CIÊNCIAS DA NATUREZA

Práticas educativas na Educação Infantil

REALIZAÇÃO

FUNDAÇÃO Maria Cecilia Souto Vidigal

APOIO

Escola do Bairro

Wajskop, Gisela
Ciências da natureza : práticas educativas na educação infantil / Gisela Wajskop. -- São Paulo : Fundação Maria Cecilia Souto Vidigal, 2022.
27 p. : il.

ISBN 978-65-996065-5-7

1. Pedagogia 2. Educação infantil 3. Ciências I. Título

CDD 370.111

22-0056

“Quando você faz perguntas às crianças, lembre-se de realmente ouvir as suas respostas. Como um ouvinte ativo, demonstre interesse pelas ideias das crianças e abertura às diferentes possibilidades ao invés de esperar pela resposta ‘certa’.”

REBECCA ISBELL E SONIA AKIKO

NURTURING CREATIVITY: AN ESSENTIAL MINDSET FOR YOUNG CHILDREN'S LEARNING

SOBRE ESTA PUBLICAÇÃO
O presente trabalho apresenta práticas educativas para a inserção e/ou fortalecimento das Ciências da Natureza no âmbito da Educação Infantil.

DIREITOS E PERMISSÕES
Todos os direitos reservados. É permitida a reprodução total ou parcial desta obra, desde que citadas a fonte e a autoria.

SUGESTÃO DE CITAÇÃO
Fundação Maria Cecilia Souto Vidigal (2022)
Ciências da Natureza: práticas educativas na Educação Infantil

FUNDAÇÃO
Maria Cecilia
Souto Vidigal

SOBRE A FUNDAÇÃO MARIA CECILIA SOUTO VIDIGAL
Desde 2007, a Fundação Maria Cecilia Souto Vidigal trabalha pela causa da primeira infância com o objetivo de impactar positivamente o desenvolvimento de crianças em seus primeiros anos de vida. As principais frentes de atuação da Fundação são a promoção da educação infantil de qualidade, o fortalecimento dos serviços de parentalidade, a avaliação do desenvolvimento da criança e das políticas públicas de primeira infância e a sensibilização da sociedade sobre o impacto das experiências vividas no começo da vida.

REALIZAÇÃO
Fundação Maria Cecilia Souto Vidigal
www.fmcsv.org.br

CEO
Mariana Luz

DIRETOR DE OPERAÇÕES
Leonardo Hoçoya

DIRETORA DE RELAÇÕES INSTITUCIONAIS E GOVERNAMENTAIS
Mariana Montoro

DIRETORA DE CONHECIMENTO APLICADO
Marina Fragata Chicaro

GERENTE DE CONHECIMENTO APLICADO
Beatriz de Oliveira Abuchaim

GERENTE DE COMUNICAÇÃO
Ana Carolina Vidal Guedes

ANALISTA DE COMUNICAÇÃO
Marcelo Rodrigues

ANALISTA DE CONHECIMENTO APLICADO
Leila Vieira de Sousa

LÍDER DE PORTFÓLIO
Karina Fasson

PESQUISADORES DO PROJETO PreSTAR
Gisela Wajskop
Soo-Young Hong, Ph.D.

DA OBRA

AUTORIA E COORDENAÇÃO TÉCNICA
Gisela Wajskop

COAUTORIA E COLABORAÇÃO TÉCNICA
Anne Caroline de Freitas
Gabriela de Oliveira Pinto
Izabela Mariano Figueiredo de Araujo
Renata Monteiro Nicolau Britto
Soo-Young Hong
Thais de Carvalho Naletto

EDIÇÃO
Flavia Yuri Oshima

PROJETO GRÁFICO E EDITORAÇÃO
Marilia Filgueiras

REVISÃO TEXTUAL
Lauzenir Guedes Fragoso

FOTOS
Equipe Escola do Bairro

Índice

6 **Apresentação**

8 **O letramento científico**

12 I **Reflexões sobre pensamento crítico e Ciências da Natureza**

14 Por que trabalhar com as Ciências da Natureza na Educação Infantil?

16 II **Como promover a inserção do tema na Educação Infantil**

17 Creches e pré-escolas: territórios para a criação de ambientes de experiências investigativos sobre as Ciências da Natureza

18 Prática reflexiva docente intencional, o ciclo de investigação e a estrutura de pensamento indutivo

24 III **Atividades práticas de Ciências da Natureza na Educação Infantil**

46 **Bibliografia**

48 **Anexo:** Resultados da pesquisa PreSTAR

Apresentação

A Pandemia da covid-19 evidenciou, de forma urgente, a demanda pelo aprofundamento e democratização dos conhecimentos em Ciências necessários para o avanço sustentável das sociedades atuais. Sem eles, avaliações sobre causas e consequências de diversos fenômenos sanitários, ambientais, científicos e tecnológicos vigentes ficam inviáveis, dificultando intervenções políticas, sociais e econômicas necessárias.

O tema conecta-se com a Educação Infantil à medida que documentos referenciais, como as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil e a Base Nacional Comum Curricular, reforçam que esta etapa precisa promover experiências nas quais as crianças possam fazer observações, manipular objetos, investigar e explorar seu entorno, levantar hipóteses e consultar fontes de informação para buscar respostas às suas curiosidades e indagações.

A difusão do conhecimento científico faz-se necessária para que os indivíduos, desde muito pequenos, interpretem o mundo e possam atuar como cidadãos conscientes na sociedade em que estão inseridos. O letramento científico aqui é proposto por meio de atividades que estão nas Ciências da Natureza, cujo aprendizado deve estar baseado na vivência experimental das crianças para que possam aprender, de maneira contextualizada, histórica e significativa, a ler, compreender, expressar opinião e atuar sobre assuntos relacionados ao tema.

As atividades científicas oferecem às crianças amplas oportunidades para explorar e ampliar suas curiosidades sobre o mundo. Proporcionar este ambiente já nos primeiros contatos da criança com a escola, ainda na Educação Infantil, é uma maneira de desenvolver o olhar analítico e o pensamento crítico desde cedo, com mais chances de essa forma de pensar o mundo ser consolidada para a vida. Vale ressaltar que atividades científicas, associadas ao cotidiano das crianças ligadas à natureza e às formas vivas, despertam sua curiosidade em relação a si próprias e às suas relações com o mundo mais amplo. Desde muito pequenas, elas são atraídas pelos impactos que fenômenos associados aos 4 elementos da natureza — terra, água, ar e fogo — causam em si, nos outros e no entorno. Também, as crianças são bastante atraídas pelas formas vivas que encontram por onde andam, e suas observações acabam resultando em explorações, perguntas e descobertas sobre suas

próprias características humanas. Essas experiências, quando bem planejadas e oferecidas às crianças, contribuem para que elas se percebam parte responsável pelas mudanças e permanência da própria natureza.

Nessa perspectiva, considera-se a importância do contato das crianças com as Ciências da Natureza desde cedo. Conhecer a si mesmas e aos outros, mediadas pelos benefícios da natureza à saúde e, simultaneamente, compreender os desafios climáticos que a constitui, é uma urgência educacional para a sustentabilidade social, econômica e cultural da vida presente e futura das crianças e de suas famílias. É preciso desenvolver programas educativos para a Educação Infantil, cujas práticas docentes possam contribuir para criar ambientes de aprendizagem de atividades científicas que ampliem e enriqueçam as experiências das crianças em relação ao conhecimento da natureza e de seus desafios.

“O objetivo desta publicação é apresentar às redes de Educação Infantil alternativas de como levar para o dia a dia das instituições educativas práticas que apoiem o despertar da curiosidade, da observação, da experimentação, do registro e da investigação científica na infância.”

O objetivo desta publicação é, portanto, apresentar às redes de Educação Infantil alternativas de como levar para o dia a dia das instituições educativas práticas que apoiem o despertar da curiosidade, da observação, da experimentação, do registro e da investigação científica na infância. Com isso, espera-se que os profissionais dessas redes possam criar ambientes de experiências que, ao respeitarem e estimularem a curiosidade presente nas crianças, desenvolvam um letramento científico que amplie e promova o acesso a elementos da cultura a todos e a todas.

As atividades propostas aqui têm como base a experiência coletada no projeto de Pesquisa em Desenvolvimento Profissional na Primeira Infância, denominado Preschool Science Talk in Action and Reflection (PreSTAR), conduzido em colaboração pela Universidade de Nebraska-Lincoln, nos Estados Unidos, Fundação Maria Cecilia Souto Vidigal e pela Escola do Bairro, em São Paulo, Brasil, no período de 2017 a 2019. A metodologia e os resultados desta pesquisa podem ser analisados no documento anexo a esta publicação.

O letramento científico

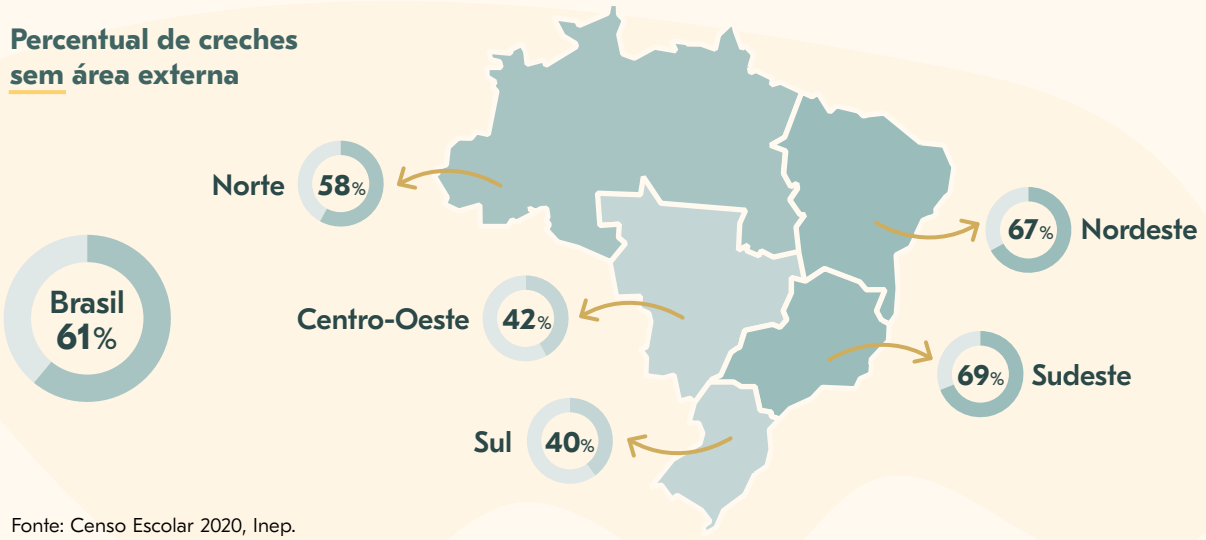
A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR E O LETRAMENTO CIENTÍFICO

> *As crianças vivem inseridas em espaços e tempos de diferentes dimensões, em um mundo constituído de fenômenos naturais e socioculturais. Desde muito pequenas, elas demonstram curiosidade sobre o mundo físico (seu próprio corpo, os fenômenos atmosféricos, os animais, as plantas, as transformações da natureza, os diferentes tipos de materiais e as possibilidades de sua manipulação etc.). A Educação Infantil precisa promover experiências nas quais as crianças possam fazer observações, manipular objetos, investigar e explorar seu entorno, levantar hipóteses e consultar fontes de informação para buscar respostas às suas curiosidades e indagações. Assim, a instituição escolar está criando oportunidades para que as crianças ampliem seus conhecimentos do mundo físico e sociocultural e possam utilizá-los em seu cotidiano.*

Fonte: Base Nacional Comum Curricular sobre o campo de experiência *Espaços, Tempos, Quantidades, Relações e Transformações.*

O ACESSO À NATUREZA NAS CRECHES

O contato com a natureza é importante fonte de insumos para a investigação científica das crianças, mediadas por seus professores. Os dados mostram, no entanto, que a maior parte das creches não possuem área externa, o que pode limitar o acesso ao meio ambiente.



Fonte: Censo Escolar 2020, Inep.

A VIVÊNCIA CIENTÍFICA NO COTIDIANO

É importante que a criança tenha contato com a natureza, sempre. No entanto, como revelam os dados do Censo Escolar citado acima, sobre a precariedade das áreas externas na maioria das creches brasileiras, a investigação científica sobre a natureza deve ser provocada, mesmo que isso seja mais difícil em determinados contextos institucionais. Especialmente nas metrópoles, a falta de áreas externas e, consequentemente, de áreas verdes, não pode significar um empecilho para a vivência científica das crianças. Pelo contrário, torna-se ainda mais necessário promover formas educativas para essa experiência ocorrer.

O IMPACTO DA CIÊNCIA NAS CRIANÇAS

Os ensinos e as aprendizagens de ciências por investigação podem possibilitar que as crianças desenvolvam múltiplas competências, tais como:

- observar com um propósito;
- identificar, descrever e nomear o que se observa;
- comparar e classificar, com critérios próprios ou dados;
- formular perguntas investigativas;
- prospectar hipóteses e previsões;
- planejar experimentos;
- recolher dados e informações;
- analisar resultados;
- projetar explicações;
- contextualizar explicações próprias sobre as informações e produções científicas encontradas em textos e outras fontes;
- comunicar suas teorias à luz do processo investigativo;
- continuar a perguntar para intervir na realidade social, cultural ou natural.

O CICLO INVESTIGATIVO

CICLO OU UNIDADE INVESTIGATIVA → PERGUNTA INVESTIGÁVEL OU A PERGUNTA IMPROVÁVEL QUE AS CRIANÇAS FARIAM SE PUDESSEM

ORIENTAÇÃO

- Como foi estimulada a curiosidade das crianças?
- Como surge a investigação?

CONCEITUALIZAÇÃO

HIPÓTESES

- Quais foram as hipóteses levantadas pelas crianças?

TEORIAS

- Quais ideias ou teorias as crianças explicitaram em relação aos fatos ou fenômenos experimentados ou observados?

INVESTIGAÇÃO

EXPERIMENTAÇÃO, EXPLORAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

- Quais foram as propostas planejadas por professores para que as crianças pudessem testar e comparar com suas hipóteses e teorias?
- Quais foram as estratégias de coleta, organização e sistematização dos dados?

CONCLUSÃO

- Quais foram as explicações, ideias e teorias provisórias elaboradas pelas crianças para responder à(s) questão(ões) de investigação?

DISCUSSÃO

COMUNICAÇÃO E REFLEXÃO

- O que as crianças aprenderam?
- Quais outras perguntas surgiram?
- Quais os produtos resultaram do processo vivenciado?

Fonte: Material interno, elaborado pela equipe da Escola do Bairro com assessoria de Anne Caroline de Freitas.

PARTE I

Reflexões sobre pensamento crítico e Ciências da Natureza

As práticas educativas precisam promover ambientes de experiências nos quais as crianças possam construir conhecimentos sobre esse mundo em transformação. Isso é feito por meio da observação do entorno, da elaboração de perguntas e da investigação científica desses questionamentos. Diversos autores têm mostrado que as atividades científicas oferecem às crianças amplas oportunidades de explorar e ampliar suas curiosidades sobre o mundo. A ciência não apenas fornece recursos para o desenvolvimento de pensamento crítico mais elaborado como, ao responder ao desejo e à curiosidade das crianças por conhecer, leva-as a compreender como funcionam as coisas e os fenômenos da natureza e a pensar de maneira autoral. A aprendizagem das ciências, desde muito cedo, permite a construção de ferramentas para a identificação e resolução de problemas por meio de interações mais complexas com os professores e com a realidade do entorno. A curiosidade presente nas crianças, portanto, precisa ser enriquecida e estimulada por experiências exploratórias e investigativas que possibilitem construir as bases para um pensamento científico, imaginativo e criativo. Neste processo, as crianças poderão aprender competências científicas, tais como observar, identificar fatos e fenômenos, nomeá-los, compará-los, interpretá-los e discuti-los a partir de suas próprias ideias e teorias, registrá-los e, dessa forma, contextualizá-los em relação à história das ciências.

Os ambientes de experiências a serem ofertados às crianças podem, por meio de brincadeiras de faz de conta e de explorações dos cinco sentidos, durante as quatro estações do ano, oferecer elementos para fomentar a formulação de perguntas que, ao longo do processo educativo, podem ser respondidas de diferentes formas e por meio de linguagens diversas, reelaboradas, aprofundadas e refeitas, tal como preconizado na BNCC. As aprendizagens do e pelo pensamento científico, desde a mais tenra infância, podem vir a constituir-se um aliado das crianças para a leitura e compreensão da sua própria comunidade e do universo mais amplo de forma processual, por meio do contato ativo com conhecimentos que serão sempre provisórios, visto que históricos e culturais.

As práticas de exploração e de investigação em ciências também podem apoiar a construção de linguagens diversas e de ambientes de letramento científico, proporcionando oportunidades de aprender e usar novas palavras, comunicar observações, comparar e contrastar diferentes organismos para constatar semelhanças e diferenças, escrever, desenhar e esculpir ideias e teorias, ouvir e falar sobre livros com temas científicos. Além disso, por meio de conversas relacionadas às ciências em particular, as crianças também podem aprender a imaginar mundos diferentes, raciocinar e compreender seus próprios processos de pensamento que lhes fornecem instrumentos importantes em direção à metacognição e autorregulação da aprendizagem.

> **“As atividades científicas oferecem às crianças amplas oportunidades de explorar e ampliar suas curiosidades sobre o mundo.”**

Nesse caso, o uso da palavra como ferramenta de pensamento é parte inerente da ação docente. A linguagem verbal usada pelos professores serve como modelo e inspiração para as crianças e deve apoiar-se na expressão **"E se.... o que aconteceria?"**, projetando para o futuro imaginativo a possibilidade de estabelecer perguntas improváveis e não óbvias, que se transformam em investigações ao longo de vários dias, semanas e, por que não, meses?

Esta é uma premissa essencial das metodologias de letramento científico contempladas nesta experiência e na metodologia da Escola do Bairro, umas das instituições que participaram deste estudo.

Assim, é fundamental que as crianças sejam expostas a experiências e oportunidades de aprendizagem de ciências em ambientes de cuidados e educação, e que seus professores possam construir os conhecimentos e as ferramentas para incorporar as ciências nas práticas e conversas cotidianas. Essas experiências possibilitam o encontro de explicações pelas crianças sobre o que ocorre à sua volta e consigo mesmas, enquanto desenvolvem formas de sentir, pensar e solucionar problemas. Nesse processo, as crianças entram em contato com diferentes linguagens, com brincadeiras e culturas infantis. "Não se trata de transmitir à criança uma cultura considerada pronta, mas de oferecer condições para ela se apropriar de determinadas aprendizagens que lhe promovem o desenvolvimento de formas de agir, sentir e pensar que são marcantes em um momento histórico."

Por que trabalhar com as Ciências da Natureza na Educação Infantil?

A diversidade de biomas e ecossistemas nas diferentes regiões do país já se constitui, por si só, em ambientes educativos naturais para a introdução das crianças no mundo do letramento científico. A paisagem brasileira oferece, naturalmente, territórios de aprendizagens para um letramento científico e ecológico, politicamente necessário, presente em cada esquina, cada praça, cada praia, cada floresta por onde habitam as crianças. Este é um aspecto que pode e deve ser explorado no processo de aprendizagem. Esta não é, no entanto, a realidade da maioria das escolas de Educação Infantil do país. Segundo dados de 2020 do Censo Escolar, a presença da natureza e áreas ao ar livre nas instituições da primeira infância brasileira é, ainda, um recurso incomum. A maioria das creches e pré-escolas públicas e privadas não possui em sua infraestrutura jardins, terra, árvores, hortas e outros espaços congêneres para brincar e investigar. De acordo com os resultados do Censo Escolar 2020, 61% das matrículas em creches são em estabelecimentos sem área externa. Ao comparar esse indicador entre as regiões do país, tem-se o Norte com 58% das matrículas em creches sem área externa; no Nordeste, esse

percentual representa 67%; no Centro-Oeste, 42%; no Sul, 40%; e no Sudeste, 69%. A cidade de São Paulo, a com mais recursos do país, segue a tendência da região Sudeste, com 70% das matrículas em creches concentradas em instituições sem ambiente externo. Constata-se, portanto, que poucas escolas brasileiras oferecem locais com a presença da natureza para suas crianças, ainda que, desde o ano de 1999, há obrigatoriedade de trabalho com educação ambiental nos programas curriculares, estabelecida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

Compreender-se como parte dos biomas brasileiros e poder defendê-los como lugar de pertencimento coletivo e comunitário é, por isso, uma exigência social que as crianças brasileiras poderão aprender brincando e investigando, sem que grandes somas de investimento financeiro sejam necessárias.

As creches e pré-escolas hoje, no Brasil, podem representar uma alternativa educacional e vivencial em relação ao contato das crianças com áreas abertas e da natureza, realizando, assim, sua função social e cultural junto às populações que atendem.

Outro ponto crítico para o letramento científico é que a formação inicial e continuada em ciências dos professores da Educação Infantil é, ainda, incipiente no Brasil. São poucos os trabalhos que discutem essa questão e registram experiências nesse sentido.

De maneira complementar, há o desafio de que nem sempre as comunidades escolares conseguem oferecer o suporte e o material necessários para que as crianças se tornem protagonistas da defesa da natureza e construam um sentido de pertencimento aos seus territórios.

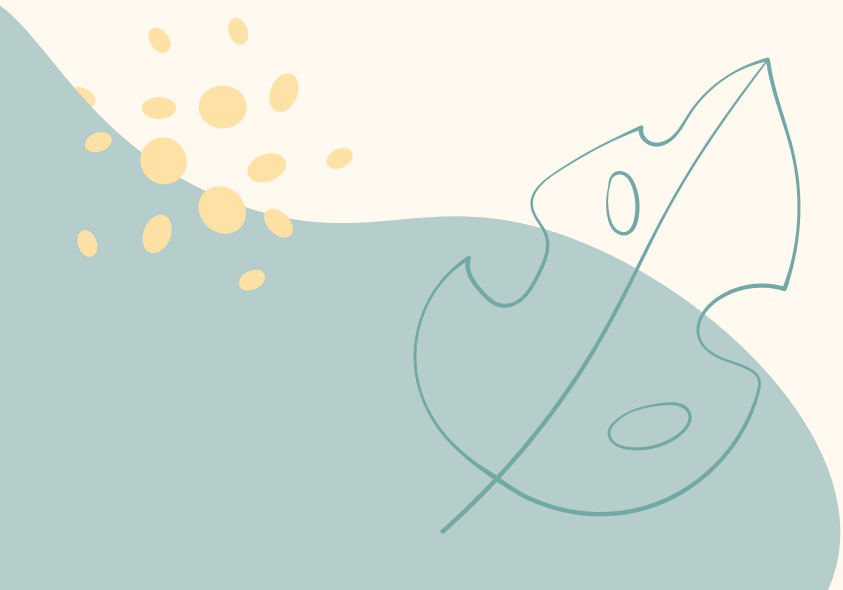
À falta de experiências diretas das crianças com espaços públicos e equipamentos educativos que possibilitem o sentido de pertencimento soma-se, principalmente na Educação Infantil, à dificuldade de incluir o brincar como prática pedagógica valorizada. Apesar dos esforços contínuos dos formuladores de políticas, por meio do desenvolvimento de currículos e bases curriculares locais e nacionais na inserção do brincar nos programas oficiais, pesquisas têm mostrado que cada vez mais precocemente, o brincar é substituído nas creches e nas pré-escolas por práticas isoladas de iniciação formal ao letramento, tornando essa etapa educacional mais disciplinar e passiva para as crianças. Este fenômeno também está presente nas escolas primárias, tal como nos mostram recentes investigações sobre o assunto.

PRINCIPAIS OBSTÁCULOS AO LETRAMENTO CIENTÍFICO NA EDUCAÇÃO INFANTIL:

- **instituições sem áreas abertas com natureza;**
- **formação inicial de professores não aborda o tema;**
- **ausência de materiais adequados;**
- **tempo diário reduzido para brincadeiras livres.**

PARTE II

Como promover a inserção do tema na Educação Infantil



Este capítulo descreve, inicialmente, como a Educação Infantil pode conceber a relação intrínseca entre natureza e cultura como um contexto sociocultural de aprendizagens para as crianças. Em seguida, explica as possibilidades de um letramento científico e ecológico das crianças baseado nas aprendizagens pela brincadeira e pela investigação das Ciências da Natureza. E, por fim, compartilha práticas investigativas realizadas na Escola do Bairro, na cidade de São Paulo, que é uma escola experimental da infância que fez parte do estudo PreStar e cuja equipe participou ativamente na elaboração deste material.

Creches e pré-escolas: territórios para a criação de ambientes de experiências investigativos sobre as Ciências da Natureza

Ter uma compreensão da importância do desenvolvimento de competências científicas atreladas a um sentido de pertencimento sociocultural pode ajudar professores(as) a criarem ambientes de experiências e aprendizagens a partir da escuta da fala real das crianças e das narrativas corporais ou linguísticas de suas brincadeiras.

Os ambientes ao ar livre, como o quintal ou a casa da árvore, a pracinha, a rua de terra, os rios, as matas, as florestas, as praias, os pomares e mesmo os pastos do entorno das instituições, podem tornar-se locais de aprendizagens que abrem oportunidades para as crianças observarem e fazerem perguntas. Em contextos reais de experiências sociais, as crianças podem ter contato diário com a natureza e participarem de iniciativas que as convidem e aos adultos a pensarem sobre o papel do meio ambiente em suas vidas. Para isso, os ambientes das creches e das pré-escolas precisam ser concebidos como lugares ou territórios de pertencimento delimitados no tempo e no espaço pelas relações de interdependências entre aqueles que os ocupam. Nesses lugares de interação e encontros, as crianças, seus familiares, professores e toda a equipe institucional poderão viver e partilhar experiências cotidianas que as permitam compreender-se parte da comunidade local, do bairro, da cidade, do país e até do planeta, e também como universos vivos e mutantes a serem preservados.

Desta forma, as creches e pré-escolas podem contribuir para o sentido de pertencimento das crianças que reconhecem a importância da vizinhança e da comunidade; promovem conexões entre passado, presente e futuro; reconhecem as influências da geografia, da topografia, da flora e da fauna; e compreendem a importância da produção e das relações humanas culturais na preservação da vida na terra. As unidades de Educação Infantil, portanto, tornam-se esses lugares da vida real dos encontros de pessoas marcados pela história, pelo local em que estão e pelas relações entre culturas e naturezas que as crianças e seus professores investigam dentro ou fora do espaço educacional.

Prática reflexiva docente intencional, o ciclo de investigação e a estrutura de pensamento indutivo

Enquanto as crianças brincam, elas conversam e perguntam sobre suas observações e descobertas, compartilhando suas próprias opiniões, ideias e teorias sobre o que vivenciam e o que experimentam. Nestas situações, professores devem buscar elaborar questões autênticas, significativas ou investigáveis, para que as crianças avancem em sua busca pelo conhecimento.

Práticas de investigação que levam em conta a curiosidade das crianças começam com a observação cuidadosa e a escuta atenta de suas ações, brincadeiras e conversas, e com a criação de ambientes com materiais da vida real relacionados com a comunidade local.

Os professores podem oferecer ambientes de experiências - dentro ou fora da instituição - para as crianças observarem, explorarem, nomearem, falarem, imaginarem e pensarem sobre conceitos, procedimentos e valores do dia a dia. Convém que eles se mantenham presentes, mas em silêncio, para observar o que as crianças fazem com os materiais, seus movimentos, os tipos de objetos ou fenômenos pelos quais se interessam ou ignoram. Suas observações e a escuta atenta das falas, gestos, brincadeiras de faz de conta e as interações das crianças com o ambiente e os materiais permitem que os professores tomem decisões em relação aos próximos passos a serem dados. Os professores criam, assim, oportunidades para que as crianças possam expandir sua compreensão a respeito de fenômenos, fatos, conceitos e procedimentos científicos em ambientes suficientemente ricos e estimulantes, para que as investigações e brincadeiras de fato ocorram, sem que se tornem uma tarefa excessivamente conduzida pelo adulto.

> “Práticas de investigação que levam em conta a curiosidade das crianças começam com a observação cuidadosa e a escuta atenta de suas ações, brincadeiras e conversas.”

Vale destacar que, no campo da educação em Ciências, a perspectiva do letramento científico tem ocupado lugar de destaque nos debates atuais. Trata-se de um movimento que questiona as finalidades do ensino de Ciências na escola e aponta para a necessidade de que esse ensino tenha como propósito a formação para a cidadania, superando visões propedêuticas, cujo objetivo se restringe à preparação para a escolaridade seguinte ou à formação de futuros cientistas. Nesse contexto, espera-se que o indivíduo seja capaz de apropriar-se de termos, conceitos e procedimentos da ciência, e que compreenda a natureza do conhecimento científico (entendendo-o como construção histórica e social) em suas relações com a sociedade e a tecnologia, com vistas à participação nos debates públicos e à intervenção no contexto social.

Nesse sentido, entendemos o letramento científico como *processo que ocorre dentro e fora da escola* e que implica a:

- Promoção de diálogos e aproximações entre a cultura experiencial dos indivíduos e a cultura científica.
- Apropriação de saberes relacionados a termos e conceitos científicos, à natureza da ciência, às relações entre ciência, tecnologia e sociedade.
- Promoção de condições necessárias à realização de leituras críticas da realidade, à participação no debate público, à tomada de decisão responsável, à intervenção social em uma perspectiva emancipadora e de inclusão social.

Ao se fazerem perguntas a si próprios e às suas intervenções, professores e educadores entram num movimento do ciclo investigativo ao lado das crianças. Nesse contexto, a inclusão das crianças como partícipes desse processo passa a valorizar o papel das escolas na democratização do acesso ao conhecimento, na superação da consciência ingênua baseada no senso comum rumo à consciência epistemológica, e na promoção de uma educação verdadeiramente problematizadora. Trata-se de garantir o direito das crianças ao acesso a elementos da cultura científica, ampliando suas leituras de mundo ao lado de seus professores- investigadores, de modo que eles também ampliem a sua visão.

PERGUNTAS PARA INSERIR À PRÁTICA DO PROFESSOR NO CICLO INVESTIGATIVO:

- O que as ações, as brincadeiras e as conversas das crianças nos dizem?
- Podemos fornecer outros materiais e informações para aprofundar e transformar o conhecimento das crianças?
- Considerar o que as crianças estão nos mostrando - por meio de suas conversas e ações nas brincadeiras - sobre o que elas querem saber amplia nossa perspectiva e expectativas docentes?
- Como podemos ajudar as crianças a explorarem respostas para grandes questões, como, por exemplo: como o mundo funciona? Como minha comunidade interage? Quais são os meus valores familiares?
- Observar, criar perguntas e convidar as crianças a observar, explorar, nomear, imaginar, comparar, analisar, explicar, contextualizar e comunicar devem estar no centro das atividades desenvolvidas.

Ao fazerem observações das crianças, os professores podem passar a coletar dados de várias naturezas, tais como fotos, videoclipes, conversas gravadas, textos, desenhos, enquanto fazem a si mesmos perguntas, como **"o que está acontecendo aqui?"**

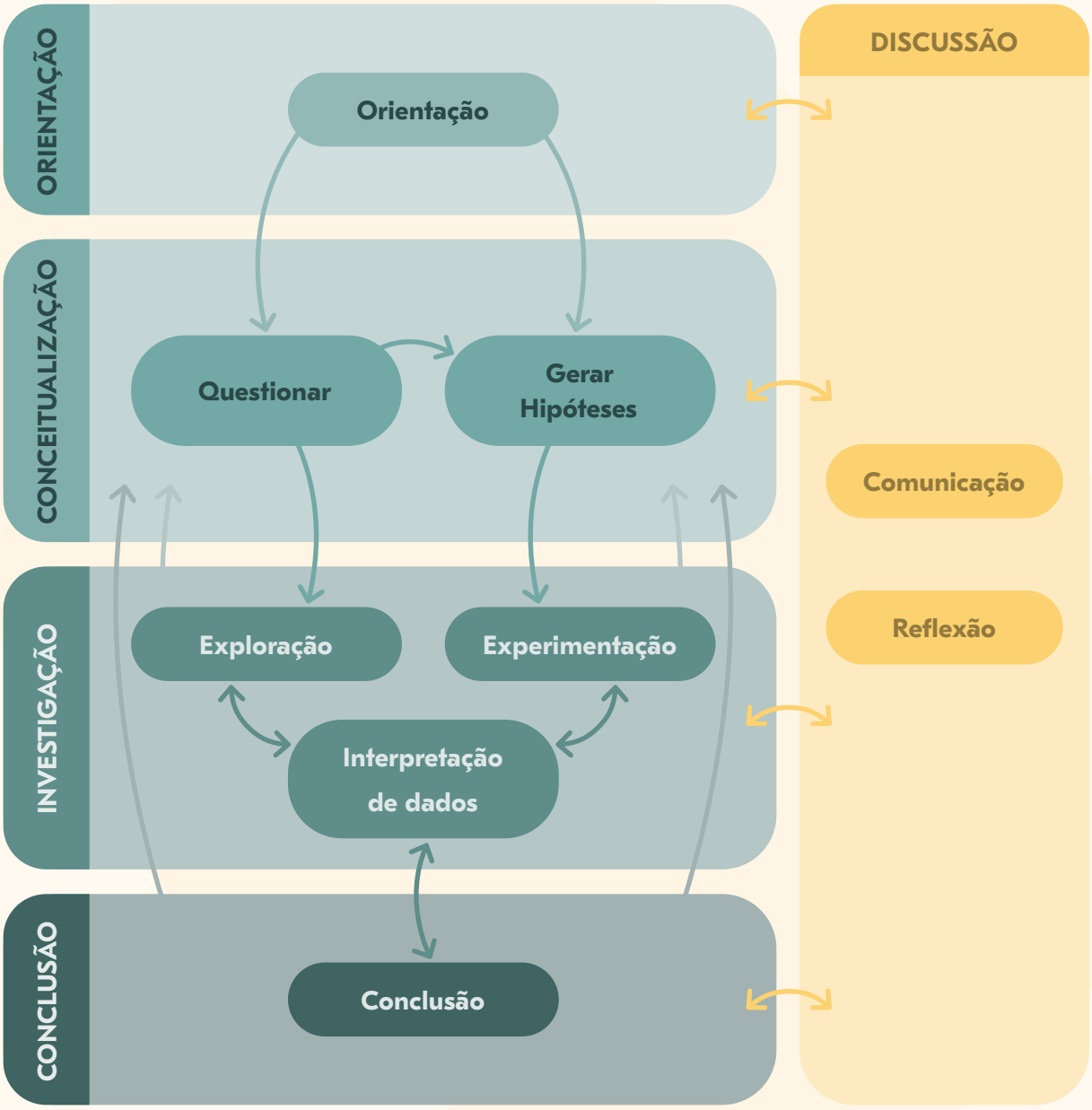
As aprendizagens das ciências por investigação, portanto, organizadas por meio de boas perguntas das crianças e dos professores, tal como descrito acima, são consideradas como a base do letramento científico. Essa aproximação investigativa de natureza holística das crianças com os conhecimentos se contrapõe às perspectivas de ensino tradicionais, prioritariamente de cunho expositivo. Nas aprendizagens por investigação, os professores e educadores criam ambientes de experiências nos quais as crianças vivenciam a aproximação do fazer científico a partir da observação, exploração, nomeação, imaginação, identificação de problemas cotidianos, levantamento de hipóteses e teorias, teste das hipóteses/teorias e a projeção de explicações coletivas, possibilitando, assim, que as crianças aprendam a pensar cientificamente para resolver problemas significativos para as suas vidas e de sua comunidade.

Para sintetizar, os ensinos e as aprendizagens de ciências por investigação possibilitam que as crianças desenvolvam múltiplas competências, tais como:

- O observar com um propósito;
- identificar, descrever e nomear o que se observa;
- comparar e classificar, com critérios próprios ou dados;
- formular perguntas investigativas;
- prospectar hipóteses e previsões;
- planejar experimentos;
- recolher dados e informações;
- analisar resultados;
- projetar explicações;
- contextualizar explicações próprias no âmbito das informações e produções científicas encontradas em textos e em outras fontes de informação;
- comunicar suas teorias à luz do processo investigativo;
- continuar a perguntar para intervir na realidade social, cultural ou natural.

Esta abordagem metodológica, de caráter processual e indutivo, engloba cinco fases distintas que formam o **Ciclo ou Unidade Investigativa**, quais sejam: (1) Orientação, (2) Conceitualização, (3) Investigação, (4) Conclusão e (5) Discussão. Algumas dessas fases são divididas em subfases, como se pode constatar na Figura 2. Esta é uma ferramenta de reflexão e projeção que pode captar e implementar práticas investigativas por meio da escuta das crianças.

Figura 1: Ciclo ou Unidade Investigativa - Fonte: Pedaste, 2015



Para que seja instrumental, este guia sugere alguns passos na sua utilização, tal como se pode ver abaixo:

CICLO OU UNIDADE INVESTIGATIVA → PERGUNTA INVESTIGÁVEL OU A PERGUNTA IMPROVÁVEL QUE AS CRIANÇAS FARIAM SE PUDESSEM

ORIENTAÇÃO

- Como foi estimulada a curiosidade das crianças?
- Como surge a investigação?

CONCEITUALIZAÇÃO

HIPÓTESES

- Quais foram as hipóteses levantadas pelas crianças?

TEORIAS

- Quais ideias ou teorias as crianças explicitaram em relação aos fatos ou fenômenos experimentados ou observados?

INVESTIGAÇÃO

EXPERIMENTAÇÃO, EXPLORAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

- Quais foram as propostas planejadas por professores para que as crianças pudessem testar e comparar com suas hipóteses e teorias?
- Quais foram as estratégias de coleta, organização e sistematização dos dados?

CONCLUSÃO

- Quais foram as explicações, ideias e teorias provisórias elaboradas pelas crianças para responder à(s) questão(ões) de investigação?

DISCUSSÃO

COMUNICAÇÃO E REFLEXÃO

- O que as crianças aprenderam?
- Quais outras perguntas surgiram?
- Quais os produtos resultaram do processo vivenciado?

Este processo constitui-se no letramento científico, que é considerado por vários autores como o meio pelo qual as crianças podem experienciar, de maneira simulada ou pela brincadeira de faz de conta, tal como os cientistas "veem, falam e explicam os fenômenos naturais". Não se trata de formar pequenos cientistas, mas possibilitar ambientes de experiências para que as crianças compreendam uma epistemologia, uma cultura de produção de conhecimentos; oferecendo oportunidades para aprenderem a realidade à luz das ciências, enquanto brincam de ser um deles.

Espera-se que a experiência desse processo ao longo da vida permita a professores e crianças compreenderem três pilares que estão na base das ciências em nossa sociedade letrada:

i) Termos e conceitos científicos;

ii) Fatores éticos e políticos que circundam sua prática; e

iii) Relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.

Ao considerar essa perspectiva ao longo do processo de formação das crianças, criam-se oportunidades para que elas **tenham acesso ao entendimento das ciências, sobre as ciências e como fazer ciências**, aproximando a cultura institucional escolar e educativa da cultura científica historicamente constituída.

Esta publicação considera que o principal desafio dos professores "não é saber o que fazer nas práticas, senão como realizá-las, especialmente quando se trata de programas que se dão em grande escala". Assim, o questionamento do professor tem sido: **que tipo de ensino de Ciências se aproxima dessa proposta e como desenvolver essa prática no dia a dia das escolas?**

Para respondê-lo, este guia apresenta quatro unidades investigativas que têm como fundamento as perspectivas teóricas apresentadas anteriormente em diálogo com a proposta pedagógica da Escola do Bairro, que visa a inspirar professores em suas práticas cotidianas. As práticas ocorreram durante o primeiro semestre de 2021, que integrou a Pesquisa em Desenvolvimento Profissional na Primeira Infância denominado Preschool Science Talk in Action and Reflection (PreSTAR).

PARTE III

Atividades práticas de Ciências da Natureza na Educação Infantil

A seguir, conheceremos quatro práticas implementadas e desenvolvidas numa das escolas de Educação Infantil*. O objetivo deste material é mostrar, de maneira detalhada, experiências bem-sucedidas de inserção da investigação científica, baseada em atividades das Ciências da Natureza, junto a crianças das diferentes faixas etárias que integram a Educação Infantil.

O letramento científico como processo que ocorre dentro e fora da escola implica a:

- promoção de diálogos e aproximações entre a cultura experiencial dos indivíduos e a cultura científica;
- apropriação de saberes relacionados a termos e conceitos científicos, à natureza da ciência, às relações entre ciência, tecnologia e sociedade;
- promoção de condições necessárias à realização de leituras críticas da realidade, à participação no debate público, à tomada de decisão responsável, à intervenção social em uma perspectiva emancipadora e de inclusão social.

O letramento científico pressupôs o uso das seguintes estratégias e recursos pelos professores, de modo a que fossem criados ambientes de experiências e aprendizagens significativas para as crianças:

- observação cotidiana das crianças ao longo de semanas;
- escuta dos diálogos entre crianças com a mediação de um adulto;
- oferta de ambientes de brincadeiras de faz de conta.
- práticas associadas a linguagens expressivas;
- consulta a fontes de estudo (em diferentes formatos);
- leitura de livros de Literatura.

Por meio do uso destes recursos, o professor passa - ele também - a investigar as ações, gestos, falas e produções das crianças, participando, ao lado delas, como um professor investigador.

(*) Ação implementada na Escola do Bairro, na Vila Mariana, em São Paulo, SP.

ATIVIDADES

1

Essa é a casa das minhocas?
Crianças de 2 e 3 anos de idade

2

E se atraíssemos os passarinhos?
Crianças de 3 e 4 anos de idade

3

E se observássemos as lagartas do manacá de cheiro?
Crianças de 3 e 4 anos de idade

4

E se vivêssemos na época das cavernas, como seriam nossos registros?
Crianças de 5 e 6 anos de idade

1

Essa é a casa das minhocas?

TURMA DA MINHOCA

12 crianças de 2 e 3 anos de idade

ORIENTAÇÃO

A atividade selecionada para as crianças de 2 e 3 anos foi "Essa é a casa das minhocas?" Doze crianças participaram dela. A construção de um minhocário no canteiro em frente à sala das crianças dessa faixa etária atraiu a atenção do grupo instantaneamente. As crianças, curiosas, passavam um bom tempo remexendo na terra, procurando, observando e achando bichinhos.

As professoras propuseram várias explorações convidativas associadas ao jardim, aproveitando a presença do minhocário, nas quais as crianças, diariamente, puderam perguntar com os olhos e com as mãos, manipulando e experimentando a textura, o aroma, as formas e movimentos de bichinhos, tais como minhocas, tatus-bolas, lesmas, caracóis e piolhos-de-cobras.

CONCEITUALIZAÇÃO

Ao longo dos momentos de exploração, algumas hipóteses e perguntas foram verbalizadas pelas crianças:

Será que as minhocas gostam de morar na areia com água?

Acho que as minhocas gostam de morar na areia com terra e pedras!

Ah.. elas gostam de morar na terra com folhas secas!

Essa concha é de um caracol?

Acho que essa concha é de um caramujo!

INVESTIGAÇÃO

A fim de experimentar as hipóteses e perguntas das crianças sobre o habitat das minhocas, foi proposta uma experimentação com três condições:

1ª CONDIÇÃO: **pote com muita água, areia e duas minhocas;**
2ª CONDIÇÃO: **pote com bastante areia, pouca água, terra, pedras e duas minhocas;**
3ª CONDIÇÃO: **pote com terra, folhas secas e duas minhocas.**

CONCLUSÃO

Ao longo do processo de investigação, foram criadas situações e oportunidades nas quais as crianças puderam ser convidadas a explorar e a observar livremente os ambientes e seus bichinhos.

Conversas reflexivas foram sugeridas pelas professoras por meio de perguntas, tais como:

E se as minhocas morassem na areia, o que aconteceria?

E se as colocarmos na água, o que acontecerá?

E se os caracóis morarem na água, o que poderia acontecer?

As professoras intervieram por meio da oferta de diversas fontes de informação: músicas, fotos e vídeos.

A partir dessas vivências, novas perguntas foram feitas e, assim, foram propostas novas experimentações para observação, afirmação ou negação das ideias das crianças.

Foi confeccionada uma minhoca gigante de tecido, de nome Carlota, que passou a fazer parte da turma. Com ela, as crianças brincam de faz de conta e reproduzem, pela imaginação, os conhecimentos construídos.

Ao analisar os experimentos, as crianças puderam nomear e verbalizar o que aprenderam a observar.

A última novidade foi a descoberta de uma tatu-bola grávida! Quais serão as próximas investigações?

REFLEXÃO

Essa investigação possibilitou ampliar as experiências das crianças em relação ao ciclo da vida dos animais com os quais elas convivem diariamente no jardim.

Ao longo da investigação, as crianças puderam entrar em contato com diferentes condições de existência dos animais, brincaram de imitá-los e aprenderam a manusear e cuidar desses seres tão pequenos e sensíveis.

As crianças identificaram a diferença entre eles e aprenderam a nomear algumas de suas características, ampliando, assim, suas perguntas e conhecimentos sobre eles.

A curiosidade sobre eles só tem aumentado!

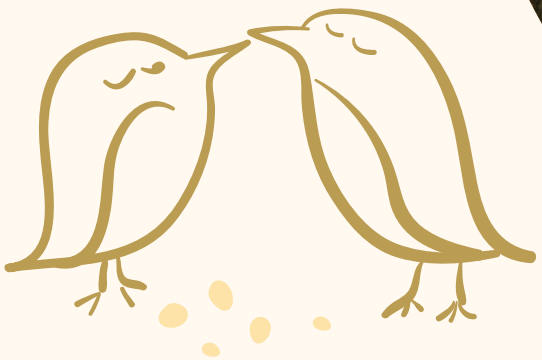
Foi produzido, com as crianças, o mapa mental do processo, que hoje está afixado na lousa. Isso tem ajudado a reviver a experiência, por meio da memória visual.

2

E se atraíssemos os passarinhos?

TURMA DO LAGUINHO

17 crianças de 3 e 4 anos de idade



ORIENTAÇÃO

Com as crianças de 3 e 4 anos, a exploração se deu acerca dos pássaros. No total, 17 crianças participaram da atividade "E se atraíssemos os passarinhos?"

O envolvimento das crianças com o tema foi iniciado ainda durante os encontros síncronos, feitos de forma online nos meses de março e abril de 2021. Naquele momento, foram elaboradas oportunidades para as crianças brincarem de faz de conta da Mata Atlântica.

Na volta presencial à escola, após este período, as crianças se mudaram para uma sala posicionada em frente a um jardim.

O contato diário com o jardim, recorrente e intencional, despertou a curiosidade das crianças, que passaram a prestar atenção no canto dos pássaros.

As crianças passaram a olhar o jardim e certo dia, uma delas comentou:

Olha, um passarinho!

Qual pássaro será que é esse?

Estou vendo outro ali, no laguinho!

O que será que eles vêm fazer aqui?

Com o objetivo de criar ambientes mais ricos para uma observação mais detalhada, foi instalada uma casinha de passarinho para atrair esses animais

A casinha convidou as crianças a pensarem sobre frutas que pudessem ser ali colocadas para atrair os pássaros para mais perto.

As professoras organizaram um momento do dia dedicado à observação dos animais, enquanto eles se alimentavam, denominado "Observatório de Pássaros", com base em pesquisa bibliográfica. As crianças aproveitaram o momento para registrar em desenho o que observaram.

A literatura enriqueceu os momentos de observação dos passarinhos. As professoras fizeram leitura em voz alta, diariamente, de títulos relacionados ao tema. Alguns deles:

- ***Passarinha***, de Regina Berlim;
- ***As cores dos pássaros***, de Lucia Hiratsuka;
- ***Passarinhos do Brasil***, de Lalau e Laurabeatriz.

CONCEITUALIZAÇÃO

As crianças conversaram muito, perguntaram e levantaram hipóteses sobre quais frutas deveriam ser colocadas na casinha para atrair os pássaros. Esta discussão ocorreu com base em conhecimentos e vivências prévias. Alguns exemplos:

Meu avô sempre coloca mamão, então, acho que pássaro gosta de mamão.

Na minha casa eu também já coloquei banana para os pássaros.

Eu também já vi colocarem abacate.

Em um segundo momento, levantaram hipóteses sobre a razão do jardim da escola atrair tantos pássaros:

Eu acho que é porque ela é toda aberta.

Ah! olha ali na árvore! Tem muitos cipós e galhos para fazer ninho, então os passarinhos vem pra cá.

Gente, é que como tem terra com minhoca e eles gostam de minhoca...

Ah! é porque eles já vieram tanto comer fruta aqui que se acostumaram!.

INVESTIGAÇÃO

E se colocarmos uma fruta diferente a cada dia?

A fim de experimentar as hipóteses sobre as frutas mais atrativas, as professoras sugeriram que fosse colocada uma fruta diferente a cada dia, para observarem o que aconteceria.

EXPERIMENTO 1: **O que precisamos para atrair os pássaros?**
CONDIÇÃO 1: **mamão na casinha;**
CONDIÇÃO 2: **banana na casinha;**
CONDIÇÃO 3: **pera na casinha;**
CONDIÇÃO 4: **manga na casinha;**
CONDIÇÃO 5: **abacate na casinha;**
CONDIÇÃO 6: **uva na casinha;**
CONDIÇÃO 7: **pitanga na casinha;**
CONDIÇÃO 8: **mexerica na casinha.**

Como forma de coletar e organizar os dados, as crianças responsáveis pelo "Observatório de Pássaros" fizeram desenhos de observação da fruta do dia e do pássaro que foi atraído por ela.

INVESTIGAÇÃO

A partir daí, as professoras e as crianças criaram uma tabela de dupla entrada, na qual cada uma registrou as informações sobre as frutas e os pássaros atraídos por elas.

As crianças desenharam passarinhos nas mais variadas situações de observação!

INVESTIGAÇÃO

Para alimentar a curiosidade, as crianças receberam informações, por meio de vídeos e reportagens na imprensa, sobre os *Birdwatchers* ou, em português, "Observadores de Pássaros" e "Passarinhadas".

As crianças, curiosas, sugeriram Passarinhadas na escola e nas ruas do entorno da escola. Andar pelas ruas do bairro é uma prática recorrente dessa escola. Dessa sugestão, nasceu o segundo experimento desse tema:

EXPERIMENTO 2: **Se os passarinhos vêm ao nosso jardim, eles também voam nas ruas?**
CONDIÇÃO 1: **Passarinhada no jardim da escola;**
CONDIÇÃO 2: **Passarinhada no quarteirão do bairro.**

Como forma de coletar os dados, as crianças registraram suas observações em um diário confeccionado por elas e houve a gravação do canto dos pássaros.

CONCLUSÃO

As crianças constataram, então, que frutas são atrativos para os passarinhos. A partir daí, elas levantaram novas perguntas a respeito de os pássaros serem frutíferos, mas, no entanto, não são todas as frutas que os atraem. Alguns dos questionamentos que surgiram:

Os passarinhos gostam muito de mamão, todos comeram as frutas que nós colocamos.

Ah! mas eles não gostam de uva nem de pitanga.

Também aprenderam a diferenciar os passarinhos por suas preferências alimentares, tais como:

O sanhaço é aquele passarinho que come mais tipos de frutas, comeu quatro.

O bem-te-vi só come uma fruta. Ele só come mamão.

Além disso, construíram procedimentos de observação dos pássaros de maneira a não assustá-los e, ao mesmo tempo, a atraí-los para mais perto:

Shhhh.... os passarinhos não gostam de barulho, vamos ficar em silêncio.

Os passarinhos não gostam que a gente chegue muito perto, eles se assustam.

REFLEXÃO

Nessa investigação, as crianças entraram em contato com a metodologia científica e aprenderam a observar, nomear, descrever e comparar as espécies de pássaros presentes no jardim. Por meio da elaboração e aplicação de situações experimentais, aprenderam procedimentos de observação desses animais e sobre seu nicho ecológico (alimentação, hábitos, modos de vida).

Ao longo dessa investigação, outras perguntas surgiram:

Será que pássaro também come minhoca?

Do que é feito o ninho do passarinho?

Como produto, as crianças elaboraram desenhos de observação dos pássaros e das frutas, além de cadernos de campo produzidos durante as Passarinhadas.

3

E se observássemos as lagartas do manacá de cheiro?

TURMA DA LAGARTA

12 crianças de 3 e 4 anos de idade

ORIENTAÇÃO

Esta investigação foi feita por um grupo de 15 crianças de 3 e 4 anos. A ideia surgiu a partir da sensibilização da turma sobre pequenas lagartas que estavam no manacá de cheiro. A partir do mês de janeiro, quando as crianças passaram a visitar o jardim diariamente, elas observaram que as lagartas, que ficavam na altura dos seus olhos, foram crescendo.

Para acompanhar seu crescimento, as crianças foram convidadas a registrar o que viam por meio de desenhos de observação, que foram feitos quase diariamente ao longo de algumas semanas. No início, algumas crianças tinham medo de se aproximar do manacá e das lagartas.

O processo do registro foi uma boa oportunidade de as crianças conhecerem, nomearem, compararem e analisarem o crescimento da lagarta. Graças a essa aproximação, elas perderam o medo do local e dos bichos.

Após a aproximação inicial, a curiosidade das crianças foi alimentada por meio do faz de conta e da literatura. Durante o período presencial, foram preparados ambientes organizados com materiais e brinquedos, onde havia diversos insetos de plástico, lupas, papel e canetinha preta. As crianças ora faziam de conta que eram os insetos, ora brincavam de investigá-los e analisá-los: "Agora eu sou a lagartinha e você tem que fazer o casulo"; "Vem ver, João, eu percebi que ela tem patinhas, precisamos cuidar dela. Tó uma comidinha."

Já no período de contato remoto, no modelo síncrono, as crianças foram incentivadas a brincar de lagarta. Com a orientação das professoras e também com os adultos em casa, elas criaram cabanas, onde entravam como lagarta, preparavam seus casulos e viravam borboleta, batendo asas: "Agora eu tô livre, eu vou voar! Voa, voa, borboleta!"

No retorno presencial à escola, havia casulos no manacá de cheiro. A partir daí, uma nova etapa da investigação foi iniciada. Novas curiosidades surgiram. Quando os casulos apareciam rompidos ou vazios, eles eram coletados para que a incrustação fosse observada.

Com a chegada do inverno, as crianças notaram que não havia mais lagartas nem borboletas no manacá de cheiro. No início da primavera, elas puderam, então, observar o retorno dos bichinhos ao arbusto. A partir daí, novas curiosidades surgiram.

CONCEITUALIZAÇÃO

Logo nas primeiras percepções, as crianças foram convidadas a observar e nomear as características do inseto encontrado. Surgiram as primeiras constatações e hipóteses:

Elas são pretinhas. Mas também tem amarelo.

Eu tô com medo, e se elas me morderem?

Pode ser minhoca!

Elas picam?

Após alguns dias de observação, as crianças perceberam regularidades da ação da lagarta nas folhas do Manacá, e passaram a relatá-las:

Elas estão maiores!

Elas cresceram...

Eu acho que elas comeram muito pra ficar grande assim.

Eu percebi que elas comem folhas - mas só as folhas verdes. Tá tudo cheio de buraco, ó.

Elas vão comendo e comendo e aí elas crescem.

Eu acho que foi uma borboleta que deixou a lagarta aqui.

Ela vira casulo depois vira borboleta.

Semanas depois, em outro ambiente da escola, apareceu uma borboleta preta e amarela. Havia pontos brancos e pontos pretos no Manacá. As crianças passaram a ter coragem de pegar o inseto na mão. Assim, lembraram das nossas observações e registros, trazendo novas hipóteses:

Eu acho que é o mesmo bicho (lagarta-borboleta) porque são as mesmas cores, eu acho que a lagarta virou borboleta!

Tem uns pontinhos pretos nas folhas, pode ser a lagarta neném... Mas eu acho que ovo de bicho é branco...

Será que ela bebe água?

Será que a lagarta gosta de outros lugares?

Após esta última indagação, a criança tentou colocar a lagarta em outras plantas e superfícies (como na jabuticabeira e na cerca da horta do jardim). Após a repetida queda da lagarta nessas diversas experimentações, a criança concluiu:

Acho que ela só gosta do manacá, porque é a casa dela mesmo.

INVESTIGAÇÃO

Experimentação, Exploração e Interpretação dos dados

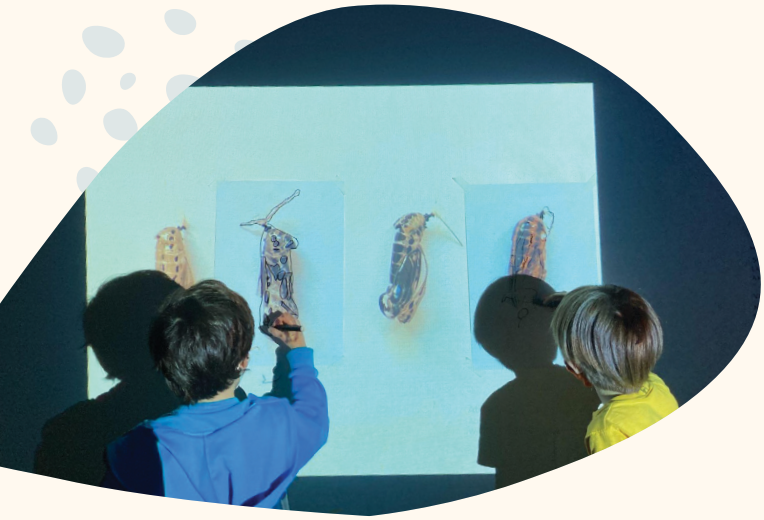
Na intenção de verificar se a borboleta preta e amarela que as crianças viram era o "mesmo" animal que a lagarta que tinha sido encontrada antes disso e descobrir como era seu ovo, foram apresentados novos materiais de trabalho:

- **Um texto acadêmico com imagens sobre o ciclo de vida da *Methona Themisto* (lagarta do manacá de cheiro);**
- **Vídeos sobre o processo de metamorfose completa da lagarta;**
- **Livros ilustrados que apresentam o tema da metamorfose: *O caso da lagarta que tomou chá de sumiço* e *Marta no manacá de cheiro*.**

Em todas as leituras ou visualizações desses materiais, as crianças reconheciam:

Olha! É a lagarta do jardim!

Essa daí é igual a borboleta que a gente viu!



Este acompanhamento do processo do animal ao longo do ano também aconteceu por meio de registros quase diários das lagartas, usando desenhos de observação direta, bem como práticas expressivas com desenhos de linhas de contorno e pinturas com manchas de cores. Nessas práticas, as crianças foram questionadas: "e se encontrássemos as linhas e cores da lagarta?" e, com o apoio de um projetor, as crianças registravam no papel com o auxílio de riscadores - ora canetinha preta, ora pincel e tinta.

Após o fim do outono e inverno, o manacá minguou e as lagartas, as borboletas e os ovos sumiram. No início da primavera, no fim de setembro, as crianças foram questionadas sobre o que poderiam fazer para atrair as lagartas e borboletas mais uma vez. O faz de conta foi usado para reativar a investigação sobre o tema.

Foi a oportunidade de as crianças testarem seus conhecimentos: as professoras sugeriram procurar pelo jardim com lupas, pranchetas e canetinhas nos possíveis locais onde as lagartas estariam. A busca incluiu plantas do jardim, dentro da casinha de pau-a-pique da escola (onde havia muitos casulos no início do ano) e no próprio manacá de cheiro. Algumas evidências surgiram:

Achei uma folha comida, tá cheia de buraquinho. Pode ter sido a lagarta que passou por aqui...

Olha, eu achei umas minhocas na terra, mas não tem lagarta... Acho que elas não ficam na terra...

INVESTIGAÇÃO

Durante o processo de investigação, as crianças puderam compreender os hábitos e o ciclo de vida da Methona Themisto:

Depois de comer, comer e comer, ela fica bem quietinha, dorme um pouquinho e aí ela vira crisálida. Aí ela sai quando ela já é uma borboleta. Depois vem outra borboleta pra deixar outra lagarta lá de novo.

Eu acho que ela não gosta muito de comer comida de gente, ela prefere folha...

Ao longo das observações, conversas e práticas, as crianças compreenderam o habitat da lagarta do manacá de cheiro:

Eu acho que ela não gosta de ficar em outros lugares, a casa dela é no manacá.

Por fim, as crianças mais velhas puderam relacionar a importância das mudanças das estações do ano ao ciclo de vida do inseto:

Ela não apareceu antes porque tava muito frio.

O manacá tá muito seco, não tem folha. A lagarta não vai gostar.

REFLEXÃO

A comunicação das aprendizagens das crianças a respeito do ciclo de vida, hábitos e habitat da lagarta do manacá de cheiro se deu por meio dos produtos feitos por elas: as práticas expressivas da turma são documentadas semanalmente, de maneira cumulativa e processual.

Dessa forma, foi possível às crianças revisitarem todo o processo com linhas e manchas de cor, percebendo as mudanças gradativas em suas produções:

> ***Esse daqui eu fiz com mais calma, eu acho que ficou melhor...***

Este processo auxiliou as crianças no desenvolvimento de sua capacidade de representação.

4

E se vivêssemos na época das cavernas?

TURMA DA AMOREIRA

12 crianças de 5 e 6 anos de idade

ORIENTAÇÃO

A quarta atividade de investigação contou com 12 crianças de 5 e 6 anos de idade. O tema surgiu de um fato recorrente entre crianças dessa idade: o interesse por dinossauros. Algumas falas registradas logo no início das atividades, em janeiro de 2021:

Antes dos dinossauros existiam alguns animais marinhos, como a água viva!

O mar, a água do mundo foi a primeira coisa que surgiu...

Não, antes dos dinossauros só existiam os micróbios!

As árvores já existiam na época dos dinossauros.

A partir do reconhecimento desse interesse, foi proposta pela professora a questão que dá nome a esta Unidade Investigativa: **Como seriam os registros de vocês no tempo das cavernas, seria por meio de desenho ou escrita?** Seria uma escrita igual a nossa ou diferente? Dessa forma, a professora lançou às crianças numa investigação sobre a escrita. Onde iríamos parar? Algumas das respostas que surgiram:

A gente escreveria nas paredes de pedra.

Você pegaria um pau grandão e riscaria nas paredes.

Igual o livro letras de carvão!

Ainda não existia leitura e escrita do jeito que conhecemos, as letras eram diferentes, e as pessoas não sabiam como elas eram.

A partir daí, da provocação inicial, a curiosidade aumentou. Foram levadas fotos das inscrições rupestres da Serra da Capivara para as crianças e os trabalhos da Niede Guidon. Elas desenharam animais com carvão nas paredes e brincaram de arqueólogos. Foi, então, que a grande investigação surgiu: **Como será que eram os animais daquela época?**

Ao analisarem fotos de pinturas rupestres da Serra da Capivara, as crianças observaram que havia desenhos de animais e também de homens. Foram colocadas para elas, então, as questões: **Por que será que eles desenhavam tantos animais? O que será que está representado aqui?** E as crianças trouxeram suas suposições:

Acho que eles estão correndo, e aquilo é uma árvore caindo.

Acho que eles estão fugindo. Acho que eles se fingiam de morto pra fugir de outros homens.

Todos os animais parecem ter pés de galinha.

Nesse eles estão lutando!

INVESTIGAÇÃO

Numa etapa subsequente da investigação, as crianças assistiram ao filme documentário "O Brasil da Pré-História"

Além disso, o grupo leu, coletivamente, um artigo científico sobre os animais gigantes da pré-história, intitulado "Animais gigantes que habitaram o Brasil há milhares de anos"

Por meio desses materiais complementares, eles aprenderam a identificar, nomear e caracterizar a Megafauna, conjunto de animais de grandes proporções. Foi uma investigação apaixonada!

Desenhar, modelar em argila, reconstruir uma preguiça gigante! Aprender Ciências no entrelaçamento entre o método científico, brincar de antropólogo, de arqueólogo, ser investigador! E as perguntas continuaram:

Será que os animais de hoje são uma evolução dos animais da Megafauna?

As crianças criaram sítios arqueológicos para brincar e testar suas hipóteses.

Montaram laboratórios para analisar fósseis produzidos e encontrados no Jardim da escola.

Recriaram o DNA da preguiça gigante para testar gênero, idade, aparência.

Leram em grupos uma matéria publicada na imprensa sobre cientistas que receberam US$ 15 milhões para ressuscitar mamute extinto há 4 mil anos.

As crianças produziram vasos a imagem e semelhança das produções pré-históricas.

As crianças modelaram animais gigantes da Megafauna e desenharam com linhas e manchas de cor animais da Megafauna, com base em projeções na parede.

CONCLUSÃO

Durante o processo de investigação, com o uso de brincadeiras de faz de conta, práticas de linguagens expressivas e o acesso a materiais de estudo científico, as crianças puderam compreender a evolução das espécies a partir da Megafauna, assim como o lugar da espécie humana e suas produções neste contexto.

Elas entenderam que as ciências naturais têm vínculos com a evolução da espécie humana, sua cultura, suas formas de pensar e de registrar.

Por meio da vivência pela brincadeira complementada por conhecimentos científicos elaborados, registrados e publicados, as crianças vivenciaram um letramento científico que promoveu diálogos e aproximações entre sua cultura experiencial e a cultura científica; apropriaram-se de saberes relacionados a termos e conceitos relativos à arqueologia e à Megafauna. Participaram de leituras críticas da realidade, o que contribui para que elas se entendam como indivíduos que podem perguntar e pensar sobre o mundo em que vivem.

REFLEXÃO

A comunicação das aprendizagens das crianças a respeito da evolução das espécies por meio do conhecimento aprofundado da Megafauna e do papel dos sítios arqueológicos, dos arqueólogos e dos pesquisadores científicos estão presentes nos desenhos gigantes, nas esculturas, nas fotos e nas narrativas das brincadeiras de faz de conta diárias.

A síntese de todo o conhecimento construído e acumulado foi concretizado no jogo de cartas "Supertrunfo da Megafauna", construído pela turma e pela professora, com o qual as crianças poderão exercer seus conhecimentos e guardá-los para sempre na memória.

Bibliografia

Amanda Cristina Teagno Lopes Marques. EDUCAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL: IMPLICAÇÕES PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES. In: Formação de professores na educação infantil [e-book]: conquistas e realidades / Marineide de Oliveira Gomes (Organizadora). -- Santos (SP): Editora Universitária Leopoldianum, 2018. 116 p.: il. ISBN: 978-85-60360-83-3

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

BRENNEMAN, K. & LOURO, I. Science Journals in the Preschool Classroom. Early Childhood Education Journal. 36. 113-119, 2009.

BRENNEMAN K, GELMAN R., Science learning pathways for young children. Early Childhood Research Quarterly vol. 19 , pp 150—158, 2004.

CAPRA, F. Alfabetização Ecológica: o desafio para a educação do século XXI. In: Nosso futuro comum - o Relatório Brundtland. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1990.

CIARDELLA, Thaís Monteiro. "As escolas são tudo igual - só muda as criança": o ensino fundamental fotografado pelos alunos. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019. doi:10.11606/D.48.2019.tde-03102019-123443. Acesso em: 2022-05-10.

DELIZOICOV, D., LORENZETTI, L. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. In: Rev. Ensaio, Belo Horizonte, v.03, n.01, p.45-61, jan-jun 2001.

Edith Gonçalves Costa; Ana Cristina Pimentel; Carneiro de Almeida. Ensino de ciências na educação infantil: uma proposta lúdica na abordagem ciência, tecnologia e sociedade (CTS). Ciênc. educ. (Bauru) 27 • 2021 • https://doi.org/10.1590/1516-731320210043

FURMAN, M. Educar mentes curiosas : la formación del pensamiento científico y tecnológico en la infancia : documento básico, XI Foro Latinoamericano de Educación / Melina Furman. - 1a ed compendiada. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Santillana, 2016. 88 p

_____. O ensino de Ciências no Ensino Fundamental: colocando as pedras fundacionais do pensamento científico. São Paulo: Sangari Brasil, outubro 2009.

GREENFIELD, D. B. et ALL; Science in the Preschool Classroom: A Programmatic

Research Agenda to Improve Science Readiness, 238-264 | Received 19 Oct 2007, Published online: 14 Apr 2009.

ISBELL, R., YOSHIZAWA, A. S. Nurturing Creativity: An Essential Mindset for Young Children's Learning, NAYEC, 2016, ISBN:978-1-938113-21-5.

OLIVEIRA, Z. R. O currículo na Educação Infantil: o que propõem as novas diretrizes nacionais? In: ANAIS DO I SEMINÁRIO NACIONAL: CURRÍCULO EM MOVIMENTO — Perspectivas Atuais Belo Horizonte, novembro de 2010.

PEDASTE, M. et ALL. Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle.Educational Research Review, volume 14, February 2015, Pages 47-6. Acesso em 10/05/2022, https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003

Puglieri, T. S.; Ribeiro, D. L.; Souza, D. M. V.; Gastaud, C.; Yamasaki, A.; Schnei. Ciênc. Educ., Bauru, v. 25, n. 2, p. 449-466, 2019. Artigo publicado em acesso aberto sob uma licença Creative Commons

SASSERON, Lúcia Helena e CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. Investigações em Ensino de Ciências, v. 13(3), p. 333-352, 2008Tradução . . Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID199/v13_n3_a2008.pdf. Acesso em: 26 jul. 2022.

WAJSKOP, G. Children's engagement and inquiry in outdoors contexts as play and place-based learning. In: Perterson, S.S. & Friedrich, N. (Eds), The role of place and play in young children's language and literacy, pp. 159 - 176, University of Toronto Press, 2022.

_____. Projeto Político Pedagógico da Escola do Bairro. versão interna, São Paulo: Escola do Bairro, 2016.

_____. Brincar na educação infantil: uma história que se repete. Coleção Questões de Nossa Época, volume 34, São Paulo: Cortez Editora, 9a edição, 2012.

Anexo

Resultados da pesquisa PreSTAR *(Preschool Science Talk in Action and Reflection Professional Development Model)*

Esta publicação tem origem nos resultados obtidos no projeto de Pesquisa em Desenvolvimento Profissional na Primeira Infância, denominado *Preschool Science Talk in Action and Reflection* (PreSTAR), conduzido em colaboração pela Universidade de Nebraska-Lincoln (UNL) nos Estados Unidos e pela Escola do Bairro em São Paulo, Brasil, e patrocinado pela Fundação Maria Cecilia Souto Vidigal, no período de 2017 a 2019.

O foco principal deste projeto foi o ensino das Ciências da Natureza na Educação Infantil no Brasil e as ciências físicas nos Estados Unidos. Neste período, foi realizada uma pesquisa-ação colaborativa com oito professores e educadores de turmas de 4 a 5 anos (pré-escola) em escolas públicas e privadas de ambos os países. A pesquisa buscou, de comum acordo com as equipes institucionais, ampliar as capacidades dos profissionais em refletirem sobre suas práticas associadas ao trabalho com ciências, bem como aprofundar as observações e escuta das crianças, de maneira a levá-las em consideração nas intervenções propostas. Para tanto, realizou-se um programa de formação profissional continuado ao longo de três meses, mediados por pesquisador/facilitador em cada país, ambos autores deste guia.

Durante o processo, professores receberam materiais específicos para o trabalho com Ciências da Natureza, tais como lupas, microscópios, ancinhos, pás, vasilhames etc., de maneira a apoiá-los em seus planejamentos. Esses materiais fornecidos pela equipe PreSTAR incentivaram as crianças a explorar vários conceitos de Ciências da Natureza e ciências físicas, assim como a identificação e resolução de problemas no âmbito de investigações científicas singulares.

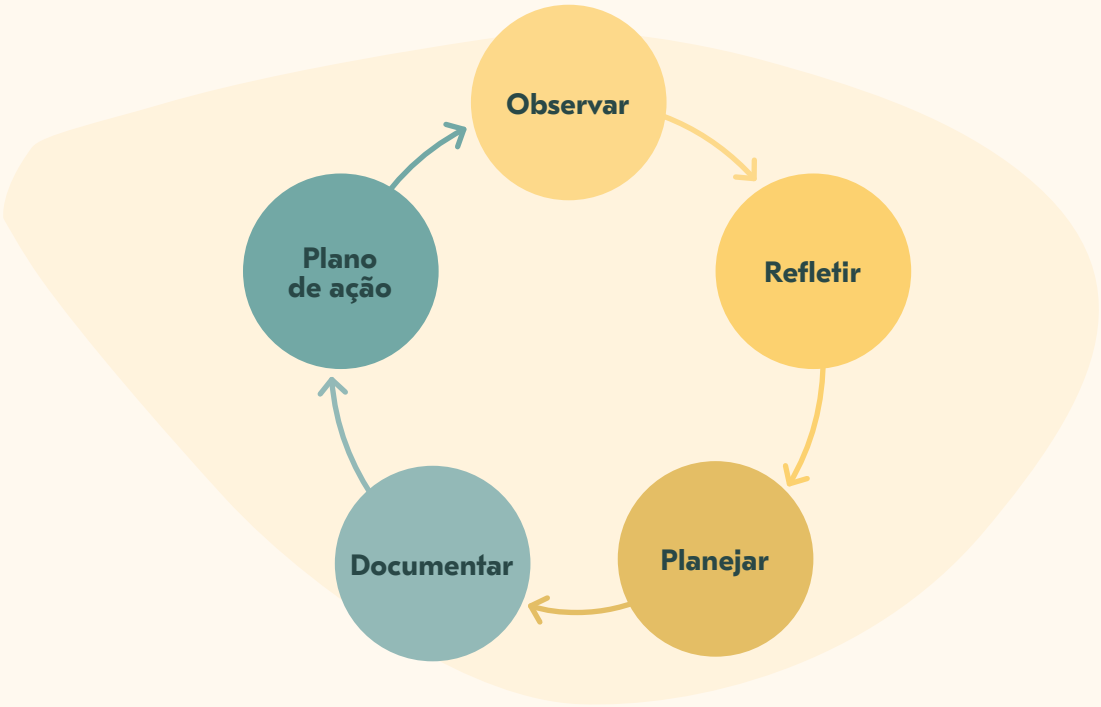
Os professores brasileiros também receberam diretrizes, textos e material sobre processos científicos a serem considerados, intencionalmente, no planejamento de suas observações, atividades e interações. Assim, foram confrontados com a necessidade de buscar definições, procedimentos, valores e linguagem específica na área de Ciências, o que lhes proporcionou oportunidades de estudar e pensar sobre os conceitos científicos antes de interagirem com as crianças.

As sessões de reflexão implementadas foram planejadas intencionalmente, de maneira a serem iniciadas pelas observações das interações das crianças com materiais científicos e, em

seguida, passar para o conteúdo diretamente relacionado às interações dos professores com as crianças. Os professores foram convidados a adicionar materiais naturais e também os não estruturados para suas turmas e fazer observações detalhadas de como as crianças os manipulam, exploram e usam.

Com base na observação das explorações das crianças, os profissionais foram encorajados a pensar e refletir sobre os tipos de conversa que poderiam estimular o pensamento científico, tais como indagações em relação às propriedades de materiais explorados; cores, aromas, formatos de folhas, flores e verduras; formas e texturas de caules e troncos; elementos naturais de impacto, como vento e água; tipos de animais encontrados na terra ou nas plantas que poderiam provocar maior reflexão, identificação de problemas e aprendizagens das ciências naturais pelas crianças. Este processo reflexivo desenvolvido na pesquisa-ação realizada baseou-se no conceito de Ciclo de Investigação - Figura 1 -, de Gandini & Edwards (2001).

Figura 1: Ciclo de Investigação - Fonte: Gandini & Edwards (2001)



Esta proposta sugere passos para investigação científica, nos quais os professores começam seu próprio percurso observando de perto as ações das crianças, para poderem identificar necessidades de conhecimento ou perguntas investigáveis. Ao fazerem as observações, os professores coletaram dados de várias formas - fotos, videoclipes, conversas gravadas, desenhos - enquanto se perguntavam: "**o que as crianças estão fazendo?**".

A partir daí, formularam interpretações e buscaram dar sentido às suas observações; debateram ideias e experiências que poderiam ser agregadas às aprendizagens das crianças, e elaboraram perguntas que orientaram seu processo de tomada de decisões para estimular o pensamento das crianças e sustentar as próprias investigações. Os ciclos interativos de investigação ajudaram os professores pesquisados a aprofundarem a reflexão sobre suas próprias práticas, ampliando os conhecimentos das crianças.

Durante a investigação-ação, os encontros com os docentes, e as práticas planejadas e implementadas junto às crianças foram gravadas em vídeo e tematizadas com cada um dos participantes, cujos resultados serviram para as análises utilizadas na elaboração deste guia.

O projeto PreSTAR demonstrou que conhecimentos de conteúdo científico fornecem aos profissionais da Educação Infantil maiores possibilidades para desenvolver práticas de trabalho que respondam às necessidades das crianças em conhecer os contextos e territórios nos quais habitam, explorando com elas e orientando suas investigações científicas.

Os educadores que participaram da investigação-ação colaborativa, no Brasil, foram tomando consciência do papel da escuta e da observação apurada das crianças como estratégia de sua ação docente, e apontaram falta de conhecimentos científicos para incorporar a linguagem científica e as metodologias indutivas nas interações cotidianas com crianças pequenas.

Os resultados de análise do PreSTAR revelaram, ainda, várias pistas sobre o ensino e as aprendizagens em ciências, que requerem conhecimentos de conteúdos relacionados aos conceitos e práticas específicas, bem como ao conhecimento pedagógico.

Como mostram as Tabelas 1 e 2 a seguir, os professores brasileiros, ao refletirem sobre suas práticas, ao contrário dos norte-americanos, indicaram ausência de planejamento de atividades científicas em torno de um tema específico, assim como afirmam que não utilizam modelos curriculares para o mesmo fim. Também revelaram que não planejam experimentos científicos. Um dos professores afirmou que "A internet é a ferramenta básica de planejamento hoje em dia" e, também que, em relação ao planejamento "Não é fácil, é como um quebra-cabeças, porque você começa com a conversa e os interesses deles (crianças) e ainda tem que pensar em maneiras interessantes de despertar a curiosidade deles (crianças) ... e mesmo que às vezes você chegue lá e nada aconteça."

Tabela 1: Planejar para Ciências. Fonte: PreSTAR

	Planejamento para Ciências	Brasil	EUA
1	Planejar atividades de Ciências em torno de um tema específico		✓
2	Usar a **internet** para reunir ideias para o planejamento	✓	✓
3	Usar o currículo para planejar atividades de Ciências		✓
4	Uso dos **interesses das crianças** para planejar as atividades de Ciências	✓	✓
5	Falar com o **coordenador pedagógico** sobre ideias para trabalhar com ciência na sala de aula	✓	✓

Tabela 2: Abordagem curricular. Fonte: PreSTAR

	Abordagem curricular	Brasil	EUA
1	**Currículo ou orientações pedagógicas**	✓	✓
2	Planejar experimentos		✓
3	Espontânea		
4	De acordo com o interesse da criança	✓	
5	Projeto político pedagógico da escola	✓	

A Tabela 3, a seguir, mostra que os professores expressaram falta de confiança em incorporar conversas relacionadas às ciências em seus ambientes e, acreditam que essa falta pode ser resultado de formação inicial e continuada frágil em relação aos conteúdos científicos. A Tabela 3 revela, também, falta de material específico para o trabalho com as crianças. Constatou-se, in loco, principalmente nas instituições públicas, a ausência de lupas, binóculos, balanças, ferramentas para manipulação de terra e até vasilhames para organização de experimentações e experimentos.

Tabela 3: Desafios. Fonte: PreSTAR

	Desafios	Brasil	EUA
1	Encontrar os temas	✓	
2	**Falta de materiais**	✓	✓
3	Formação de professores	✓	
4	Falta de confiança dos professores		✓
5	Número de crianças por professor	✓	

FUNDAÇÃO
Maria Cecilia
Souto Vidigal

CIÊNCIAS DA NATUREZA

Práticas educativas na Educação Infantil

ISBN: 978-65-996065-5-7
CDL
9 786599 606557