

Iniciação às ciências na educação infantil: brincar e experimentar com a natureza

Resumo

Neste artigo, o objetivo é discutir as perspectivas do ensino de Ciências para a educação infantil, ajustando-as à faixa etária e propósitos formativos desse nível de ensino no Brasil, que prevê a formação integral para além do cuidar. Parte-se do princípio da construção de conhecimentos desde o nascimento da criança, conforme Piaget, e de pontos tidos como chave para se pensar o ensino e aprendizagem de Ciências, considerando os avanços da área. O ajuste dos pontos-chave, uma vez que conceituações e a formulação de hipótese, entre outros aspectos, não são ainda factíveis, refere-se à valorização da investigação, da exploração do meio natural e da experimentação pela criança na escola, visando auxiliá-la no estabelecimento de relações lógicas em que tem papel ativo na realidade em vive. Defende-se que a educação infantil seja um momento de iniciação às Ciências com noções construídas no brincar e experimentações com a natureza, em hortas, jardins e atividades didáticas a elas relacionadas, em que objetivo e planejamento de ensino sejam suportes à construção de conhecimento nessa fase. São elencados três estudos, um dos quais critica a limitação das atividades de colorir e de cópia no contato da criança com conteúdos de Ciências. Alternativas para o ensino exemplificam as relações e ciclos nos temas como as abelhas sem ferrão, germinação e água, com coleta de água de chuva para regar o jardim. Portanto, a iniciação às Ciências pelo brincar e experimentar com a natureza são pautas para mudanças no ensino de Ciências.

Palavras-chave: construção de conhecimentos; iniciação às ciências; educação infantil; natureza.

Vânia Galindo Massabni

Universidade de São Paulo – USP –
São Paulo/SP – Brasil
massabni@usp.br

Para citar este artigo:

MASSABNI, Vânia Galindo. Iniciação às ciências na educação infantil: brincar e experimentar com a natureza. **Revista Linhas**. Florianópolis, v. 25, n. 57, p. 19-38, jan./abr. 2024.

DOI: 10.5965/1984723825572024019

<http://dx.doi.org/10.5965/1984723825572024019>

Science initiation in early childhood education: nature to play and to experiment

Abstract

The objective of this article is to discuss the perspectives of Science Teaching for early childhood education, adjusting them to the age range and training purposes of this level of education in Brazil, which provides for comprehensive training beyond care. It starts from the principle of building knowledge from the birth of the child, according to Piaget, and bring points to be considerate as keys to thinking about teaching and learning Science, facing advances in this area. Conceptualizations and the formulation of hypotheses, among other aspects, are not yet feasible at this stage of development. A key point for this teaching is the appreciation of research, exploration of the natural environment and experimentation by children at school, aiming to help them establish logical relationships in which they have an active role in the reality they live in. It is argued that early childhood education is a moment of initiation into science with notions built on playing and experimenting with nature, in activities planned in vegetable gardens, gardens and other school spaces. However, teaching objectives and planning are part of supporting the construction of knowledge, without the formalization of a class. Three studies are listed, one of which criticizes the limitation of coloring and copying activities in children's contact with Science content. Alternatives for teaching exemplify relationships and cycles in the themes of stingless bees, germination and water, with rainwater collection to water the garden. Therefore, initiation into science through playing and experimenting with nature are guidelines for changes in Science teaching.

Keywords: knowledge construction; initiation to science; early childhood education; nature.

Iniciación a las ciencias en educación infantil: jugar y experimentar con la naturaleza

Resumen

El objetivo de este artículo es discutir las perspectivas de la Enseñanza de las Ciencias para la educación infantil, ajustándolas a la franja etaria y a los propósitos formativos de este nivel de enseñanza en Brasil, que prevé una formación integral más allá del cuidado. Parte del principio de la construcción del conocimiento desde el nacimiento del niño, según Piaget, y trae puntos a ser considerados como claves para pensar la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias, frente a los avances en esta área. Las conceptualizaciones y la formulación de hipótesis, entre otros aspectos, aún no son factibles en esta etapa del desarrollo. Un punto clave para esta enseñanza es la valoración de la investigación, la exploración del medio natural y la experimentación por parte de los niños en la escuela, con el objetivo de ayudarlos a establecer relaciones lógicas en las que tengan un papel activo en la realidad que viven. Se argumenta que la educación infantil es un momento de iniciación a la ciencia con nociones construidas a partir del juego y la experimentación con la naturaleza, en actividades planificadas en huertos, jardines y otros espacios escolares. Sin embargo, los objetivos y la planificación de la enseñanza forman parte del apoyo a la construcción del conocimiento, sin la formalización de una clase. Se enumeran tres estudios, uno de los cuales critica la limitación de las actividades de colorear y copiar en el contacto de los niños con los contenidos de Ciencias. Las alternativas para la enseñanza ejemplifican relaciones y ciclos en los temas de abejas sin aguijón, germinación y agua, con recogida de agua de lluvia para regar el jardín. Por lo tanto, la iniciación a la ciencia a través del juego y la experimentación con la naturaleza son pautas de cambio en la enseñanza de las Ciencias.

Palabras clave: construcción del conocimiento; iniciación a la ciencia; educación infantil; naturaleza.

Introdução: a iniciação às Ciências na educação básica

A iniciação às Ciências não tem idade mínima para começar. Muito se discute, na educação científica, sobre a necessidade de aproximar a ciência dos alunos, desde a mais tenra idade. Mais tarde, se orientados por uma formação científica, os porquês da criança podem dar espaço às hipóteses e a uma crescente curiosidade em entender os fenômenos do mundo natural, contextualizando-os nos contextos em que vivemos. Descobertas e encantamentos sobre o mundo tratam-se, então, de aspectos que orientam o ensino, despertando a curiosidade dos alunos, conforme será discutido a seguir.

Naturalmente, a criança, em seu desenvolvimento cognitivo, afetivo e motor, indaga sobre o mundo e tem curiosidade em entender os porquês. Desde o início da vida, a curiosidade do bebê aliada ao seu desenvolvimento permite a ele interagir com o mundo e aprender algo de ciências. Explorando-o com o apoio de adultos, como a mãe, por exemplo, uma criança diferencia o frio e o calor, o dia e a noite, o som e o silêncio. Na interação, pode estabelecer relações causais, como a movimentação dos insetos em direção ao alimento, a presença da nuvem que antecede a chuva e a roupa no varal em dias de muito sol, processo que, mais tarde na educação formal, será abordado como evaporação.

Essas lógicas iniciais são parte da iniciação à ciência que favorecem a compreensão dos fenômenos e seus porquês. Oliveira (1991) esclarece que Piaget incide mais na forma do que no conteúdo, o que significa que se preocupou mais com as estruturas lógicas e representações do mundo pela criança do que no conteúdo do pensar, sendo um dos precursores de um movimento das concepções alternativas no ensino de Ciências. Este movimento evidenciou que diversas explicações das crianças diferem da explicação cientificamente correta – mas ainda assim não devem ser consideradas incorretas, porque são integrantes de um processo de desenvolvimento conceitual. Portanto, são conhecidas como concepções alternativas às concepções da Ciência.

Jean Piaget, biólogo e epistemólogo, buscou entender a lógica explicativa das crianças para diversos fenômenos, muitos dos quais de interesse da Ciência, como a formação da chuva, entre outros. Mas, desde bebês, estabelecemos relações lógicas com

o mundo por meio da ação, as quais são experimentações no sentido amplo do termo. O meio desperta sensações e possibilidades de ação. O bebê reconhece os efeitos de sua ação sobre os objetos, não os objetos propriamente ditos, segundo Piaget (2002). Conforme o autor (Piaget, 2002, p. 10), “[...] o bebê relaciona tudo ao seu próprio corpo como se fosse o centro do mundo, mas um centro que se ignora”, de modo que o próprio significado de objeto está em construção e as ações voltadas ao seu próprio corpo são inicialmente o vínculo para “acessar” o mundo que o cerca. Segundo o autor, a criança é um centro que a si mesmo ignora, do que se entende que o processo de desenvolvimento passa pela diferenciação de si e do outro.

Na medida em que cresce, ocorre a descentração, pois suas ações não se referem tanto a si mesma, mas às relações que estabelece com os objetos de conhecimento, em que vai construindo um modelo de mundo, organizando classes e relações enquanto categoriza esses objetos, de maneira que assim estrutura seu próprio conhecimento. Grosso modo, nas Ciências, essa capacidade de organizar os fenômenos e seres vivos, e relacioná-los em categorias, prevendo leis que regem o mundo natural e social também estão implicadas nas operações mentais necessárias para entender a Ciência como empreendimento humano construtor de saber.

Do desconhecimento e descoberta de si, à experiência compartilhada com os sujeitos que rodeiam a criança, o desenvolvimento passa por estádios em que a ação física e mental é ponto fundamental da construção de conhecimentos. As crianças não são “tabulas rasas”, pois interagem com o meio e, nessas interações, constroem seus conhecimentos sobre noções científicas em temas diversos (Massabni, 2005).

As aprendizagens iniciais sobre ciências até por volta de sete anos são ainda incipientes e decorrem de observações e vivências diversas, de modo não sistematizado e intencional. É ao entrar na escola que essa criança, agora aluno, irá se deparar com situações planejadas para o seu aprender, de modo que o ensino da Ciência precisa ser caracterizado e ajustado para esse público.

A Educação Infantil foi considerada etapa importante para o aprender, no Brasil, recentemente. A infância, período da criança descobrir-se e de descoberta do mundo, em que ocorrem diversas aprendizagens, era vista como fase do cuidar, apenas. Foi com a Constituição de 1988 que o atendimento em creches e pré-escolas foi firmado como um

direito, porque nesse documento se reconhece o oferecimento da Educação Infantil como dever do Estado (BRASIL, 2010). A seguir, a educação infantil foi incorporada na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB (Brasil, 1996) como etapa da educação básica na qual a criança, enquanto sujeito histórico e de direitos, é reconhecida como tal e, se é uma etapa da educação básica, deve ser acessível para todas as crianças e suas famílias, conquista relevante para os pais.

No que se refere às orientações curriculares, o que e como ensinar são fundamentais para garantia desses direitos. Porém, os conteúdos e formas de ensinar e aprender necessitam estar adequados à criança, propondo desafios e apoios coerentes com a sua idade nas escolas de Educação Infantil, voltando-se para uma formação integral para a vida em sociedade. É mais à frente na história, com a proposição das Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Infantil (Brasil, 2010), que orientações sobre o que e como ensinar nessa etapa são tratadas considerando as características, necessidades e diversidade dos aprendizes. Segundo o mesmo documento (Brasil, 2010), os currículos da educação infantil necessitam considerar os contextos socioculturais diversos dos aprendizes, incluindo os rurais, indígenas, quilombolas e urbanos, aspecto relevante em um país como o Brasil. Podem, assim, incorporar modos de ser e pensar da população e refletir a sua identidade.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), proposta em 2018 (Brasil, 2018), determina a obrigatoriedade do atendimento de metas e habilidades a serem trabalhadas na escola. Esse documento, por sua vez, reafirma que a Educação Infantil é etapa da educação básica e, portanto, orienta o trabalho pedagógico nesse nível de ensino. Propõe que, nessa etapa, o trabalho educativo deva assegurar uma formação humana integral dos alunos, visando uma sociedade justa, democrática e também inclusiva. Portanto, a BNCC busca articular a formação, desde a educação infantil, a um projeto de sociedade, valorizando a justiça e a inclusão de todos para a vigência de sociedades democráticas, de modo a integrar desde o projeto político pedagógico às rotinas do dia a dia com os alunos e também com suas famílias.

Conforme Gimeno Sacristán (2017), os conteúdos dos currículos, mais do que uma seleção de conhecimentos provenientes do saber elaborado, costumam refletir um projeto educativo que agrupa aspectos da cultura, do desenvolvimento pessoal e social,

bem como as habilidades consideradas fundamentais na formação. O autor afirma que, nos níveis iniciais de escolaridade, o currículo deve ter um caráter totalizador, sem se ater aos conteúdos tradicionais dos currículos acadêmicos. Essa concepção, levada para interpretações sobre o ensino de Ciências na Educação Infantil, sinaliza que um conteúdo especializado e presente nos currículos tradicionais (por exemplo, definição e classificação dos insetos conforme características morfológicas) não cabe como conteúdo, porque prescinde deste aspecto inicial generalizante, tendo apenas valor propedêutico.

Conforme estudamos em outra oportunidade, determinados conceitos científicos dependem de construção pela criança durante seu desenvolvimento. A noção de volume, por exemplo, só vai ser completada por volta de 12 anos conforme experiências realizadas para compreender em que idade a criança a adquire (Piaget, 1973, p. 10). Por essa razão, é preciso cuidado com o memorizar em vez de aprender pois, por exemplo, conteúdos que requerem a compreensão de conceitos científicos, como peso, volume e densidade não passarão de noções gerais na iniciação às Ciências.

Como então trazer conteúdos e formas de pensar a Ciência para os pequenos? Quais podem ser as características do ensino de Ciências para a Educação Infantil? Quais conhecimentos sobre o desenvolvimento das crianças podem auxiliar a entender essa fase? E como ampliar a discussão do que tem sido discutido sobre ensino de Ciências para essa etapa da escolarização? Este estudo não tem a pretensão de ser conclusivo sobre respostas, mas busca apresentar reflexões, pois a área de ensino de Ciências, possivelmente, carece de mais estudos sobre as particularidades do aprender Ciências na Educação Infantil.

Este artigo tem como objetivos: 1) Relacionar de que modo a construção de conhecimentos em Ciências pela criança está presente na prática pedagógica das escolas de educação infantil em três estudos cuja autora deste artigo participou e; 2) Considerando que a perspectiva da construção de conhecimento está presente nos estudos sobre Ensino de Ciências, apontar desafios e ajustes para atender a faixa etária bem como as reflexões que podem contribuir para caracterizar a especificidade do ensino de Ciências para a Educação Infantil.

Ensino de Ciências: dos porquês à formulação de hipóteses sobre os fenômenos

Nesta parte serão apontados, de forma sintética, pontos-chave do ensino e aprendizagem de Ciências, consideradas as perspectivas das pesquisas e os avanços da área em diversas Instituições de Ensino Superior (Nardi, 1998), a fim de orientar a reflexão sobre a Educação Infantil, analisando seus desafios na realidade escolar.

Conforme Krasilchik (2000), desde a década de 1950, se intensificaram as reflexões curriculares sobre o ensino de Ciências, atreladas às mudanças mais amplas que ocorriam na sociedade. Com isso, no período 1950-70, a aproximação com o método científico foi a proposta metodológica valorizada para ensinar ciências. Embora pautada em uma simplificação e, ainda, em uma sequência fixa que foi entendida como expressão do fazer ciência, é dessa época que as ações de identificar problemas ou observar fenômenos e, a seguir, elaborar hipóteses e testá-las ficaram em voga. O ensino defendido por estudiosos do tema buscava auxiliar o aluno a deduzir conceitos e leis e a levantar novas questões. Priorizaram-se também experimentos e a serem realizados pelas crianças, visando fazer com que chegassem às conclusões que os cientistas chegaram para estabelecer conhecimentos em leis e teorias.

Para Oliveira (1991), essa perspectiva, que via o aluno como pequeno cientista, foi questionada em anos posteriores, porque, embora inicie a ideia de aprender pela investigação, proposta em voga nos dias atuais, possui limitações quanto a se chegar a leis científicas por parte do próprio aluno, sem o aparato histórico e a bagagem teórico-metodológica que o cientista detém.

Porém, tanto a estratégia da época, denominada ensino por redescoberta, quanto o ensino por investigação proposto na atualidade, enfatizam a necessidade de transformar a Ciência ensinada, tendo o aluno como centro do processo, que deve buscar o conhecimento enquanto é orientado nesse processo pelo professor. Em vez da exposição aos resultados a que chegou a Ciência em sala de aula, com o tempo, os estudiosos do ensino de Ciências incorporaram maiores preocupações com um ensino que trabalhasse a formação do cidadão diante das demandas de uma sociedade desigual.

Conforme Krasilchick (2000), o ensino de Ciências social e ambientalmente comprometido com as transformações foi avançando nas perspectivas elaboradas, tendo relevância nas concepções de ensino estudadas. Krasilchick (2000) destaca, ainda, que é cada vez mais premente os professores se apropriarem de conhecimentos teóricos e metodológicos que as pesquisas em ensino de Ciências têm trazido para aprimorar sua prática nas escolas, algo que não é simples e envolve diversos fatores, como o apoio – e até a dependência – do livro didático para a prática em sala de aula.

Diferenças à parte, entre os diversos pressupostos, pesquisas e orientações estudadas no ensino de Ciências, a crítica à passividade do aluno que reduz o aprender ao memorizar é unívoca entre pesquisadores da área. Além disso, é grande a preocupação com o desinteresse e as evidências de que os alunos não aprendem a ciência que é a eles ensinada (Pozo; Crespo, 2009). As formas de ensino valorizadas na educação científica colocam o aluno no centro do processo e buscam incentivar o raciocínio científico, o modo de se fazer Ciência investigando e podem ter o apoio em atividades práticas, incluindo as experimentais, as quais foram a tônica na década de 1960 com projetos denominados “mão na massa” (Andrade; Massabni, 2011) e que atualmente retornam em novas perspectivas do “aprender fazendo” (como o ensino “maker”).

Os pesquisadores da área, apesar de suas diferenças teóricas e metodológicas, há tempos enfatizam a concepção de que os conhecimentos não são transmitidos, mas construídos, de modo que se trata de um processo (Campanario; Moya, 1999). É um paradigma em educação para a Ciência a tendência construtivista como forma de aquisição de conhecimentos (Osborne, 1996). Diferentes estudos em Ensino de Ciências têm demonstrado o que a escolarização muitas vezes oculta em provas e respostas dos alunos pautadas em livros: quando se ouve a criança e se dá chance a ela de se expressar, as pesquisas revelaram explicações de fenômenos próprias à forma de compreensão infantil, em que as crianças postulam e desenvolvem explicações plausíveis e coerentes com seu desenvolvimento intelectual, as quais nem sempre são cientificamente corretas. São as concepções alternativas mencionadas no início deste texto.

Pozo e Crespo (2009, p. 244) defendem que “longe de ser um produto espontâneo e natural de nossa interação com o mundo”, a aquisição do conhecimento científico é um processo trabalhoso que envolve a reconstrução pela pessoa, sendo um

desafio aos professores a superação das dificuldades desse ensino. Como meta concreta para a educação em Ciências, Pozo e Crespo (2009) situam a formação de conceitos, atitudes e valores relacionados à Ciência e, quanto às formas de aprender, valorizam a formação de um raciocínio científico e de habilidades cognitivas a serem trabalhadas no ensino de Ciências, em especial no ensino médio. Quando as atividades propostas são bem formuladas, os estudantes podem avançar para concepções específicas da Ciência em que as explicações compõem uma forma de entender o mundo, com a busca das razões em vez de explicações mágicas ou dogmáticas para os fenômenos.

O incentivo às perguntas dos próprios alunos, aos seus argumentos e à formulação de hipóteses, bem como a socialização do conhecimento construído e posto em debate na sala de aula, pautam o ensino de Ciências. Driver, Asoco, Leach, Mortimer e Scott (1999) alertavam, à época, que uma posição construtivista é compartilhada entre várias pesquisas em Ensino de Ciências, as quais concebem que não se transmite o conhecimento mas este é construído ativamente pelo aprendiz. E o conhecimento é socialmente construído, evidenciando que a argumentação em aula é aspecto central para que se introduzam os alunos em uma comunidade de compartilhamentos de modo de pensar sobre Ciência e conteúdos sócio-históricos que constituem temáticas para as aulas, aproximando a aula das dinâmicas da comunidade científica. Segundo os autores:

Aprender ciências envolve a introdução das crianças e adolescentes a uma forma diferente de pensar sobre o mundo natural e de explicá-lo; é tornar-se socializado, em maior ou menor grau, nas práticas da comunidade científica, com seus objetivos específicos, suas maneiras de ver o mundo e suas formas de dar suporte às assertivas do conhecimento (Driver; Asoco; Leach; Mortimer; Scott, 1999, p. 36).

Krasilchik (2000) entende que a solução de problemas é um dos componentes essenciais do ensino de Ciências, porque:

várias fases das reformas propostas com nomes variados de “ciência posta em prática”, “método da redescoberta”, “método de projetos” trata-se de fazer questionamentos, encontrar alternativas de resposta, planejar e organizar experimentos que permitam optar por uma delas e daí produzir outros questionamentos (Krasilchik, 2000, p. 88).

Práticas pedagógicas que incentivem um planejamento experimental, mais ou menos aberto, podem compor currículos de ciências que envolvem situações problemáticas e requerem a busca de soluções pelos alunos, nas quais o docente se coloca como orientador do processo. Essas práticas valorizam a criação de hipóteses pelos alunos, as quais vão sendo trabalhadas em aula, a fim de testá-las e avaliá-las, visando a conclusões explicativas nas quais os conceitos a serem aprendidos estão presentes.

No entender deste artigo, haja vista o avanço do negacionismo da Ciência na sociedade atual, o próprio modo de ensinar precisa de mudanças porque, ao se introduzir questionamentos e comparações entre ideias e explicações, pode-se colaborar com a percepção de que as explicações apresentadas são insuficientes ou pouco coerentes e também valorizar dinâmicas de trocas entre os alunos.

No que se refere a envolver os alunos na busca do conhecimento pautado na Ciência, há que se planejar visando a formação cidadã, o que requer a valorização da Ciência enquanto estatuto explicativo da realidade a ser contextualizado em diversas situações de vida, engajando os estudantes na compreensão e solução dos problemas vividos pela sociedade. A alfabetização científica é uma vertente que valoriza a ação do aluno ao explicar fenômenos e situa essa formação científica cidadã.

Para Sasseron e Carvalho (2008), a busca de indicadores dessa alfabetização científica em atividades, entre elas as experimentais, pode auxiliar os professores a conduzirem as atividades em sala de aula nas Ciências, ao discutirem a busca de explicações cotidianas nas temáticas que envolvem a Ciência. Sustentam que a aproximação da Ciência do cotidiano exige levar os alunos a questionarem quais ações humanas interferem nestes, repensando suas próprias atitudes e também àquelas presentes na sociedade tal qual se configura, de modo que esse compromisso social integre a aprendizagem de Ciências na escola. Forma-se para a cidadania, em que direitos e deveres, sobretudo os sociais, estão integrados a discussões, nas práticas pedagógicas. Desse modo, a contextualização dos fenômenos e a busca de solução passam pela democratização da sociedade, na medida em que se trabalha a ideia de que todos somos responsáveis por ela e que as atitudes, valores e implicações da ciência em nosso dia a dia devam ser consideradas na tomada de decisão.

A tecnologia e o ambiente, na perspectiva denominada CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) também enfatiza a Ciência em seus impactos e preocupações com a sociedade e o ambiente, de modo que os conteúdos curriculares tendem a considerar que uma formação neutra e a-histórica são incompatíveis com a formação científica. Portanto, uma posição crítica está presente no bojo das proposições de ensino de Ciências.

Estudos sobre a iniciação às ciências e ajustes no ensino de Ciências para a educação infantil

Os pontos-chave sobre o ensino de Ciências indicados neste artigo necessitam ser dimensionados e ajustados às premissas às quais nos referimos e aos processos de ensinar e aprender na Educação Infantil. Conviver, brincar, participar, explorar, expressar e conhecer são referidos como os seis direitos de aprendizagem e desenvolvimento da criança na Educação Infantil, conforme preconizado pela BNCC. A premissa do brincar como modo de aprender está na BNCC (BRASIL, 2018):

Na primeira etapa da Educação Básica, e de acordo com os eixos estruturantes da Educação Infantil (interações e brincadeira), devem ser assegurados seis direitos de aprendizagem e desenvolvimento, para que as crianças tenham condições de aprender e se desenvolver (Brasil, 2018, p. 25).

Portanto, o lúdico e as descobertas espontâneas das crianças contribuem para o aprender infantil, de modo que à Ciência e seu ensino há o desafio de facilitar as descobertas sem cercear a criança com conteúdos especializados, que prescindem dessa visão ampla de conhecer interagindo com os objetos de conhecimento. Tornam-se, assim, metodologias para se ensinar Ciências, no entender do presente artigo, nas vivências e interações planejadas pelos professores ou espontâneas entre as crianças, com a natureza. Problematizações e investigações, registradas pelos alunos, devem ser propostas ajustadas para a faixa etária, sem excessivo apoio em materiais prontos para pintar, copiar ou imitar, nem a competitividade, por exemplo, para ver quem soluciona o problema, posto que o ensino de Ciências por investigação pode dirigir-se a processos cotidianos e formação integral do aluno.

Segundo Goulart (1996), a função simbólica está presente por volta de dois a quatro anos. Portanto, as estórias são bem-vindas para aprender Ciências, bem como atividades imaginativas com desenho e pintura, valorizando o desenvolvimento da autonomia da criança na escolha de cores e formas pelos alunos, observando-as também na natureza e em comparação entre formas, cores e sons, em que o sentido tem papel relevante mas deve ultrapassar para a compreensão.

A experimentação e a formulação de hipótese pelos estudantes, mencionadas como um ponto importante do ensino de Ciências, tornam-se características desse ensino a serem trabalhadas dentro da sala de aula. Porém, a criança de zero a cinco anos, que compreende a etapa da Educação Infantil, não desenvolveu ainda as capacidades de operar sobre o possível e raciocinar sobre hipóteses, o que, conforme Goulart (1996), vai se completar no estágio operacional formal após 10-12 anos em média. Antes, porém, no operatório concreto é possível levantar possibilidades que se configuram como “hipóteses” simplificadas, perguntando às crianças o que elas acham que vai acontecer se for assim ou de outra forma. Discutir com as crianças, ouvindo suas elaborações, torna-se fundamental para a formação de um pensar que embasa o científico. Essas expressões dos alunos podem ser registradas e planejados experimentos, observações e outras atividades para avaliar se as possibilidades se confirmam ou se são negadas. Como as operações reversíveis ainda estão em formação, o pensar ora pode ser livre para incentivo à criatividade, ora deve ser orientado com perguntas e apoios, sem exigir que se tornem pequenos cientistas, mas experimentadores do meio, preferencialmente da natureza.

Neste ponto, destacamos uma pesquisa (Rumenos; Massabni; Bonito, 2019) proposta como estudo de caso e realizada em escola de Educação Infantil. A pesquisa foi orientada na Licenciatura em Ciências Biológicas e buscou entender como se configura o ensino de Ciências em uma escola de Educação Infantil com o histórico de trabalhos em horta e apreciar os resultados de uma intervenção planejada. Foram apreciadas aulas por meio de observações bem como do planejamento da professora. A interação com a natureza na escola e na proposição de atividades práticas simples sobre meio ambiente foram estudadas, pois realizadas com materiais acessíveis e sem complexidade conceitual: o contato com sementes e plantio de girassol, a confecção de vasinho capilar

em garrafa PET e o plantio de sementes de micro-tomateiro e o terrário (Rumenos; Massabni; Bonito, 2019).

Optou-se por anotações diárias das ocorrências junto à professora em uma turma de Jardim II, com 22 crianças entre cinco e seis anos de idade e com a participação de uma das professoras. Essa professora buscou a universidade para parcerias e tinha interesse em valorizar o ensino de Ciências, já colocando vários aspectos da Ciência em suas aulas. Uma das ações na rotina dos alunos era leva-los para brincarem na área verde da escola. Um dia, depararam-se com um casulo de borboleta. O episódio a seguir será apresentado:

(3ª observação; Duração da observação: 3 horas. Observações na sala de aula e no parque) Na sala de aula: - Recolhimento da atividade sobre flores: as crianças pintaram, recortaram e colaram vasos de flores dados pela professora; - “Hora da História”. Título do livro: “Se essa rua fosse minha”. A história descreve uma rua, onde havia alguns tipos de flores, cores, frutas, verduras, etc. No parque: - Os alunos observaram casulos embaixo da escada e não sabiam o que era. A professora solicitou o auxílio da pesquisadora para explicar (Rumenos; Massabni; Bonito, 2019, p. 285).

A professora desenvolveu com os estudantes de sua turma uma atividade com pintura em de sala de aula que consistia em um prendedor em forma de borboleta visando a confecção de uma lembrança para o dia das crianças. Porém, a tarefa ficou limitada a uma atividade artística, sem relação com o inseto. As correlações do inseto com o casulo não foram realizadas intencionalmente pela docente, bem como as características do animal invertebrado pintado não foram aproveitadas para, em suma, ensinar Ciências – a não ser pelo apoio da pesquisadora.

Em conjunto, se articuladas, as atividades poderiam auxiliar a construção de noções sobre a borboleta, suas formas e metamorfose, que depende de um casulo durante o processo. Perguntas como: vamos observar o casulo? O que será que sai daí depois de um tempo? Vamos registrar e observar a natureza? O encantamento das crianças seria provável e as perguntas despertariam não só a curiosidade, mas poderiam iniciar um processo de pesquisa e elaboração de “hipóteses” (possibilidades explicativas) pelos alunos. Para isso, a argumentação deveria fazer parte da aula e aspectos críticos poderiam compor a abordagem sobre a lagarta e sua alimentação de folhas, podendo ser consideradas pragas na agricultura e o uso de agrotóxicos, entre outros.

Aprender sobre os ciclos da vida e as transformações são aspectos importantes para se aprender sobre vida e o estudo da vida animal e vegetal. A vida, porém, era apresentada por meio de histórias lidas no cotidiano somente, as quais, apesar de despertarem a imaginação das crianças e de envolverem assuntos como flores e frutos, além de animais, não avançam quanto ao pensar científico e aos métodos de se conhecer nas Ciências, como está nos pontos-chave desse ensino.

Propiciar a experimentação pelas crianças, com atividades práticas nas quais elas colocam a “mão na massa”, tende a ser fundamental para as elaborações e análises que fazem sobre o mundo, interagindo material e cognitivamente. Dada a necessidade de alguns conhecimentos que relacionam teoria à prática, as descobertas necessitaram ser redimensionadas, como discutimos em outra oportunidade quanto às atividades práticas na escola (Andrade; Massabni, 2011).

A maioria das atividades era limitada quanto à ação da criança, como o ouvir histórias. As atividades observadas relacionadas à natureza eram prontas, como colorir o desenho de vaso de flor e pintar a árvore “esquemática” levada pronta pela professora. Nelas, se solicitava nomear partes da planta, por exemplo. O papel ativo do aluno é reduzido, pois tais atividades são desprovidas do incentivo ao estabelecimento de conexões lógicas pelas crianças. A priorização do conhecimento descritivo e que reduz o aprender a dar nomes é criticada por Zabala (1998) pois é considerado conhecimento factual, que é aprendido em geral por memorização.

Considerando o exemplo dos insetos, não cabe um conhecimento descritivo e pautado na memorização para aprender, por exemplo, memorizando partes dos insetos ou das plantas. Sistematizar pode ter sua relevância. Mas a reestruturação do assunto a ser abordado nessa etapa escolar requer dos professores da Educação Infantil especial cuidado para não repetir problemas do ensino em etapas posteriores, muitas vezes fixados na memorização e na falta de significado das tarefas solicitadas. Como afirmamos na mesma publicação:

É possível supor que os professores da Educação Infantil são conduzidos a iniciar o ensino de Ciências a partir de assuntos que se constituirão em conteúdos ao longo do ensino fundamental, a serem abordados na disciplina de Ciências (Rumenos; Massabni; Bonito, 2019, p. 277).

Ao modificar a abordagem na educação infantil, pode-se incluir o conteúdo “insetos” em processos formativos mais gerais, planejando experiências de aprendizagem a serem vivenciadas pelos alunos dentro e fora da escola. No trabalho realizado em uma creche vinculada à universidade pública, realizou-se um planejamento pedagógico para ensinar sobre abelhas (Loconte; Paiva; Massabni; Marques, 2017).

O trabalho iniciou-se com a construção de um processo não pontual e envolveu vivência na escola na condição de estágio de dois estudantes de Licenciatura em Ciências Agrárias, que desenvolveram as atividades diretamente na escola, sob a orientação de docentes da área na universidade. O primeiro passo foi planejar a relação com a escola e com os pais, uma vez que as abelhas despertam o receio pelas picadas e questões de segurança das crianças. Optou-se por trabalhar com abelhas Jataís, que não possuem ferrão e todos os procedimentos a serem realizados foram acordados antecipadamente com pais e com a escola, em reunião específica sobre o projeto. O próximo passo foi conseguir as abelhas e confeccionar uma casinha para elas, visando a sua fixação na área verde da escola.

Para dar início às atividades pedagógicas, foram solicitados desenhos sobre as abelhas, os quais, além de propiciarem um momento de vivência lúdica, foram relevantes para resgatar os conhecimentos prévios dos alunos. Nessa etapa se iniciaram as construções de noções científicas propiciadas pela curiosidade acerca da natureza e os alunos ficaram ansiosos pelo dia em que as abelhas chegariam à escola.

Nesse momento, conceitos ainda são incipientes e podem ser trabalhados em atividades lúdicas. A noção de que as abelhas possuem asas e corpo dividido e que têm entre seus hábitos a elaboração do mel a partir do néctar das flores pode estar expressa em desenhos. Um segundo desenho da mesma criança foi solicitado ao final das atividades na escola e estes foram comparados entre si a fim de ver quais mudanças nas noções de cada um dos alunos, após as atividades, foram observadas. E assim, pode-se ter uma ideia do aproveitamento da atividade.

Quando consideramos os conceitos como tais, por exemplo, conceitos de energia, de mamífero ou de evolução, consideramos que eles são construídos e se modificam durante o aprender, estruturando-se em uma rede de significações, identificada como aprendizagem significativa (Zabala, 1998). Para apoiar o processo construtivo, que é

individual, ou seja, ninguém constrói pelo outro, as atividades, que podem também ser brincadeiras, necessitam valorizar as ações das crianças, com incentivos a classificações, estabelecimento de relações de semelhança e de diferenciação sem um modelo pronto, mas que atenda à observação e à experimentação com o mundo natural, sem definições conceituais em um primeiro momento.

Na atividade do desenho das abelhas, antes e após a intervenção, elas mesmas puderam avaliar as modificações. O desenho serviu também como avaliação informal, pois as abelhas que sempre apresentavam um ferrão no primeiro desenho e seguiam o estereótipo de desenho animado, foram desenhadas de forma realista e em tamanhos variados, nem sempre com o ferrão e em uma delas com o mel ao lado, indicando o aprimoramento dos conhecimentos pelos alunos.

Na creche, considerando os cuidados para evitar acidentes com as crianças, as brincadeiras ao ar livre devem se constituir em meios de aprendizagem, em especial pela valorização da imaginação e pela ampliação da relação da criança como indivíduos com o meio natural, com a utilização de materiais presentes na área verde (Brasil, 2012). No que se refere às Ciências e sua aprendizagem exploratória, essas ações podem ser planejadas pelo professor ou professora, como atividades de descoberta, de investigações sobre fenômenos ou ainda, envolvê-los no ensino por investigação, seguindo passos ou etapas de observação, com a proposição de “hipóteses”, de análises práticas, por exemplo, para estabelecer relações entre causa e efeito, registros e comunicação dos achados em sala de aula, por meio de portfólios, diários, desenhos, tabelas, fotos, entre outros instrumentos.

Um terceiro e último estudo a ser relatado (Massabni *et al.*, 2015), também na educação infantil, focalizou o ciclo da água. O projeto foi realizado em colaboração com estudantes de Licenciatura em Ciências Agrárias e com três professoras da escola sediada no campus da universidade. O objetivo foi incentivar as crianças a observarem a água em seu ciclo, relacionando a coleta de água de chuva ao aproveitamento dessa água para regar as plantas do “Jardim colorido”, como foi chamado pelos alunos o jardim com flores plantado na escola durante o projeto.

Este ciclo também foi estudado como tal em um modelo de EVA, onde as peças eram móveis e que também foi origem de um exercício para as crianças relacionarem as

fases do ciclo e as causas das mudanças de estado físico no processo. Na parte da conscientização, também foi montado um painel de EVA com os cômodos de uma casa para discussão com os estudantes de como precisamos da água em nosso cotidiano e a necessidade de cada pessoa evitar desperdícios.

Desde a montagem do coletor de água de chuva com os alunos, até a observação das causas de algumas flores não “pegarem”, as várias aprendizagens decorreram de vivências planejadas para que a exploração natural dos fenômenos não fosse dirigida pelo olhar adulto, mas pelo olhar educador que planeja oportunidades para que o aluno construa seu conhecimento.

Segundo Elali (2003), as escolas de Educação Infantil, na parte ambiental, têm relegado o ambiente na escola a um papel secundário. Valorizado pelas crianças em seus desenhos sobre o espaço escolar, os adultos do estudo, quando consultados, valorizam os aspectos estéticos que embelezam e se atêm a um papel superficial da natureza na escola (até porque entendem que oferecem riscos às crianças). Na escola, é urgente distanciar o olhar adulto, que pouco compreende o modo de valorizar o meio natural, das crianças, o que reduz o valor intrínseco de atividades exploratórias e de experimentação na natureza, incluindo plantios em hortas e jardins.

Observar regularidades e processos no laboratório “ao ar livre” que constituem as hortas, viveiros de mudas ou jardim escolares são vivências surpreendentes. Estes podem, por exemplo, compor portfólios e outros instrumentos avaliativos, nos quais se registram as observações, impressões e outros. O valor da terra e o solo nutritivo, as pedras, a água que pode ser observada em movimento são aspectos a indicar. Voltar a mão na terra e aos sons do meio é uma forma de estudo do meio que pode ser mais dirigido para conteúdos ainda que gerais, como processo de germinação de uma semente (como no girassol exemplificado ou do feijão, muito utilizado nas experiências escolares), além do amadurecimento e decomposição de um fruto, permitem observar e indagar sobre os processos naturais que contribuem para a conceituação de vida pelas crianças, conceito também estudado por Piaget e que ensejou maiores estudos em ensino de Ciências.

Considerações finais

Em suma, considerando as publicações referenciais citadas, deduz-se que o ensino de Ciências que for colocado em prática com as crianças de zero a cinco anos na Educação Infantil deve ter claro o pressuposto que a criança é, em si, não um devir, mas já o é um cidadão de direitos, entre eles o de aprender. E como a identificação de si e dos outros, o reconhecimento de mundo e a exploração do mundo são valorizados no brincar e nas vivências entre alunos e alunos e professor(a), estas formas de ensino devem também compor o ensino de Ciências para crianças.

Portanto, o excesso de conteúdos, o aprofundamento dos temas, as explicações simplificadas e que deixam entrever concepções equivocadas são aspectos problemáticos no ensino de Ciências pensado para a educação dessas crianças. Do mesmo modo, a prática pedagógica apoiada na abordagem tradicional, que coloca o professor no papel principal, com a aula expositiva, são aspectos a serem revistos quando se pensa em ensino de Ciências para a Educação Infantil, pois as explicações devem ser breves e despertarem a curiosidade.

Por meio da interação humana que ocorre entre professor(a) e aluno na Educação Infantil, a oportunidade para o brincar, além de ser orientada para a exploração livre, deve orientar-se sobre o planejamento de atividades intencionais. Atividades em hortas, jardins ou experimentações com terrários e germinação de sementes, por exemplo, necessitam ter objetivos traçados junto à natureza além da curiosidade.

Cabe perguntar os porquês e dar voz às crianças, a fim de auxiliar no estabelecimento de relações causais e comparativas, entre outras, a serem registradas com desenhos, músicas e criações artesanais próprias utilizando objetos da natureza. É na escola de Educação Infantil, entremeando brincar e experimentar, que um futuro promissor para a aprendizagem de Ciências se inicia para os alunos.

Referências

- ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011.
- BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Lei n. 9.394/96**. Brasília, DF: Presidência da República, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm. Acesso em: 31 out. 2022.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/inicio>. Acesso em: dez. 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Brinquedos e brincadeiras de creche**. Brasília, DF: MEC/SEB, 2012.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes curriculares nacionais para a educação infantil**. Brasília, DF: MEC, 2010.
- CAPANARIO, J. M.; MOYA, A. ¿Como enseñar Ciencias? principales tendencias y propuestas. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 17, n. 2, p. 179-192, 1999.
- DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E.; SCOTT, P. Construindo o conhecimento científico em sala de aula. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 9, p. 31-40, 1999.
- ELALI, G. L. O ambiente da escola: o ambiente na escola: uma discussão sobre a relação escola-natureza em educação infantil. **Estudos de Psicologia**, Natal, v. 8 n. 2, p. 309-319, 2003.
- GIMENO SACRISTÁN, J. **O currículo: uma reflexão sobre a prática**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.
- GOULART, I. B. **Piaget: experiências básicas para utilização pelo professor**. 11. ed. Petrópolis: Vozes, 1996.
- KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.
- LOCONTE, C. O.; PAIVA, J. B.; MASSABNI, V. G.; MARQUES, R. N. Abelhas Jataís e educação ambiental: uma experiência interdisciplinar na formação de professores em Ciências Agrárias. **Revista de Graduação da USP**, São Paulo, v. 2, n. 3, p. 35-45, 2017.
- MASSABNI, V. G.; D. NETO, A.; SOUZA; C. C.; CONDOTTA, I. C. F. S., MODA, A.; GIANNETTI, B. S. H.; CRUZ, S. F. Sustentabilidade na educação infantil: ciclo, aproveitamento e uso consciente da água. **Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco**, Vila Velha, v. 04, n. 01, p. 47-

57, 2015. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/saladeaula/issue/view/72/22>. Acesso em: 6 mar 2024.

MASSABNI, Vânia Galindo. **O construtivismo do professor: de Piaget às idéias e práticas de professores de ciências**. 2005. Tese (Doutorado em Educação Escolar) – Faculdade de Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Araraquara, 2005.

Nardi, R. (org.). **Questões Atuais no ensino de Ciências**. São Paulo: Escrituras Editora, 1998.

OLIVEIRA, M. T. M. (coord.). **Didática da biologia**. Lisboa: Universidade Aberta, 1991.

OSBORNE, J. F. Beyond constructivism. **Science Education**, [Hoboken, US], v. 80, n.1, p. 53-82, 1996.

PIAGET, J. **Epistemologia genética**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

PIAGET, J. **Problemas de psicologia genética**. Rio de Janeiro: Forense, 1973.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

RUMENOS, N. N.; MASSABNI, V. G.; BONITO, J. Reforçar a educação em ciências na educação infantil no Brasil. **Mimesis**, Bauru, v. 40, n. 2, p. 275-296, 2019.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

Recebido em: 03/07/2023

Aprovado em: 28/10/2023

Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC
Programa de Pós-Graduação em Educação – PPGE

Revista Linhas

Volume 25 - Número 57 - Ano 2024

revistalinhas@gmail.com