos naturais e os processos tecnológicos do seu cotidiano. Desta forma, considerando a criança como investigador nato, Arce, Silva e Varoto (2011, p. 21), apontam que “explorar o ensino de ciências para crianças pequenas é trabalhar com uma das suas principais motivações: a curiosidade pelo mundo e pelos homens”. Diante desse potencial, Eshach (2006) destacou seis justificativas para que a criança se aproxime cada vez mais cedo dos conceitos científicos, a saber:

1. As crianças naturalmente se desfrutam observando, pensando sobre a natureza e devido à sua curiosidade inata, crianças abraçam todos os tipos de atividades de ciência;
2. O desenvolvimento de atitudes em relação à ciência começa nas fases iniciais da vida. Expor os alunos para a ciência em ambientes onde podem desfrutar a ciência se desenvolve atitudes positivas em relação à ciência;
3. A exposição a fenômenos científicos leva a melhor compreensão dos conceitos científicos estudados mais tarde, de uma maneira formal;
4. A utilização de uma linguagem científica numa idade precoce influencia o eventual desenvolvimento de conceitos científicos;
5. As crianças podem compreender conceitos científicos e sua razão cientificamente: embora não haja consensos entre os pesquisadores, se crianças pequenas podem pensar cientificamente;
6. A ciência é um meio eficiente para o desenvolvimento pensamento científico e para desenvolver conhecimentos científicos sobre o processo a partir dos primeiros anos de escolarização (ESHACH, 2006. p. 167 – tradução nossa).

Entendemos que o ensino de ciências pode ser um potencial promotor a estimular a curiosidade natural das crianças. Objetivando esse potencial para o foco ensino e aprendizagem, destacamos que o professor precisa praticar o exercício da descoberta, bem como, incentivar a compreensão de questões do cotidiano, visando à formação de um cidadão ativo e investigador.

Nesse sentido Arce, Silva e Varoto (2011) salientam que o desenvolvimento do conhecimento científico desde a EI se torna essencial, uma vez que a criança está imersa em um mundo letrado, tecnológico e em constante evolução. Portanto, vale ressaltar que a escola não é mais referência na sociedade como o único lugar de apropriação de conhecimento. Estamos lidando com crianças, cada vez mais espertas e hábeis, as quais estão experimentando estímulos inimagináveis, com seus familiares, vizinhos e até mesmo com objetos, como as ferramentas tecnológicas atuais. Chegam à escola com muitas informações adquiridas no seu cotidiano que devem ser aproveitadas para um conhecimento significativo, como por exemplo: é possível ver crianças na atual realidade, que não são propriamente alfabetizadas na escola, mas já são capazes de ler e interpretar jogos em *smartphones* e *tablets*. É essencial para a educação científica utilizar esse potencial tecnológico e científico dos alunos para resolver problemas relacionados ao seu cotidiano.

Assim, diante da relevância para a inserção da criança ao universo científico desde a EI, destacamos o questionamento e a curiosidade da criança com relação ao mundo que a cerca como fatores fundamentais para essa introdução, uma vez que favorecerá não só a construção de conteúdo conceitual, mas também o desenvolvimento na criança de atitudes científicas, habilidades e competências, que só podem ser conseguidas através de uma orientação adequada e consciente.

## **Metodologia**

A presente pesquisa perfaz um estudo do tipo qualitativo, pois interpretou a fala das crianças e dos professores durante as aulas (LUDKE E ANDRÉ, 1986). A proposta metodológica foi direcionada ao entendimento dos processos de ensino e de aprendizagem em Ciências da aplicação de uma SEI (CARVALHO, 2013) e está baseado em trabalhos que apresentam ações didáticas direcionadas para o ensino de Ciências na EI (SAMARAPUNGAN, MANTZICOPOULOS E PATRICK, 2008; HOWITT, LEWIS E UPSON, 2011; MORAES, 2015), na perspectiva do Ensino por Investigação proposto por Carvalho (2013).

Os sujeitos desta pesquisa são crianças de 05 anos de idade, pertencentes à uma turma Pré II de EI de uma escola pública municipal no interior da Bahia. Os princípios éticos foram adotados, todos os pais das crianças assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido –TCLE e para garantir o anonimato das crianças e professoras, utilizamos na pesquisa nomes

fictícios. Como instrumentos para obtenção de informações fizemos uso de um ciclo de atividades investigativas que compõe uma SEI, intitulado solo, e das gravações em vídeos das aulas como forma de registros de dados.

Assim como Moraes (2015) as 12 aulas que compuseram a SEI foram aplicadas em três momentos (SAMARAPUNGAVAN, MANTZICOPOULOS E PATRICK, 2008), a saber:

- 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.
- 2- *Atividades de investigação*: Essa etapa objetiva dar continuidade à etapa anterior e inicia de fato a investigação.
- 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.

## **Análise dos Dados**

A análise das falas e registros está relacionada às categorias referentes ao processo de investigação científica, conhecimento sobre o ser vivo estudado e materiais utilizados (Tabela 1), foram adaptadas de Moraes (2015). Segundo essa autora, essas categorias foram baseadas nos autores Samarapungavan, Mantzicopoulos e Patrick (2008) e Howitt, Lewis e Upson (2011), porém, como o nosso estudo trata de um conteúdo científico distinto, adaptamos para o nosso contexto.

<b>Habilidades de investigação científica</b>
1- Crianças exploram, fazem questões e fazem previsões.
1a Crianças exploram.
1b Crianças fazem questões.
1c Crianças fazem previsões.
2- Crianças observam e registram dados durante as investigações.
3- Crianças usam com segurança equipamentos e materiais apropriados, explorando-os e identificando-os durante a investigação.
4- Crianças usam observações como evidências.
5- Crianças comunicam entre si sobre seus achados.
<b>Conhecimento sobre o ser vivo estudado e os materiais utilizados</b>
Entendem o Solo como material importante para a vida dos seres vivos:
1- Descrevem os tipos de solo.
2- Observam o crescimento diferenciado das plantas nos três materiais: Terra, argila e areia.
3- Demonstram conhecimento sobre os tipos de solo e sua importância sobre os seres vivos.
3a Demonstram conhecimento sobre os tipos de solo.
3b Compreendem a importância do solo para as seres vivos.
<b>Materiais da Pesquisa</b>
1- Descrevem os materiais e as produções utilizados durante as investigações.
1a- Descrevem os materiais utilizados durante as investigações, como a fita métrica e fazem tabela de crescimento.
1b- Descrevem as produções realizadas durante as investigações.

Tabela 1: Categorias a serem discutida, adaptação de Moraes (2015).

## **Análise das falas**

Para este trabalho, selecionamos para análise das falas e registros, um episódio da aula 6 (Tabela 2), da fase de Investigação, onde a professora faz uma retomada sobre alguns elementos essenciais para o desenvolvimento das plantas, assunto que havia sido trabalhado na aula anterior. No primeiro momento, a professora provocou algumas discussões referentes

à investigação, de modo que as crianças participaram levantando hipóteses e no segundo momento observaram o desenvolvimento das plantas e fizeram registros dos tamanhos nas tabelas.

Turno	Identificação	Falas	Categorias de Análises
23	Professora	Muito bem crianças, estou feliz em vê-los aprendendo. Nesse momento, gostaria que se reunissem em grupos, os mesmos de ontem, para cuidarem das plantas.	
24	Professora	Atenção! Irei chamar um grupo por vez: grupo 1.	
25	Professora	Vamos medir a plantinha na areia, e depois registrar o seu crescimento na tabela, venha aqui Davi!	
26	Davi	Nossa, tia, como ela cresceu!	Crianças usam observações como evidências.
27	Professora	Venha medir, Felipe. Quantos centímetros estão aqui?	Crianças observam e registram dados durante a investigação. Crianças usam com segurança equipamentos e materiais apropriados, explorando-os e identificando-os durante a investigação.
28	Felipe	(Faz medida com a fita métrica) 10, tia!	
29	Professora	E quanto estava da última vez que medimos?	
30	Eduarda	Temos que olhar aqui (aponta para a tabela) para saber.	
31	Professora	É mesmo, né, Duda? Olha a tabela aqui, que número é esse?	
32	Eduarda	6	
33	Professora	Ela cresceu?	
34	Davi	Cresceu muito, pois no outro dia, não estava nesse tamanho.	Crianças usam observações como evidências.

Tabela 2: Episódios selecionados da aula 6

Com base na Tabela 2, é possível observar o episódio descrito da aula 6, quando acontece o momento em que as crianças acompanham em grupo o desenvolvimento das plantas, a partir de três tipos de solo e fazem tabela de crescimento. Nesse momento, foram percebidas as seguintes categorias: **crianças observam e registram dados durante a investigação, crianças usam com segurança equipamentos e materiais apropriados, explorando-os e identificando-os durante a investigação e crianças usam observações como evidências.**

Optamos por uma análise conjunta dos turnos 27 a 33, por acreditarmos que se tratam de momentos singulares, relacionados ao acompanhamento do experimento e se enquadram em categorias semelhantes, que foram: **crianças observam e registram dados durante a investigação e crianças usam com segurança equipamentos e materiais apropriados, explorando-os e identificando-os durante a investigação.** Dessa forma, é possível perceber que os alunos participaram ativamente da investigação científica, pois conseguiram observar o crescimento das plantas tendo como base os três tipos de solo, utilizaram a fita métrica para medir as plantas e, ainda que com a ajuda da professora, registraram os dados obtidos na tabela.

Neste contexto, corroboramos com Moraes (2015), quando cita nos resultados do seu estudo:

Quando a criança pequena vivencia esse processo de investigação científica e faz uso de diferentes linguagens da ciência, o aluno passa a desenvolver algumas habilidades da ciência que são essenciais para o fazer científico e que possuem relação direta com a promoção da AC (MORAES, 2015, p. 194).

Outras pesquisas com crianças pequenas, tais como Howitt, Lewis e Upson (2011) e Samarapungavan, Mantzicopoulos e Patrick (2008), também mostraram que elas conseguem se engajar em investigações científicas desde os primeiros anos de escolarização, uma vez que durante as suas observações registram dados, possuem capacidade de gerar perguntas acerca de investigações científicas e geralmente usam evidências empíricas para elaborar ou ampliar seu conhecimento. Mas para isso elas precisam ser estimuladas, e é dessa forma que evidenciamos o ENCI, considerado por muitos pesquisadores como uma estratégia didática, como um aliado para a introdução da criança ao universo das Ciências.

Por meio da Tabela 2 sobre o episódio selecionado da aula 6, na fala de Eduarda, no turno 30, **“Temos que olhar aqui (aponta para a tabela) para saber”**, destacamos que ela já consegue, neste momento da investigação, identificar a função daquela “tabela”, que foi registrar o crescimento das plantas nos diferentes materiais. Destacamos, por meio deste episódio, a presença da categoria **crianças usam observações como evidências** nas falas de Davi, presentes nos turnos 26 e 34: **“Nossa tia, como cresceu!”** e **“Cresceu muito, pois no outro dia, não estava nesse tamanho”**. É possível observar os detalhes da fala no turno 34:

**“Cresceu muito...”** → Afirmação.

**“... pois no outro dia...”** → Fez uma comparação com uma situação anterior.

Estas frases se associam às evidências que Davi precisou estabelecer com suas observações, anteriores aos experimentos, para fazer uma afirmação. De acordo com Moraes (2015, p. 108), “essa categoria está relacionada às falas das crianças pautadas em suas observações, ou seja, a criança usa evidências a partir daquilo que vê, que observa”.

Essa etapa da pesquisa possibilitou observar que as atividades investigativas, nessa fase de da pesquisa, contribuiu para o desenvolvimento nas crianças pequenas de algumas habilidades específicas ao fazer científico, pois proporcionou que as crianças coletassem dados, manuseassem tabelas e fizessem, a partir delas, gráficos de crescimento, registrassem suas observações por meio de desenhos, além de acompanharem o ciclo de vida das plantas, resolverem o problema proposto e apresentarem suas hipóteses.

### Análise dos Registros

Os registros selecionados referentes a aula 6 foram os de Ana (Figura 1), Estela (Figura 2) e Davi (Figura 3). A seguir apresentamos os desenhos com suas características.



Figura 1: Registro de Ana



Figura 2: Registro de Estela



Figura 3: Registro de Davi

Através dos registros de Ana, Estela e Davi, é possível identificar características que foram essenciais para a nossa compreensão dos registros referentes a esta aula: **presença de pessoas, presença da fita métrica, presença de plantas e presença de tabelas**. Como

possuem características semelhantes, todos foram enquadrados na mesma categoria relacionada ao conhecimento sobre o ser vivo estudado e os materiais utilizados, a saber: ***Descrevem os materiais utilizados durante as investigações, como a fita métrica e fazem tabela de crescimento.***

O objetivo da investigação nesse dia foi observar o crescimento das plantas, acompanhar seu desenvolvimento com base nos três tipos de solo, utilizar a fita métrica e registrar o crescimento das plantas na tabela. Podemos observar, através dos registros, que a fita métrica foi um objeto significativo durante as atividades para as crianças, pois se constituiu como a ferramenta principal da investigação.

Por conta do nível de escolarização das crianças, que ainda se encontravam, na turma Pré II da EI, optamos por utilizar e fazer os registros apenas dos números inteiros. As crianças, com a ajuda da professora, registraram o crescimento das plantas na tabela. Constatamos, através dos elementos explícitos nos desenhos de Ana, Estela e Davi, que se referem à conclusão do experimento, que foram elaborados com base nas situações vivenciadas e foram além da percepção visual.

Para Moraes (2015), quando uma criança desenha, além de utilizar a memória visual sobre os momentos vivenciados, eles utilizam o recurso da imaginação. Dominguez e Trivelato (2009) também elucidam que os desenhos infantis expressam o pensamento das crianças. Desta forma, foi observado por meio das características dos registros selecionados da fase de Pós-Investigação que as crianças criaram maneiras próprias, através de pequenos detalhes, de representar os fenômenos que foram observados durante o desenvolvimento da SEI.

### **Considerações Finais**

Os resultados do nosso estudo mostraram que é possível observar processos de investigação científica desde a EI. Observamos que as *crianças usaram observações como evidências*, que está ligado diretamente ao processo científico. E assim como ocorreu nos estudos de (SAMARAPUNGAVAN, MANTZICOPOULOS E PATRICK, 2008; HOWITT, LEWIS E UPSON, 2011; MORAES, 2015), foi possível observar evidências da inserção das crianças em processos de investigação científica, ao: *Observarem e registrarem dados durante a observação; crianças usaram com segurança equipamentos e materiais apropriados, explorando-os e identificando-os durante a investigação.*

Observamos que os desenhos se revelaram, não só como uma atividade diversificada em meio às tradicionais, mas como uma linguagem a mais que deve ser aproveitada na EI, apenas para trabalhar conteúdos artísticos, mas como estratégia que objetiva significar os conceitos científicos abordados em sala de aula.

### **Agradecimentos e apoios**

À FAPESB, pelo apoio financeiro;

Às professoras que aceitaram aplicar a Sequência de Ensino Investigativa;

Às crianças, tão espertas, as quais possuem um potencial inimaginável.

### **Referências**

ALENCAR, R. N. B. de. **O processo de aprendizagem das crianças por meio da música e elementos sonoros em espaços educativos.** Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências na Amazônia) – Manaus : UEA , 2015.

ARCE, A.; SILVA, D. A. S. M.; VAROTTO, M. **Ensinando ciências na educação infantil.**

Campinas, SP: Editora Alínea, 2011.

BIZZO, N.M.V. **Ciências: fácil ou difícil?** São Paulo: Editora Ática, 1998.

CARVALHO; A. M. P. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula.** São Paulo: Cengage Learning, 2013.

COLINVAUX, D. Ciências e crianças: Delineando caminhos de uma iniciação às ciências para crianças pequenas. In: **Contrapontos.** vol. 4, n. 1, p. 105-123, 2004.

DOMINGUEZ, C. R. C.; TRIVELATO, S. F. Ciências na Educação Infantil: desenhos e palavras no processo de significação sobre seres vivos. In: **Enseñanza de las Ciencias**, vol. extra, p. 3236-3248, 2009.

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. Crianças pequenas no processo de significação sobre borboletas: como utilizam as linguagens? In: **Ciência&Educação**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 687-702, 2014.

ESHACH, H. **Science literacy in primary schools and pré-schools.** Netherlands: Spirnger, 2006.

FUMAGALLI, L.O ensino das ciências naturais no nível fundamental da educação formal: argumentos a seu favor. In: WEISSMANN, Hilda. **Didática das Ciências Naturais: contribuições e reflexões.** Porto Alegre: ArtMed, p. 13-31, 1998.

HOWITT, C. LEWIS, S.; UPSON, E. *It's a mystery! A case study of implementing forensic science in preschool as scientific inquiry.* In: **Early Child hood**, 36(3), 2011.

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

MALAFAIA, G., RODRIGUES, A. S. de L. Uma reflexão sobre o ensino de ciências no nível fundamental da educação. In: **Ciência & Ensino.**vol. 2, n. 2, junho de 2008.

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.* In: **Science Education.** 92:868 – 908, 2008.

SOUZA, Caroline Rodrigues de. **A Ciência na Educação Infantil: Uma análise a partir dos projetos e reflexões desenvolvidos por educadores infantis.** Carolina Rodrigues de Souza (Dissertação de mestrado) - São Carlos: UFSCar, 2009. 152 f.

SPODEK, B.; SARACHO, N.O. **Ensinando crianças de três a oito anos.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

ROSMANN, M. A.; GLATT, V.; Da Educação Infantil à alfabetização científica: proposições para a sociedade aprendente. In: **Anais XVI ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino – UNICAMP – Campinas – 2012.**