



O ensino de Ciências na Educação Infantil: Relatos de Sala de Aula

Sthéfany Zaida Silva do Amparo e Ana Cristina Ribeiro Vaz

O artigo apresenta reflexões sobre os resultados obtidos no desenvolvimento do Projeto Brincando de Cientista: o Ensino de Ciências Naturais na Educação Infantil, desenvolvido pela equipe do Programa Ações Educativas Complementares, com 38 crianças na faixa etária de cinco anos de idade, que cursam a Educação Infantil em uma escola da Rede Municipal de Belo Horizonte, MG. No curso do trabalho, as crianças foram convidadas a realizar atividades, observações e explorações a partir de experiências investigativas que favoreciam a descoberta do mundo que as cerca. A realização dessas práticas teve como objetivo o reconhecimento das atitudes dos informantes frente às experiências. Com base em nossas observações em sala de aula, na análise dos desenhos produzidos pelos estudantes e na entrevista ao final das atividades, percebemos o desenvolvimento de uma atitude científica por parte das crianças diante das vivências, o que reforça a importância da inclusão do Ensino de Ciências na Educação Infantil.

► educação infantil, ensino de ciências, investigação ◀

Recebido em 09/03/2020, aceito em 21/08/2020

A educação infantil (EI) representa a primeira etapa da educação básica brasileira, de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9394/96), sendo um dever do Estado e um direito da criança de 0 a 5 anos de idade. Nessa etapa, acontece o primeiro contato do indivíduo com a escola, o que é fundamental para o desenvolvimento global e a formação humana dos sujeitos. Nessa fase, a criança está desenvolvendo todas as suas potencialidades. Por isso, as práticas pedagógicas adotadas na EI devem propiciar um ambiente de crescimento, de conhecimento do mundo físico e social, no qual sejam abordados aspectos cognitivos, físicos, motores, psicológicos, culturais e sociais dos educandos, por meio de atividades lúdicas que favoreçam a experimentação, a imaginação e a criatividade. Como bem colocam Kramer (1989) e Zuquiere (2007), na EI, o foco deve estar no desenvolvimento da criança, considerando-a um ser social que apresenta interesses próprios e que é capaz de interferir no meio em que vive.

O Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (RCN-EI) (Brasil, 1998) integra uma série de documentos dos Parâmetros Curriculares Nacionais elaborados pelo Ministério da Educação e do Desporto, além de ser um dos documentos utilizados pelas instituições de educação

infantil para nortear as suas práticas educacionais. O RCN-EI indica metas para uma educação de qualidade que contribuam para um desenvolvimento integral, bem como para uma formação socializadora. O documento destaca também a importância do aprender brincando e, no âmbito do Ensino de Ciências da Natureza (ECN), apresenta o eixo denominado Natureza e Sociedade, que reúne temas pertinentes ao mundo social e natural. O propósito é realizar o trabalho de modo integrado, ao mesmo tempo em que são respeitadas as especificidades das fontes, abordagens e enfoques advindos dos diferentes campos das Ciências Humanas e Naturais, destacando o histórico de vivência e compreensão do meio em que a criança está inserida por parte, principalmente, do professor.

Posto isso, focalizamos alguns questionamentos que nos pareceram pertinentes, os quais apresentamos neste trabalho: (1) por que o ECN é importante na EI? (2) quais temáticas devem ser tratadas na EI, na área de conhecimento Ciências da Natureza? e (3) como abordar Ciências na EI? Acreditamos que esses questionamentos se fazem necessários para que a inserção desse campo do conhecimento possa ser discutida e para que ele seja implementado de modo adequado na EI.

O ECN é necessário para o crescimento e desenvolvimento crítico de um indivíduo, pois tem o compromisso

com a formação do sujeito para interagir e atuar em diversos ambientes, conduzindo-o à compreensão de que há uma conexão entre as Ciências Naturais e a sociedade, numa dimensão planetária. Reis (2016) salienta que o ECN é uma das formas de produção de realidade, confrontando o senso comum e o saber científico. Zuquiere (2007) levanta um importante questionamento: “Qual o tipo de indivíduos que queremos formar?”, o que nos faz pensar que a educação é mais do que “formar sujeitos para a sociedade, mas sujeitos que a transformem...” (Oliveira, 1994, p.188).

Com base nos estudos de González *et al.* (2020) e Kim *et al.* (2020), enumeramos algumas razões atitudinais pelas quais as crianças da EI devem ter a oportunidade de se envolver com as Ciências: (1) as crianças apresentam curiosidade genuína sobre a natureza; (2) o contato com Ciências propicia o desenvolvimento do letramento científico e de um pensamento crítico; (3) as crianças, ao relatarem todas as evidências e reconhecerem o trabalho de outras pessoas, desenvolvem a honestidade, trabalham a objetividade e consideram várias alternativas possíveis ao investigar; e (4) as crianças ficam mais predispostas a mudar seu julgamento e/ou sua decisão. Esses posicionamentos são denominados atitudes científicas, que são de grande relevância, uma vez que podem contribuir para formação do caráter da criança, pois estimulam a busca pela fundamentação científica dos fatos e pode servir de apoio ao seu desenvolvimento futuro e ao da sociedade. Ou seja, experiências de aprendizado de Ciências permitem que a criança questione, observe, raciocine, prove, comprove, refute, explore e construa julgamentos que auxiliarão seu crescimento em experiências presentes e futuras.

Podemos dizer que o ECN é considerado relevante no ensino fundamental e médio por toda a comunidade educacional e científica. Todavia, a discussão sobre a relevância do ECN na EI ainda carece de maior destaque, embora encontremos fundamentação em trabalhos muito consistentes, como estes: Rhodes *et al.* (2020); Kim *et al.* (2020); Lichene (2019); Bruch e Ribeiro (2018); Tippett e Milford (2017); Reis (2016); Rocha *et al.* (2016); Eshach e Fried (2006); Fench (2004).

O estudo de Lichene (2019), por exemplo, traz uma pesquisa exploratória que fornece dados úteis ao descrever uma abordagem educacional que possa contribuir com a formação das crianças em um contexto de desenvolvimento da atitude científica. Por sua vez, o trabalho de Kim *et al.* (2020) utiliza o cultivo de plantas como método de exploração científica, cujo processo, como pôde ser observado, ofereceu oportunidades para o desenvolvimento de atitudes científicas de curiosidade e questionamento por parte das crianças, além da construção de um novo olhar para o significado da natureza.

[...] cabe aos educadores realizarem práticas pedagógicas para o desenvolvimento de um ensino que, além de priorizar o protagonismo das crianças, possibilite a apresentação de fenômenos naturais, respeitando e valorizando a natureza, para o que é essencial, um planejamento que vise oportunidades científicas diárias, motivadoras e seguras.

Na perspectiva apresentada pelos trabalhos citados, cabe aos educadores realizarem práticas pedagógicas para o desenvolvimento de um ensino que, além de priorizar o protagonismo das crianças, possibilite a apresentação de fenômenos naturais, respeitando e valorizando a natureza, para o que é essencial, um planejamento que vise oportunidades científicas diárias, motivadoras e seguras.

O Programa de Extensão Ações Educativas Complementares (PAEC), criado em 2006, procura fortalecer a articulação entre os diversos segmentos da instituição escolar, por meio da criação de grupos de estudantes, professores e servidores técnico-administrativos envolvidos com questões sobre meio ambiente, saúde e formação humana de escolas das redes de Belo Horizonte. Tais grupos propiciam aos participantes um conjunto de ações didático-pedagógicas que visa promover a troca de saberes, a integração família-escola, o fortalecimento da autoestima e

a promoção social. O Programa busca, também, despertar os educandos da educação básica para a busca de respostas às suas indagações sobre ambiente, saúde, relações interpessoais, entre outras. Além disso, o Programa procura promover intercâmbio com escolas para a implementação do ECN na EI.

Diante desse cenário, a equipe do PAEC desenvolveu a investigação cujas evidências encontradas ora apresentamos, fazendo coro sobre a relevância da inserção do ECN na EI.

Cenário do projeto

Este estudo foi desenvolvido em 2016, por uma equipe composta por duas alunas bolsistas do PAEC, licenciandas do Curso de Química, e por duas professoras orientadoras, uma formada em Ciências Biológicas e outra em Pedagogia. O *locus* deste estudo foi uma escola de EI, da Rede Municipal da cidade de Belo Horizonte, Minas Gerais. Participaram diretamente desta investigação 38 crianças (2 turmas com 19 estudantes em cada uma), todas com cinco anos de idade. Para os encontros, essas turmas eram organizadas em grupos com quatro e/ou cinco componentes cada. Na sala de aula, a professora regente de cada uma das turmas e a professora de apoio acompanharam as bolsistas todo o tempo. As ações tiveram duração de uma hora e foram realizadas semanalmente, durante três meses.

Procuramos ter cuidado com o planejamento das ações e seguir uma metodologia que viabilizasse um melhor desempenho das crianças em cada ação, abordando temas contextualizados, relevantes e adequados a elas, no âmbito da área de conhecimento das Ciências da Natureza (Química, Física e Biologia). Também procuramos, para uma compreensão e uma assimilação mais adequadas por parte das crianças, criar uma inter-relação entre as temáticas. Os conteúdos

abordados foram: luz e cores; substâncias homogêneas e heterogêneas; separação de “misturas” heterogêneas; densidade; e ciclo da água.

O processo de cada intervenção foi dividido em cinco etapas: (1) apresentação do tema; (2) levantamento de ideias das crianças; (3) realização de atividades práticas; (4) confronto de expectativas e realidade; e (5) realização de uma atividade/desenho/jogos sistematizadores da ação.

Após expor para as crianças o tema, a etapa de levantamento de ideias tinha como principal objetivo saber quais os conhecimentos e noções cotidianas que elas levavam para a sala de aula, uma vez que, apesar da tenra idade, elas estão inseridas em uma sociedade e dispõem de experiências e relações sociais informais que podem influenciar em seu desenvolvimento. A atividade prática consistia em um experimento ou reconhecimento de campo, permitindo a experimentação e a exploração, de modo a conduzir as crianças a vivenciar o assunto abordado (De Oliveira e Correia, 2013). Em seguida, as crianças eram confrontadas com suas expectativas e a realidade observada, com o propósito de instigar o pensamento investigativo e crítico delas. Por fim, eram convidadas a realizarem uma sistematização da situação vivenciada, elaborando um desenho ou participando de um jogo, sempre com a finalidade de favorecer a construção de noções e/ou conceitos. O desenho apresenta um papel importante, sendo uma expressão da significação, mediador do conhecimento (Rocha *et al.*, 2016); em contrapartida, o jogo é um moderador entre o prazer e o conhecimento (Morais e Araújo, 2012).

A metodologia usada neste estudo investigativo é baseada na pesquisa-ação (Bruch e Ribeiro, 2018) e na busca de uma atitude científica (Kim *et al.*, 2020). A pesquisa-ação é qualitativa e assenta-se em uma relação de reciprocidade entre o pesquisador e os demais envolvidos, caracterizando-se pela coparticipação e aproximação de teoria e prática. Esse tipo de pesquisa é interessante quando o pesquisador deseja identificar problemas e refletir acerca deles, de modo que possa agir no sentido de superá-los (Eiterer e Medeiros, 2010).

Em consonância com a metodologia adotada, a coleta de dados deste estudo foi assim realizada: (1) registro escrito de todos os encontros por parte das bolsistas, que relatavam todos os acontecimentos da ação, em um caderno de campo, ou seja, as observações feitas pelas crianças e demais participantes foram registradas; (2) produção de desenhos e atividades sistematizadoras ao final de cada encontro; e (3) elaboração e aplicação de uma entrevista individual com os estudantes, ao final do processo.

O desenvolvimento deste projeto culminou com a construção de um portfólio constituído pelas atividades realizadas em cada encontro. Esse material foi oferecido à família responsável por cada criança, em uma reunião de encerramento do semestre letivo.

Temas trabalhados e Resultados

a) Formação do arco-íris

Esse encontro com as crianças da educação infantil foi dividido em dois momentos. O primeiro começou com a apresentação da imagem de um arco-íris para elas, seguida do questionamento sobre o que era aquela imagem. Todas responderam que era um arco-íris. Na sequência, perguntamos: “como o arco-íris é feito?” e “por que ele aparece?”. Muitas responderam que o arco-íris somente aparecia quando tinha Sol e chuva ou “quando tem um pote de ouro no céu”.

Para darmos continuidade ao primeiro momento do encontro, entregamos uma folha A4, um copo com água e uma lanterna para cada grupo de crianças, para a realização de uma atividade prática sobre o arco-íris. Antes de cada grupo realizar o experimento, ele foi explicado de modo a minimizar

as dúvidas das crianças. Logo após, cada grupo realizou a atividade de produção similar a um arco-íris com os materiais fornecidos. Para finalizar o primeiro momento, as crianças foram orientadas a elaborar um desenho representando a experiência realizada (Figura 1).

Ao analisarmos os desenhos produzidos pelas crianças, percebemos que algumas representaram o arco-íris com menos cores do que em sua ocorrência durante o experimento. Outras crianças ilustraram todos os elementos da experiência, inclusive representando a si próprias no desenho; e há ainda as que desenharam apenas um arco-íris ou até elementos que não estavam presentes no experimento, como flores e o Sol. Segundo Goldberg *et al.* (2005), a partir do desenho, a criança expressa seu aprendizado e organiza informações. Os desenhos por elas produzidos podem ser classificados como desenhos realísticos (aqueles que representaram a realidade do experimento detalhadamente) e não realísticos (aqueles que adicionaram elementos como céu, flores, entre outros, se distanciando da atividade proposta). Essa classificação aplicada aos desenhos, bem como as nossas observações, vão ao encontro da significação dos desenhos no trabalho desenvolvido por Dominguez (2006), o que reforça o envolvimento lúdico com a atividade recriando ou reordenando a realidade.

No segundo momento do encontro, as crianças foram conduzidas ao pátio da Escola e organizadas na forma de um arco, ao redor de uma mangueira d’água. As bolsistas, responsáveis pelo desenvolvimento do projeto, criaram um arco-íris, posicionando a água da mangueira contra a luz do Sol. Importante ressaltar as manifestações de alegria por parte das crianças quando visualizaram o arco-íris.

No encontro seguinte, a experiência sobre a “formação do arco-íris” foi relembrada, em uma Roda de Conversa com as crianças, para reforçar o trabalho e propiciar a sistematização da vivência. Nesse momento, as crianças fizeram estes comentários: “o arco-íris acontece por causa da água, luz e o Sol.”; “o arco-íris só forma quando tem água, luz do

O desenvolvimento deste projeto culminou com a construção de um portfólio constituído pelas atividades realizadas em cada encontro.

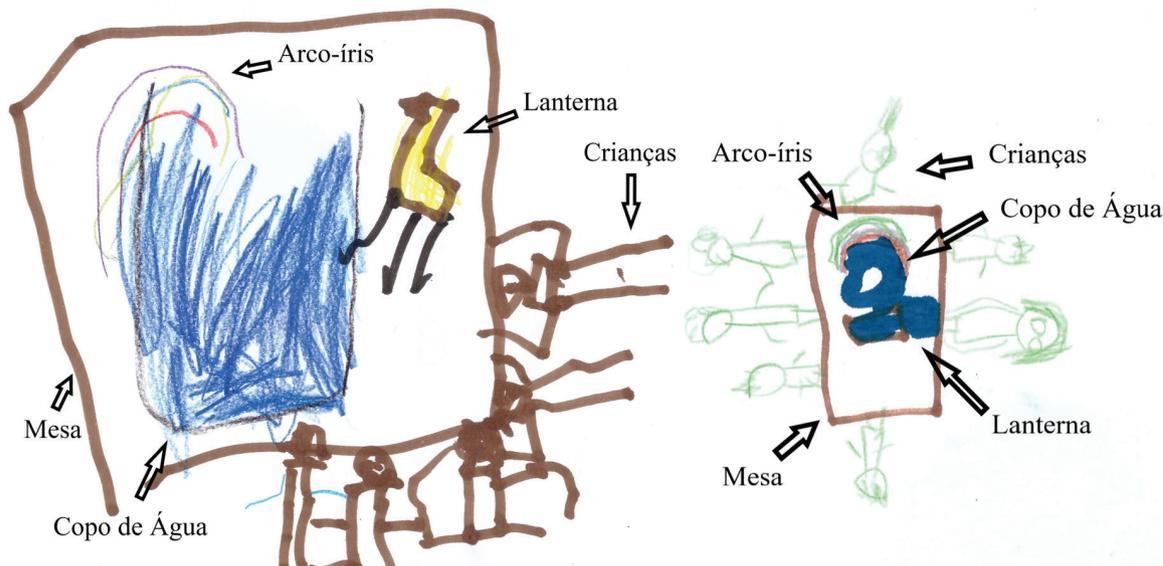


Figura 1: Ilustrações Ação Arco-íris. Fonte: Dados coletados pelo autor.

Sol, gota de chuva”; e “a luz aponta para a água e forma o arco-íris”. Tais comentários foram registrados no caderno de campo das bolsistas. Eles são evidências de iniciativa e engajamento ativo por parte dos participantes, o que leva ao desenvolvimento de uma das categorias necessárias para uma adoção de uma atitude científica.

b) Cores primárias e secundárias

No encontro sobre “cores primárias e secundárias”, introduzimos o tema por meio de uma contação de história, na qual duas crianças fizeram um lindo desenho, tendo apenas as cores amarelo, azul e vermelho. Finalizada a história, perguntamos se isso era possível e muitos estudantes responderam imediatamente que sim, e contaram que eles sabiam como produzir o verde, o laranja e o roxo, a partir das três cores citadas na história. Em seguida, perguntamos às crianças como seria possível obter a cor marrom, a partir das cores: amarelo, azul e vermelho. Para esse questionamento, as crianças não falaram nada. Então, realizamos uma atividade prática sobre como obter as cores secundárias e terciárias, tendo como base as cores primárias. Depois da realização da referida prática, pedimos às crianças que desenhassem

uma árvore, fazendo uso apenas das três cores primárias. Como exemplo do resultado desta atividade, apresentamos a Figura 2.

Depois de analisarmos os desenhos oriundos desta prática, observamos a ocorrência da cor marrom em apenas dois desenhos, um de cada turma. Considerou-se que as regras impostas pelas bolsistas desafiam às crianças e algumas se dispuseram a obedecer. Neste momento, segundo Vigotsky (2003), elas conseguem interiorizar o mundo a sua volta.

Nesse conjunto de desenhos das crianças, é importante observarmos a presença da grama, do Sol, das nuvens e do céu, algo que não foi solicitado. Com base em Vigotsky (2003), a presença desses elementos nos desenhos é uma indicação de que as crianças reorganizaram as suas ideias e recriaram uma realidade já vivida, em vez de desenharem apenas a árvore.

c) Substâncias heterogêneas e homogêneas

Iniciamos o encontro sobre “substâncias heterogêneas e homogêneas” com esta pergunta: “o que vocês entendem como mistura?”. Imediatamente, muitas respostas surgiram, como: “mistura é misturar uma coisa na outra coisa” e “é



Figura 2: Ilustração Cores Primárias e Secundárias. Fonte: Dados coletados pelo autor.

quando a gente pega uma coisa e põe na outra coisa”. Então, entregamos uma atividade impressa, na qual as crianças deveriam ilustrar o que elas imaginavam que resultaria de uma mistura entre: água e açúcar; água e areia; água e sal; água e óleo. Ao término dessa etapa, as crianças realizaram experiências sobre os respectivos assuntos e, novamente, foram convidadas a desenhar o que observaram em cada experimento. Analisamos as produções e comparamos os desenhos produzidos antes e depois da realização de cada experimento prático. Percebemos que, antes de realizarem as experiências, muitas crianças fizeram um único desenho para representar todas as quatro situações, desenhando, no segundo momento, após as práticas experimentais, algo diferente para cada situação. Diante dessas evidências, acreditamos que os últimos desenhos refletem a compreensão dos fenômenos por parte das crianças, o que nos leva a considerar, ainda mais, a importância da forma de abordagem de uma atividade sobre o processo de aprendizado.

d) Separação de uma “mistura” heterogênea

O tema “separação de uma mistura heterogênea” foi desenvolvido em três encontros. No primeiro, contamos uma história em que alguns amigos misturaram água e areia, sem querer, e precisavam de ajuda para separar os dois materiais, pois aquelas duas crianças não sabiam como fazer. Na sequência, solicitamos às crianças que ajudassem os personagens da história e que expusessem suas ideias sobre como poderiam separar a água da areia. Várias respostas surgiram, como: “podemos usar uma peneira!” e “podemos virar a água com muito cuidado”. Nesse momento, houve concordâncias e discordâncias, em relação às soluções. Entretanto, não chegaram a outras soluções para o problema. Acreditamos que essas respostas são evidências de conhecimentos prévios das crianças, ou seja, elas já haviam, possivelmente, realizado observação semelhante em um momento anterior, o que deve ser levado em consideração em sala de aula, pois valoriza o saber e enriquece seu processo de construção.

Nesse contexto, as bolsistas usaram um exemplo dado por uma das crianças (“podemos virar a água com muito cuidado”) e perguntaram à classe se seria uma boa ideia deixar a “mistura” em repouso por algum tempo e, depois, derramar o líquido do recipiente com cuidado, de modo que a areia ficasse no fundo do vasilhame de onde a água foi escorrida. Após ouvirem a exemplificação, as crianças que, inicialmente, discordaram dessa ideia, passaram a concordar com ela. Diante disso, realizamos o teste prático da solução idealizada. Distribuímos um copo com água e areia e alguns materiais que serviriam de filtros (um papel de limpeza, um filtro de café, um pedaço de pano, uma peneira e uma meia) para cada grupo. Para a atividade, as crianças

Distribuímos um copo com água e areia e alguns materiais que serviriam de filtros (um papel de limpeza, um filtro de café, um pedaço de pano, uma peneira e uma meia) para cada grupo. Para a atividade, as crianças foram questionadas, primeiramente, quanto à eficiência dos filtros propostos. Após o questionamento, realizamos os experimentos com cada um dos filtros.

foram questionadas, primeiramente, quanto à eficiência dos filtros propostos. Após o questionamento, realizamos os experimentos com cada um dos filtros. Foram perceptíveis a alegria e a decepção das crianças com a eficácia ou não dos filtros. Manifestações como: “ah, eu achava que a peneira ia funcionar, mas passou algumas coisas”, “sabia que o papel não ia funcionar, ele fica mole depois de molhado”, entre outras, são evidências da importância da experimentação para se descobrir o novo.

A partir das observações, discutimos com as crianças o que foi observado, qual filtro seria o melhor e qual o pior para separar a “mistura” e o porquê. Perguntamos “quando a água passou pelo pano, ela saiu limpa ou suja? E quando passou pela peneira?”. Para tais questões, obtivemos estas repostas: “separa, só que vai sujeira também” e “a peneira tem essa gradezinha que deixa a areia fina passar, então não é bom”. Essas respostas indicam a importância da prática investigativa que proporciona o indivíduo momentos para participação de seu processo de ensino-aprendizagem. Para a finalização do momento, classificamos, entre os filtros, o “melhor” e o “pior”.

No segundo encontro, relembramos o que foi usado para separar a água da areia. Muitas crianças destacaram que a água havia continuado “suja” ou com cor estranha, apesar de ter sido filtrada pelos filtros propostos. Diante disso, propusemos a construção de um filtro de garrafa PET. Explicamos como montar este tipo de filtro e colamos uma imagem do referido filtro no quadro e auxiliamos as crianças em sua construção.

No decorrer da confecção do filtro, observamos que alguns grupos de crianças brincavam com os materiais disponibilizados, enquanto outros estavam mais empenhados na montagem do filtro. Após a construção, cada grupo teve a oportunidade de filtrar a água do último experimento, que ainda estava “suja”, e quase todos os grupos alcançaram êxito nessa nova filtragem, conforme atesta a água limpa/transparente, ilustrada

na Figura 3a. As crianças dos grupos em que água não estava ficando clara conseguiram observar a diferença entre a água deles e a dos demais grupos, e questionaram sobre o que poderia ter acontecido. Aproveitamos a situação e discutimos com o grupo sobre a agitação da garrafa, a perda dos elementos para colocar no filtro, o posicionamento do algodão, entre outros aspectos que poderiam ter influenciado o resultado. Após essa discussão e a observação da água clara obtida pelos grupos que alcançaram êxito, conduzimos as crianças à conclusão de que o filtro de garrafa PET poderia ser a melhor opção entre todos os filtros testados. Por fim, as bolsistas solicitaram que as crianças desenhassem o filtro construído (Figura 3b).

No terceiro e último encontro em que abordamos o tema

“mistura” heterogênea, perguntamos aos estudantes se seria possível beber aquela água que foi filtrada no filtro de garrafa PET, a água “limpa”, fruto do experimento do último encontro. A maioria dos alunos respondeu que sim: “claro que podemos, ela saiu limpinha”, “sim, ela saiu transparente”. Entretanto, um dos estudantes disse “não, porque a água ainda tem germes!”. Nesse momento, algumas crianças ficaram paradas, pensativas, enquanto outras comentavam “verdade, existe os micróbios” e “verdade, minha mãe fala deles”. Com base nesses diálogos, percebemos como as crianças estavam dispostas a mudar de decisão, quando novos argumentos foram apontados e elas puderam refletir sobre eles. Então, apresentamos, com o auxílio de um projetor, uma história desenvolvida pelo Programa Chuá de Educação Sanitária e Ambiental – COPASA sobre a Estação de Tratamento de Água – ETA (Revista Família Chuá/COPASA, 2016). Essa história trazia a ETA ilustrada detalhadamente e abordava a importância do tratamento da água para o seu consumo.

Para a sistematização, desenvolvemos um jogo de tabuleiro, no qual as crianças tinham que determinar como fazer o uso correto da água, evitando o seu desperdício (Figura 3c).

e) Densidade (Flutua na água ou não)

Para abordarmos o tema “densidade” com os estudantes da EI, mostramos um objeto flutuando na água e perguntamos: “como está o objeto?”. Diversas foram as respostas, entre elas: “o objeto está boiando na água”; “o objeto está flutuando na água”. Para darmos continuidade à abordagem, questionamos às crianças: “o que significava, para elas: flutuar?”. Muitas esperaram a resposta de outros colegas para responderem. Uma das crianças disse: “pra flutuar tem que estar em cima da água”.

Para esse encontro, as crianças ficaram sentadas no chão, em roda, em torno de uma bacia com água. Todos os objetos

que seriam colocados dentro da bacia foram apresentados para a turma: rolha, chave de metal, vela, colher de metal, colher de plástico, laranja, clipe de metal, canudinho, garrafa PET e um pedaço de madeira. Antes de darmos início ao experimento, perguntamos às crianças qual era a expectativa delas sobre o comportamento de cada objeto apresentado, ao ser colocado dentro da bacia com água: “ele iria afundar ou flutuar?”. Várias foram as respostas, tais como: “a colher de metal afundará porque é de metal, e a de plástico vai flutuar porque é de plástico”; “metal afunda, plástico flutua”; “o clipe é de metal e ele vai afundar”; “as coisas que são gordas, flutuam” (referindo-se à laranja). Após o levantamento de diversas hipóteses sobre o comportamento dos objetos na água, eles foram colocados um a um, dentro da bacia com água. Nesse instante, as crianças ficaram muito

entusiasmadas e manifestaram grande alegria ao verem suas hipóteses sendo concretizadas.

Depois de observarem essa prática, as crianças construíram as seguintes explicações para os resultados obtidos: “a laranja flutuou porque as coisas grandes flutuam e o clipe afundou porque as coisas pequenas afundam”; “mas a rolha, que é pequena, flutuou, porque é de plástico”; “as coisas que têm ar dentro flutuam e as coisas que não têm ar dentro afundam, por isso que a laranja flutuou”; “o canudo flutuou porque ele é mole”; “a garrafa flutuou porque ela é grande”; “a garrafa flutuou porque ela tem ar dentro”.

Todas as explicações das crianças foram ouvidas atentamente pelas bolsistas e, em seguida, as crianças assistiram a um episódio da animação “Show da Luna – Afunda ou Flutua” (Show da Luna, 2016), como forma de sistematização da investigação realizada. A escolha desse recurso audiovisual tem como justificativa a abordagem lúdica e, também, o caráter informal de tratamento do ECN. Na animação, os personagens buscam descobrir o meio que os cerca pela observação,

Antes de darmos início ao experimento, perguntamos às crianças qual era a expectativa delas sobre o comportamento de cada objeto apresentado, ao ser colocado dentro da bacia com água: “ele iria afundar ou flutuar?”.

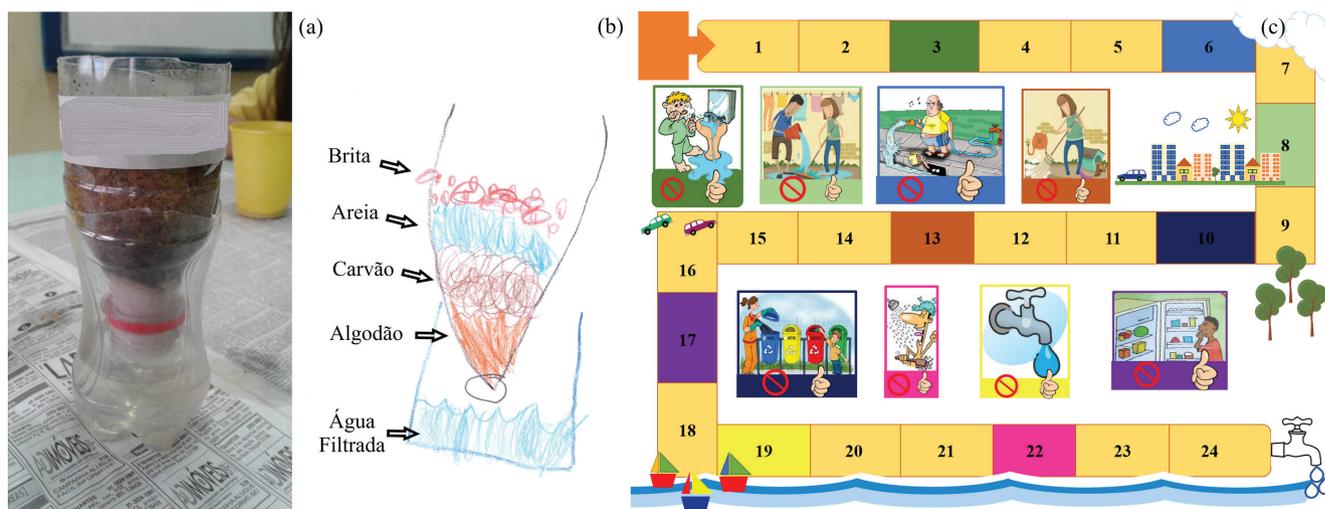


Figura 3: Separação de uma “mistura” heterogênea. (a) Filtro de garrafa PET; (b) Desenho do filtro de garrafa PET; (c) Jogo da água. Fonte: Arquivo pessoal do autor.

exploração e experimentação, em um ambiente familiar, o quintal de casa. O desenho é marcado por dois momentos principais: a construção de hipóteses e a experimentação. O próprio nome do episódio nos indica seu tema, o estudo da densidade. Os personagens explicam o mesmo experimento realizado pelas crianças participantes deste projeto e apresentam como estratégia o uso de uma canção. Ao final do episódio, as crianças pediram que o vídeo fosse exibido novamente e, juntos, cantamos a canção de explicação da densidade. Nesse momento, observamos que algumas crianças já conheciam o episódio exibido e pudemos, inclusive, correlacionar algumas das respostas obtidas após os experimentos com a animação (Leles e Miguel, 2017). Não houve registro de crianças explicitando a palavra densidade e apenas três crianças explicaram o fenômeno indicando a presença de ar na matéria. O trabalho de Moreira (2019) traz resultados semelhantes aos que apresentamos, principalmente no que tange ao fato de as crianças participantes não citarem a palavra densidade e à pequena quantidade de crianças que utilizaram a informação “presença de ar na matéria” para explicar o fenômeno.

f) Ciclo da água

O encontro com a temática “ciclo da água” teve início com esta pergunta às crianças: vocês sabem como a chuva acontece e como a água da chuva vai para as nuvens? Diversas respostas foram obtidas: “uma nuvem bate na outra e chove”; “a gravidade puxa a água lá pra cima”; “o Sol suga a água”; “o Sol leva a água lá para cima e chove”, entre outras. Após ouvirmos as crianças, realizamos um experimento no qual um cubo de gelo, colocado sobre um vidro de relógio, foi derretido, utilizando-se vapores de água aquecida contida em um copo. O vidro de relógio foi colocado sobre um recipiente também de vidro. Após a realização do experimento, as crianças perceberam que o vidro de relógio estava com a parte de baixo “suada” – com gotas de água. Com base em tal observação, foi possível discutir com as crianças sobre o fato de que uma mesma água pode passar por mais de um estado físico. Para melhor compreensão, o Ciclo da Água foi desenhado no quadro. Primeiramente, desenhamos o mar, o Sol, as nuvens e as gotas de chuva. Em seguida, explicamos que o Sol “esquenta” a água e que ela “sobe” para o céu; do mesmo modo como ocorreu no experimento que observaram anteriormente.



Uma das crianças disse: “é igual quando a gente esquenta a água no fogão e ficam aquelas bolhas e aquele vapor de água”. Então, perguntamos, na sequência, o que aconteceu quando a “água quente” (em forma de vapor) entrou em contato com o vidro de relógio sobre o qual estava o cubo de gelo? A resposta foi unânime: “o gelo derreteu”. Logo após, para organização do raciocínio, explicamos que o gelo derrete por causa do calor do vapor de “água quente”. Deste modo, podemos associar o desenho do quadro ao que acontece com a água do mar quando o Sol a “esquenta”. Explicamos também que, quando o vapor de água chega a partes muito altas e frias do céu (atmosfera), as nuvens são formadas.

Para melhor apreensão da discussão, solicitamos às crianças que desenhassem o que entenderam sobre o Ciclo da Água. Após esse encontro, percebemos que os estudantes não somente tinham gostado bastante do encontro, mas também que realmente haviam conseguido construir um conhecimento sistematizado, sendo, inclusive, possível a gravação de um vídeo acerca do tema trabalhado, que se encontra disponibilizado na rede social *Facebook*.

Entrevista e Reunião Final Pais / Responsáveis

Ao final do desenvolvimento do Projeto, realizamos uma entrevista individual com cada criança que participou deste estudo, totalizando 24 estudantes (14 faltaram, nesse dia). Para essa entrevista, as perguntas foram elaboradas previamente, e as respostas das crianças foram anotadas em nosso caderno de campo, durante a própria entrevista. Essa prática teve como objetivo levantar indícios sobre o impacto da realização do Projeto na realidade/na vida daquelas crianças. Ficamos satisfeitas ao ouvir a opinião das crianças sobre o trabalho desenvolvido e ao sabermos que algumas delas levaram as experiências para casa. Os gráficos apresentam os dados quantificáveis oriundos da referida entrevista (Figura 4).

Observa-se que 100% das crianças entrevistadas gostaram do projeto e 50% delas falaram sobre o projeto em casa, sendo que 46% dessas crianças realizaram alguma experiência em casa. Esse engajamento com o projeto permite considerar um aspecto de relevante: o interesse das crianças pelo o que havia sido proposto, dando pistas do envolvimento cognitivo e afetivo causado pela proposta educativa. Quanto ao fato de

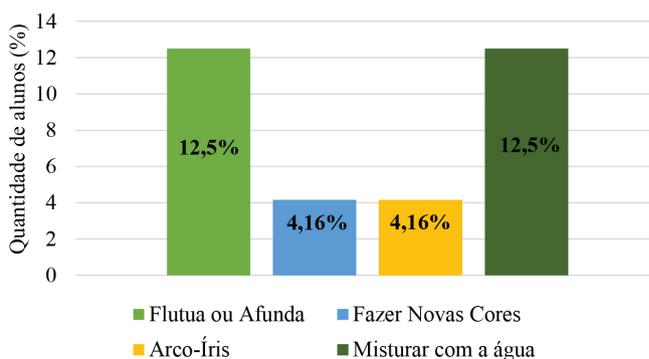


Figura 4: Entrevista com as crianças participantes do Projeto. Fonte: Dados coletados pelo autor.

as experiências sobre densidade e misturas de substâncias terem sido mais reproduzidas, isso se deve à possibilidade de utilização de materiais diferentes dos materiais escolares usuais, como os lápis de cores.

O contato com as famílias ocorreu durante uma reunião semestral que a Escola realiza regularmente com os pais/responsáveis pelas crianças, a fim de entregar a eles os documentos comprobatórios dos resultados obtidos durante o semestre letivo pelos estudantes.

Nessa reunião, entregamos às famílias o portfólio com as atividades que foram realizadas pelas crianças, no decorrer do Projeto. Aproveitamos para obter um retorno por parte dos pais/responsáveis sobre o trabalho que realizamos. Muitos foram os comentários elogiosos e favoráveis à incorporação do ECN na EI. Nesse momento final, também recebemos a solicitação de materiais para a reprodução dos experimentos em casa, por parte das crianças, o que é bastante significativo e reforça o teor positivo das respostas das crianças durante a entrevista e, conseqüentemente, o desenvolvimento de uma atitude científica.

Considerações finais

Este estudo apresenta indícios positivos sobre o Ensino de Ciências Naturais na educação infantil, pois traz informações relevantes sobre a construção de conhecimentos nos campos do ECN e sobre a construção de uma atitude científica na infância.

Diante desses dados, que corroboram outros estudos sobre o ECN na EI, a equipe do PAEC reforça a necessidade do ECN desde os primeiros anos escolares e assegura a possibilidade de construção de um saber científico juntamente com as crianças. No curso do desenvolvimento do Projeto, percebemos que, ao explorar o mundo das Ciências, as crianças levantaram hipóteses, observaram os fatos, realizaram tentativas, tiveram êxito, incorreram em erros, refletiram e se mostraram abertas para novas opiniões e realidades. Franco e Munford (2017) discorrem sobre a:

[...] *importância de se introduzir discussões que demandem trabalho com dados que possam ser usa-*

dos como evidências na produção de respostas pelas crianças. Para isso, deve ser valorizada uma cultura de questionamento na sala de aula, baseada no constante trabalho em torno de questões, sejam elas produzidas pelos professores, sejam pelas crianças (Franco e Munford, 2017, p.120).

Além de toda a relevância do ECN na EI, esta investigação também nos mostrou o quanto as atividades propostas para esse público da EI precisam ser cuidadosamente pensadas, planejadas e fundamentadas, para que se possam proporcionar às crianças momentos de desenvolvimento de uma atitude científica consistente, de modo adequado à faixa etária dos estudantes. Nesse sentido, as autoras Sasseron e Carvalho (2011) destacam que é necessário que alguns tipos básicos de questões sejam estimuladas em sala de aula, sobretudo, se se deseja que os estudantes sejam capazes de construir argumentos que representem suas ideias em relação aos fenômenos e às situações. As pesquisadoras citadas alertam também para o fato de que o tempo destinado ao ECN e à formação de professores que possam mediar a construção desse conhecimento ainda é incipiente nos cursos de formação de professores para a EI. Embora haja pesquisas que relatem e evidenciem a importância do ECN para essa primeira etapa escolar, sua efetividade nas escolas brasileiras pode ser considerada aquém do esperado.

Nesse contexto, julgamos oportuno que o ECN seja visto como um direito das crianças, o qual deve ser garantido pelo Estado para que elas tenham a oportunidade de descobrir o mundo ao seu redor (Larimore, 2020) sob a ótica da ciência, o que contribuirá para formação de uma sociedade capaz não apenas de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo (Tippett e Milford, 2017).

Sthéfany Zaida Silva do Amparo (sthéfany_zaida@hotmail.com), doutoranda em Físico-Química e licenciada em Química pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Belo Horizonte, MG – BR. **Ana Cristina Ribeiro Vaz** (anaribvaz2@gmail.com), professora de Ciências no Centro Pedagógico UFMG. Mestre em Microbiologia pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Belo Horizonte, MG – BR.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. *Referencial curricular nacional para a educação infantil*. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRUCH, D. R.; RIBEIRO, M. E. M. Da Chuva ao Arco-Íris: Introduzindo a pesquisa na sala de aula da Educação Infantil. *Revista ENCITEC*, v. 8, n. 3, p. 125-139, 2018.

DE OLIVEIRA, A. P. L.; CORREIA, M. D. Aula de campo como mecanismo facilitador do ensino-aprendizagem sobre os ecossistemas recifais em alagoas. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 6, n. 2, p. 163-190, 2013.

DOMINGUEZ, C. R. C. *Desenhos, palavras e borboletas na educação infantil: brincadeiras com as idéias no processo de*

significação sobre os seres vivos. Tese (doutorado) - Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, 2006.

EITERER, C. L.; MEDEIROS, Z. *Metodologia de pesquisa em educação*. Belo Horizonte: UFMG, v. 1, 2010.

ESHACH, H. ; FRIED, M. N. Should science be taught in early childhood? *Journal of Science Education and Technology*, v. 14, n. 3, p. 315-336, 2005.

FRANCO, L. G.; MUNFORD, D. Quando as crianças argumentam: a construção discursiva do uso de evidências em aulas investigativas de ciências. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 22, n. 3, 2017.

FRENCH, L. Science as the center of a coherent, integrated early childhood curriculum. *Early Childhood Research Quarterly*, v. 19, n. 1, p. 138-149, 2004.

GOLDBERG, L. G.; YUNES, M. A. M.; FREITAS, J. V. DE. O desenho infantil na ótica da ecologia do desenvolvimento humano. *Psicologia em estudo*, v. 10, n. 1, p. 97-106, 2005.

GONZÁLEZ, S. A.; GODOY, R.; VEAS, P. Science and Technology Congress for Preschoolers as a strategy for the initiation of science. *Early Child Development and Care*, v. 190, n. 4, p. 594-614, 2020.

KIM, K. J. et al. The Power of Garden-Based Curriculum to Promote Scientific and Nature-Friendly Attitudes in Children Through a Cotton Project. *Journal of Research in Childhood Education*, p. 1-13, 2020.

KRAMER, S. *Com a pré-escola nas mãos: uma alternativa curricular para a educação infantil*. Editora Atica, 1989.

LARIMORE, R. A. Preschool Science Education: A Vision for the Future. *Early Childhood Education Journal*, p. 1-12, 2020.

LELES, D. G.; MIGUEL, J. R. Desenho animado como instrumento de ensino das ciências. *Revista de Educação, Ciências e Matemática*, v. 7, n. 1, 2017.

LICHENE, C. Promoting science education in early childhood: a research in a nursery school. *European Early Childhood Education Research Journal*, v. 27, n. 3, p. 397-408, 2019.

MORAIS, E.; ARAÚJO, E. Jogos e brincadeiras: O lúdico na Educação Infantil e o desenvolvimento intelectual. *Faculdade de Pimenta Bueno/RO*, 2012.

MOREIRA, Y. C. *O show da Luna: um estudo sobre a recepção das idéias científicas pelas crianças*. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Ouro Preto, Instituto de Ciências Humanas e Sociais, 2019.

OLIVEIRA, B. A. *Fundamentação marxista do pensamento de Dermeval Saviani. Dermeval Saviani e a educação brasileira. O simpósio de Marília*. São Paulo: Cortez, 1994.

REIS, S. S. F. dos. *Ensino de Ciências da Natureza na Educação Infantil entre o currículo prescrito e o currículo modelado*. Dissertação (mestrado) - Universidade de Araraquara, 2016.

Revista Família Chuá. COPOASA, Belo Horizonte, [s.d.].

Disponível em: <http://www.copasa.com.br/wps/portal/internet/pesquisa-escolar/destaques/revista-familia-chua/revista-familia-chua>. Acesso em mar. 2016.

RHODES, M.; CARDARELLI, A.; LESLIE, S.-J. Asking young children to “do science” instead of “be scientists” increases science engagement in a randomized field experiment. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 117, n. 18, p. 9808-9814, 2020.

ROCHA, A. G. et al. Educação infantil. Articulando a produção de desenhos com a educação ambiental em uma escola comunitária do sul do Brasil. *Revista Ibero-americana de Educação*, v. 72, p. 183-206, 2016.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Uma análise de referenciais teóricos sobre a estrutura do argumento para estudos de argumentação no ensino de ciências. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 13, n. 3, p. 243-262, 2011.

Show da Luna. Afunda ou flutua. 2014. (11m38s). Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=A957b3MtX_Y. Acesso em mar. 2016.

TIPPETT, C. D.; MILFORD, T. M. Findings from a pre-kindergarten classroom: Making the case for STEM in early childhood education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, v. 15, n. 1, p. 67-86, 2017.

VIGOTSKY, L. S. *La imaginación y el arte en la infancia*. Ediciones Akal, 2003.

ZUQUIERI, R. DE C. B. *O ensino de ciências na educação infantil: análise de práticas docentes na abordagem metodológica da pedagogia histórico-crítica*. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, 2007.

Para saber mais

MARTINS, Isabel et al. *Despertar para a ciência-atividades dos 3 aos 6*. Lisboa: Ministério da Educação, 2009.

CHARPAK, G. *La Main à la pâte: Les sciences à l'école primaire*. Paris: Flammarion, 1996.

Abstract: *Science teaching in early childhood education: classroom reports.* The article presents reflections on the results obtained in the development of the Project Playing as a Scientist: the Teaching of Natural Sciences in Early Childhood Education, developed by the team of the Complementary Educational Actions Program, with 38 children aged five years, who attend Early Childhood Education in a school of the Municipal Network of Belo Horizonte, MG. In the course of the work, the children were invited to perform activities, observations, and explorations based on investigative experiences that favored the discovery of the world around them. The realization of these practices aimed to recognize the attitudes of the informants towards the experiences. Based on our observations in the classroom, on the analysis of the drawings produced by the students, and on the interview at the end of the activities, we perceive the development of a scientific attitude on the part of the children in the face of the experiences, which reinforces the importance of the inclusion of Science Teaching in Early Childhood Education.

Keywords: early childhood education, science education, research.