

Ensino de Ciências na educação infantil por meio da experimentação

Eugenio Pacelli Nunes Brasil de Matos¹

Flávio Henrique Pequeno de Macedo²

Leidiane Pinho da Silva³

Resumo: É fato conhecido academicamente que, durante os anos iniciais da educação básica (educação infantil), as crianças adquirem conhecimentos acerca do mundo físico, o que deve ser incentivado pela escola. Buscando ampliar a apropriação destes saberes, esse trabalho objetivou promover o letramento científico em crianças da educação infantil por meio da experimentação. Foram realizados experimentos simples para apresentar conceitos básicos de ciências para turmas de educação infantil. Observações e questionários foram utilizados para coleta de dados. Observou-se a surpresa dos alunos com as experimentações e ficou evidente o entendimento acerca da ciência, enquanto experimentação e explicação para os fenômenos. Nos questionários os pais consideraram que ensinar ciências na educação infantil era muito importante, pois o letramento científico desde cedo facilitaria o aprendizado delas na vida escolar e no cotidiano. Conclui-se que o ensino de ciências na educação infantil, por meio da experimentação, contribuiu para alicerçar uma base científica, nas crianças.

Palavras chave: educação científica, metodologia de ensino, experiências.

1 Mestre pelo Programa de Pós Graduação em Ecologia e Recursos Naturais da Universidade Federal do Ceará - UFC, eugeniopacelli@ifce.edu.br;

2 Doutor pelo Programa de Pós Graduação em Fisiologia e Farmacologia da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, flavio.hpmacedo@gmail.com;

3 Doutora pelo Programa de Pós Graduação em Fisiologia e Farmacologia da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, leidiane.unichristus@gmail.com.

Introdução

A percepção das contribuições da ciência na vida cotidiana, bem como o seu papel fundamental no entendimento da realidade e do significado do mundo, nem sempre foi consensual (OLIVEIRA; SILVEIRA, 2013). Foi apenas a partir do século XVII, com a ascensão do antropocentrismo, que o homem passou a ver a natureza como objeto de sua ação e de seu conhecimento, podendo nela interferir e, deste modo, formular hipóteses e testá-las por meio de experimentos para verificar a sua veracidade, superando as explicações metafísicas e teológicas que até então predominavam (D ESPINDOLA, 2020). Surgia, assim, a ciência com método próprio, hoje conhecido como Método Científico.

Contudo, apesar de sua ascensão, a ciência passou a integrar os currículos escolares apenas a partir do século XIX. No Brasil, o início do ensino de ciências se dá com a Reforma Pombalina (1759), e só toma ênfase com a vinda da família real portuguesa (1808), com a fundação de escolas e instituições cujos currículos continham noções de Física e de outras ciências naturais. A partir da segunda guerra mundial, as ciências passaram a ter mais destaque e seu estudo passou, dado o entendimento que o domínio da ciência significava avanço tecnológico, a ser mais difundida pelos diversos níveis de ensino (KRASILCHIK, 1987). No entanto, apropriar-se do saber científico deve perpassar a busca por avanços tecnológicos, e constituir-se elemento integrador da formação do indivíduo, proposta que nasce com o letramento científico.

Segundo definição do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), "letramento científico é a capacidade de se envolver com questões relacionadas com a ciência e com a ideia da ciência, como cidadão reflexivo". De acordo com esta definição, uma pessoa letrada cientificamente é capaz de fazer uso da ciência em ocasiões que envolvam explicações de fenômenos naturais, avaliação e planejamento de investigações científicas e interpretação de dados e evidências científicas (BRASIL, 2019, p. 118).

A ideia por trás do letramento científico não é recente. Em 1975, Benjamin S. P. Shen apontava que, como elemento presente em praticamente todos os aspectos da nova vida, o letramento científico é necessário a todos, cientistas ou não, como forma de melhor compreender a ciência em si e dela extrair maiores benefícios, evitando-se, inclusive, as armadilhas desta (SHEN, 1975), como ocorre com o uso de teorias da conspiração, como o "terraplanismo".

Cravo e Lima (2015) ressaltam que “é objetivo do ensino de Ciências possibilitar ao aluno situações nas quais possam significar e re-significar o modo de leitura de mundo, interpretando e descobrindo, ao seu modo, os fenômenos que encontram ao seu entorno”; assim, o ensino de ciências pode ajudar a criança a se desenvolver, de maneira racional e lógica, permitindo mais facilidade em compreender fatos e fenômenos ao seu redor, os quais podem compor o pensamento e auxiliar na resolução de problemas práticos do dia-a-dia, de forma sistematizada, nos moldes do método científico.

Um grande marco referencial para o letramento científico infantil foi a publicação do Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (RCNEI) que, entre outros, traz o eixo Natureza e Sociedade, contemplando o ensino de ciências neste nível educacional (BRASIL, 1998), declarado pela LDB 9394/96 (BRASIL 1996) como primeira etapa da educação básica.

Segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a organização curricular da Educação Infantil baseia-se em cinco campos de experiências, dos quais “Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações” faz referência ao mundo das ciências. Neste campo de experiências a escola torna-se o local onde se criam oportunidades para que as crianças ampliem seus conhecimentos do mundo físico e para que possam utilizá-los em seu cotidiano (BRASIL, 2017, p. 40); Para Bizzo (2007), não oportunizar o ensino das ciências na educação infantil escolar significa deixar de lado o entendimento de que as concepções sobre o mundo que as rodeia são formuladas nesta etapa da vida.

Embasados nos referidos argumentos, nesse trabalho tem-se o objetivo de promover o letramento científico em crianças da educação infantil, de 3 a 6 anos, por meio da experimentação, fator que pode contribuir para o estabelecimento de uma base científica sólida a ser incrementada ao longo da vida escolar, dado que as ideias sobre o mundo são construídas durante estes anos iniciais.

Material e Métodos

O presente estudo foi realizado no período letivo de 2019, em uma escola de educação infantil localizada na cidade de Fortaleza, Ceará. A instituição conta com turmas desde o berçário ao infantil 5. Assim, para o presente trabalho, após realização de um teste piloto com todas as turmas, apenas as do infantil 3, 4 e 5, compostas de 12, 8 e 10 alunos respectivamente permaneceram no estudo.

Inicialmente foi realizado um planejamento para o ano letivo com enfoque em experimentos simples, feitos, na maioria, com materiais de baixo custo e comuns no dia a dia dos alunos. Estes experimentos buscavam apresentar conceitos básicos de Biologia, enfocando o corpo humano e os seres vivos, principalmente com observações ao microscópio; de Química, com demonstrações de reações ácido-base, misturas e composição dos materiais; e de Física, com foco na fenomenologia mais comum do cotidiano de uma criança, como a gravidade, elasticidade, densidade e pressão, dentre outros. Segundo a classificação de Campos e Nigro (1999), a maioria dos experimentos realizados eram experimentos ilustrativos, experimentos descritivos ou experimentos investigativos, onde o aluno realiza os experimentos. Poucas vezes foram realizadas demonstrações práticas, em que o aluno só assiste e não interage. O tipo de experimento variou de acordo com a disponibilidade de material, a possibilidade de repetição, a habilidade dos alunos em realizar as práticas, e a segurança dos mesmos. As aulas eram semanais, meia hora por turma, contando com o auxílio das respectivas professoras. Iniciavam-se com uma introdução, baseada na linguagem e no nível de conhecimento médio da turma, relacionando o conceito daquele dia ao do cotidiano do aluno. Em seguida, o experimento era realizado e explicado. Por muitas vezes, o experimento era repetido e replicado pelos alunos que, frequente e espontaneamente, participavam das atividades.

Para a coleta de dados foi utilizada a observação da reação e interação dos alunos com cada conteúdo, atentando-se às suas falas e a das professoras. Para auxiliar esta coleta de dados, vários momentos da aula foram registrados em fotos e vídeos. Ao final do estudo, um questionário foi disponibilizado aos pais que, voluntariamente e incógnitos, forneceram importante *feedback* sobre a construção de novos saberes pelos alunos e o impacto desta abordagem em seu cotidiano.

Resultados e Discussão

Inicialmente, vale destacar que o teste piloto o entendimento das turmas de infantil 1 e 2 a respeito dos experimentos não -satisfatório, dado o ainda restrito vocabulário desta faixa etária. Essa observação vai de encontro à classificação etária da BNCC, que separa a educação infantil em 3 grupos por faixa etária: Bebês (zero a 1 ano e 6 meses), Crianças bem pequenas (1 ano e 7 meses a 3 anos e 11 meses) e Crianças pequenas (4 anos a 5 anos e 11 meses) (BRASIL, 2017). Os alunos que participaram deste estudo pertencem à terceira faixa etária, mas como o documento reforça que os grupos

não podem ser considerados de forma rígida, optou-se por incluir o Infantil 3.

Como primeira observação pode-se pontuar, como algo quase constante durante os encontros, que a experimentação gerava surpresa, por parte dos alunos, decorrente da situação de conflito entre o conhecimento informal das crianças e o conhecimento científico abordado em aula (PINES; WEST, 1984 apud NÉBIAS, 1999): enquanto Nébias (1999) aponta que “antes do ingresso na escola, a criança já construiu um conjunto de conhecimento informal, produto do desenvolvimento ontogenético a partir de suas experiências e que constitui o seu sistema de crenças sobre o mundo”, Pines e West (1984, apud NÉBIAS, 1999) indicam que situações de aprendizagem por conflito ocorrem “quando os conceitos espontâneos e científicos se confrontam; isso implica no abandono de ideias que prevaleceram por um período de tempo, o que pode ser difícil para o sujeito, mesmo quando isso se dá com adultos”. No entanto, vale ressaltar que a “Situação formal-simbólica/zero-espontânea” (PINES; WEST, 1984 apud NÉBIAS, 1999) também se apresentou, eventualmente (quando existe pouco conhecimento espontâneo para interagir com o conhecimento formal apresentado na escola), se expressando como ausência de conflito e, conseqüentemente, de surpresa. Isto foi observado, com mais frequência em alunos do Infantil 3, e menos em alunos do Infantil 5. Este é o caso em que Vygotsky (1991) afirma ser necessário que o conceito espontâneo tenha alcançado um certo nível para que o conceito científico correspondente seja internalizado. No entanto, a ausência de surpresa também revela a oportunidade de construção de saberes, pelo aluno, que não necessitam estar em conflito com qualquer conhecimento informal, caso em que ocorre a “Situação congruente” (“quando os conceitos se integram e não há necessidade de abandonar os conhecimentos espontâneos, que se integram em um todo maior”) (PINES; WEST, 1984 apud NÉBIAS, 1999). Segundo Werneck (2006), o processo de construção do conhecimento pode se dar como constituição do saber resultante da reflexão e da pesquisa sistemática, feita pelo estudioso, que leva a novos conhecimentos. Assim, o indivíduo não “descobre” o conhecimento pronto, mas relaciona os dados recebidos e constrói os saberes - o que representa a intenção deste trabalho - em oposição à acumulação de conteúdo.

Como experimentos promotores da “Situação conflito” citamos o experimento da queima de folhas com lupa, em que uma lupa foi utilizada para convergir os raios solares em um material inflamável (no caso, folhas secas de árvores). Já a construção do conhecimento por meio do entendimento do experimento também só foi possível algumas vezes, como exemplificado

pelo relato verbal de uma mãe, que disse: “minha filha disse que o cocô dela não era denso, pois boiava na água!”. Este relato ocorreu após o encontro em que se apresentou o conceito de densidade, onde, em um recipiente transparente repleto de água eram testados quais objetos, de diferentes composições, afundavam ou boiavam.

Alguns alunos, inicialmente, chegaram a dizer que era mágica, associando o experimento a algo não explicável ou sem lógica, dentro de sua perspectiva. Esta observação inicial fez com que o proponente do estudo criasse um slogan para as aulas de ciências em que sempre dizia “Isso não é mágica, isto é ciência!” e, a partir disto, se procedia com a explanação do fenômeno que, muitas vezes constituía-se a parte mais complexa da aula, dado o desnível entre o conceito espontâneo e científico, como menciona Vigotsky (1991). Assim, sendo o intuito de estimular a curiosidade e tentar correlacionar com algo do dia a dia da criança, enfocamos mais o processo do experimento do que, propriamente, na explicação conceitual em si. De acordo com a BNCC, os dois eixos pedagógicos estruturantes desta faixa etária são a interação e as brincadeiras (BRASIL, 2017), justamente a metodologia adotada ao realizar os experimentos. Muitas vezes, era permitido que os alunos os realizassem como se fossem uma brincadeira.

A maioria dos experimentos realizados se relacionavam à Física (tabela 1), por apresentar-se de cunho mais empírico (inclusive para o aluno). A segunda ciência mais abordada foi a Biologia, dado o contato que os alunos têm com os seres ao seu redor; contudo, aí mais se observavam seres e estruturas do que se realizavam experimentos.

Dentre os pais dos 30 alunos que participaram das aulas, três tinham dois filhos estudando nos anos em questão. Ou seja, dos 27 pais, 9 preencheram o questionário que nos deu embasamento para descrever os resultados a seguir.

Quando os pais foram questionados se as crianças comentavam sobre as aulas de ciências com eles, 66,7% responderam sim e apenas 11% informaram que não (Figura 1). Os pais que responderam positivamente comentaram que os alunos gostavam muito das aulas e sempre falavam sobre elas com muito encanto e entusiasmo.

Quando indagados sobre algum conceito que a criança tenha aprendido e aplicado em casa, eles comentaram principalmente sobre o conceito de pressão, que esteve presente em vários experimentos. Além disso, as crianças explicavam as etapas realizadas para se montar um foguete, coisas que flutuam e afundam na água, a força centrífuga, o funcionamento do vulcão e a temperatura. Tais informações respaldam que a criança não apenas

adquiriu aquela informação para si como também teve sua curiosidade estimulada de forma a aplicá-la no seu dia-a-dia.

Experimentos

Tabela 1: Relação de experimentos realizados com alunos da Educação Infantil.

FÍSICA	QUÍMICA
Capilaridade com papel filtro, álcool e canetinha	Reações químicas com vinagre e bicarbonato (vulcão)
Tensão superficial da água com copo d'água, agulha e detergente	Combustão e gases com vela que apaga com copo sobreposto
Força centrífuga com copos com água	Ácidos e bases com indicadores e diferentes líquidos
Calor específico com diferentes materiais	Cristalização com acetato de sódio e água
Pressão com equilíbrio de bola de tênis de mesa com secador de cabelo	Misturas homogêneas e heterogêneas com água álcool e óleo
Reflexão com espelho e lasers	
Lançamento com catapulta	
Pressão com submarino com tampa de caneta dentro de garrafa pet	
Calor e radiação com lupa para queima de folhas	BIOLOGIA
Pressão com lançamento de foguete com gelo seco	Visualização de insetos ao microscópio
Energia com bola de plasma	Visualização de plantas ao microscópio
Som e ondas com telefone de copos e barabante	Microscópio caseiro com laser e gota d'água
Ressonância com taças com diferentes níveis de água	Ausculda do coração com estetoscópio
Magnetismo com ímãs e limalha de ferro	Contato com minhocas de um minhocário
Densidade com recipiente com água e diferentes materiais (afunda ou boia)	Extração de DNA da mucosa bucal e álcool isopropílico
Densidade com torre de líquidos com diferentes densidades	Proteção da pele com protetor solar e visualização com luz negra.
Fluidos não newtonianos com amido de milho	

Com relação à opinião dos pais sobre as aulas de ciências e a forma como são feitas na escola, a maioria comentou que as experiências práticas e o estudo do conhecimento científico são importantes e interessantes e/ou fantásticos. Eles comentaram que as aulas estimulam a criatividade e o conhecimento das crianças, além de ser muito bom que, desde pequenas, elas já vivenciassem a ciência de forma divertida, criativa, prática, atrativa

e correlacionada com o cotidiano delas. Aproximadamente 20% dos pais informaram que sabiam pouco sobre o formato das aulas. Esse entendimento pelos pais, em certo grau, representam a valorização da ciência e do seu ensino, mesmo precocemente e, mais uma vez, reforçam o que preconizam os eixos pedagógicos da BNCC em que a criança deve aprender, baseada em interações e brincadeiras (BRASIL, 2017).

Ao serem questionados se os filhos aprenderam coisas novas ou se apenas se impressionaram com os experimentos, a maioria respondeu que seus filhos aprenderam coisas novas (66,7%), pois chegam em casa descrevendo e comentando sobre o que aprenderam e querendo fazer coisa semelhante em casa. Dentre os pais que falaram que os filhos se impressionaram (33,3%), um deles escreveu: “no primeiro momento, percebi mais um aumento na curiosidade de entender como as coisas funcionam” (Figura 2). É importante ressaltar que a aprendizagem aqui baseia-se na BNCC, onde as crianças podem “desempenhar um papel ativo em ambientes que as convidem a vivenciar desafios e a sentirem-se provocadas a resolvê-los, nas quais possam construir significados sobre si, os outros e o mundo social e natural” (BRASIL, 2017).

Todos os pais consideraram que ensinar ciências na educação infantil é muito importante e até essencial, pois, além de levar a criança a uma proximidade com a ciência e ao letramento científico desde cedo, facilita o aprendizado na vida escolar e no seu cotidiano. Ou seja, quer os alunos tenham aprendido ou ficado impressionados, o objetivo principal foi alcançado: despertar o pequeno cientista que existe dentro dos alunos, favorecendo o processo de alfabetização científica.

Dentre as sugestões dos pais, a predominante era que as crianças levassem algumas orientações para que eles fossem capazes de reproduzir o experimento em casa junto com seus filhos. Contudo, não era de conhecimento dos pais que um dos objetivos específicos do estudo era saber se os alunos conseguiriam reproduzir e explicar o que tinham vivenciado, pois, segundo Dale (1946), a aprendizagem é a mais significativa possível quando você consegue explicar aquilo que se aprendeu. Outra sugestão foi que esse tipo de aula continuasse a existir e que fosse incrementada.

Figura 1. Gráfico representativo sobre o fato de o filho comentar ou não sobre as aulas de ciências em casa. N = 9.

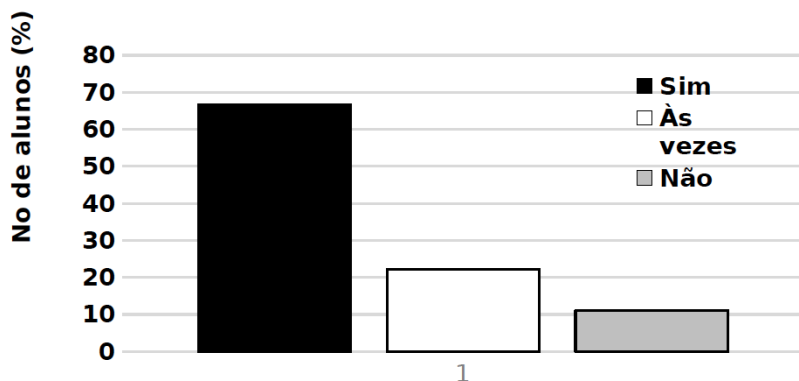


Figura 2. Gráfico representativo sobre o fato de o filho ter aprendido ou apenas se impressionado com os experimentos. N = 9.



Considerações finais

O conjunto das observações e o *feedback* provido pelos pais mostrou que o ensino de ciências na educação infantil por meio da experimentação pode contribuir para o estabelecimento de uma base científica sólida a ser incrementada ao longo da vida escolar e do cotidiano das crianças.

Agradecimentos e Apoios

Aos proprietários da instituição onde foi realizado o estudo por terem permitido e financiado a realização do mesmo.

Referências

- BIZZO, N.M.V. **Ciências: fácil ou difícil?** São Paulo: Editora Ática, 2007.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC, 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil: conhecimento de mundo**, v. 3. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. Senado Federal. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: nº 9394/96**. Brasília: 1996.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Relatório Brasil no PISA 2018** – versão preliminar. Brasília: INEP, 2019.
- CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. **Didática de ciências: o ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 1999.
- CRAVO, M. J. S; LIMA, M. E. N. A Prática do Ensino de Ciências na Educação Infantil sob a ótica dos estagiários de Pedagogia da UEPA. **V Seminário Internacional sobre profissionalização docente**, 2015.
- D`ESPINDOLA, V. S, **A Importância do Conhecimento Científico**. Disponível em: <<http://www.webartigos.com/artigos/a-importancia-do-conhecimento-cientifico/18633>> Acesso em: 20 de fev. 2020.
- DALE, Edgar. **Audio-visual methods in teaching**. New York: Dryden Press, 1946.
- KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU/EDUSP, 1987.
- NÉBIAS, Cleide. Formação dos conceitos científicos e práticas pedagógicas. **Interface (Botucatu)**. Botucatu, v. 3, n. 4, p. 133-140, fev. 1999.
- OLIVEIRA, A. G.; SILVEIRA, D. A Importância da ciência para a sociedade. **Infarma - Ciências Farmacêuticas**, [S.l.], v. 25, n. 4, p. 169, dec. 2013.

PINES, L.; WEST, L. **Compreensão conceitual e aprendizado da ciência:** uma interpretação da pesquisa dentro de um arcabouço teórico de fontes do conhecimento. s.d. (Mimeogr.).

SHEN, B. S. P. Views: Science Literacy: Public understanding of science is becoming vitally needed in developing and industrialized countries alike. **American Scientist**, v. 63, n. 3. p. 265-8, may-jun. 1975.

VYGOTSKY, L. **Pensamento e linguagem.** 3.ed. São Paulo: M. Fontes, 1991.

WERNECK, Vera Rudge. Sobre o processo de construção do conhecimento: o papel do ensino e da pesquisa. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 51, p. 173-196, jun. 2006.