

PRODUTO EDUCACIONAL

“Ela não disse que é uma galinha”:

**Práticas Epistêmicas e Educação Infantil:
Proposições para educadores**

ALINE PIETRO MARQUES

JOINVILLE, SC
2024

Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA
Programa: ENSINO DE CIÊNCIAS, MATEMÁTICA E TECNOLOGIAS
Nível: MESTRADO PROFISSIONAL
Área de Concentração: Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias.
Linha de Pesquisa: Práticas Educativas e Processos de Aprendizagem no Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias

Título: “Ela não disse que é uma galinha”: Práticas epistêmicas e Educação Infantil – Proposições para educadores
Autor: Aline Pietro Marques
Orientador: Alex Bellucco do Carmo

Data: 28/11/2024

Produto Educacional: eBook
Nível de ensino: Formação docente inicial e continuada; Educação Infantil
Área de Conhecimento: Ciências da Natureza
Tema: Práticas Epistêmicas

Descrição do Produto Educacional:

Este livro digital visa contribuir para uma aproximação entre a Educação Infantil e o campo do ensino de ciências. Tem-se aqui organizada uma discussão sobre diferentes concepções da atividade científica e do ensino de ciências, até a formulação do constructo das práticas epistêmicas. Tal delineamento busca oportunizar o acesso dos leitores a estas discussões, especialmente os professores, de modo a contribuir para que possam estabelecer reflexões acerca de suas compreensões da realidade e suas práticas pedagógicas. As propostas descritas foram realizadas com crianças no espaço escolar e analisadas, sendo possível perceber que elas são capazes de envolver-se em ações de produção, comunicação, avaliação e legitimação de conhecimentos em suas interações sociais. Com isso, esse produto educacional intenta influenciar a prática pedagógica com crianças não a partir de uma sistematização de passos ou etapas específicas, mas a partir da reflexão do próprio educador, que encontrará como apoio o referencial teórico adotado e as descrições dos movimentos realizados pelas crianças ao longo dos encontros realizados na pesquisa em questão.

Biblioteca Universitária UDESC: <http://www.udesc.br/bibliotecauniversitaria>

Publicação Associada: Entre práticas infantis e práticas epistêmicas: O que dizem as crianças?

URL: <http://www.udesc.br/cct/ppgecmt>

Arquivo	*Descrição	Formato
4.5MB	Texto completo	Adobe PDF

Este item está licenciado sob uma [Licença Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)
Atribuição-NãoComercial-Compartilha Igual CC BY-NC-SA



“Ela não disse
que é uma galinha!”

Práticas Epistêmicas e Educação Infantil: Proposições para educadores



Aline Marques | Alex Bellucco

Caro (a) professor (a).

bem-vindo (a)!

Este e-book é resultado da pesquisa intitulada “Entre práticas infantis e práticas epistêmicas: O que dizem as crianças?”, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias/PPGECMT, da Universidade do Estado de Santa Catarina/UFSC, e que buscou compreender o envolvimento de crianças da Educação Infantil em práticas epistêmicas.

Embora a ciência seja encarada ainda sob estereótipos como o da genialidade, já há algum tempo compreende-se que ela constitui-se muito mais como uma prática cultural e social, ou seja, é elaborada por sujeitos em diferentes contextos e tanto influencia como é influenciada pela sociedade.

Enquanto material didático, este produto se constitui como uma proposta de interlocução entre áreas do conhecimento com o objetivo de aproximar as discussões sobre a aprendizagem. Ainda que o professor seja fundamental na dinâmica escolar, as crianças precisam dispor de espaço para raciocinar, explicar, testar, negociar e atuar de forma coletiva, de modo que novos conhecimentos possam ser consolidados.

Desejamos uma boa leitura, e salientamos que a íntegra da pesquisa, com todos os referenciais utilizados e a discussão ampliada dos dados coletados pode ser encontrada sob o título informado acima, no site do PPGECMT/UFSC, no campo “Dissertações e Produtos Educacionais”, do ano de 2024.

Um breve resumo

O objetivo da pesquisa realizada foi investigar se as ações das crianças têm similaridade com as práticas epistêmicas. As práticas epistêmicas se referem a ações que se estabelecem no processo de construção de conhecimento, compreendendo a produção, comunicação, avaliação e legitimação destes. Tal percurso, que não é linear, é característico da atividade científica. A atividade científica, por sua vez, difere da atividade escolar.

No campo educacional, o Ensino por Investigação (EnCI) tem sido apontado como uma abordagem metodológica capaz de fomentar o envolvimento dos estudantes nas práticas epistêmicas, por reiterar a importância das interações sociais entre os estudantes; a relevância da mediação docente; e a necessidade que o ensino se estruture sendo tanto sobre ciências, como em ciências.

Tais constructos e abordagens metodológicas podem fornecer perspectivas para que possamos reavaliar a maneira como encaramos a ciência, o trabalho científico, e os processos de ensino e aprendizagem. Embora as áreas do conhecimento sejam percebidas como instâncias individuais, todas elas tratam do objeto comum que é a realidade.

Com isto, buscou-se analisar como crianças de 3 e 4 anos se envolveram nas ações de produção, comunicação, avaliação e legitimação de conhecimentos. Para tanto, uma ferramenta de análise foi elaborada, e após o registro e a transcrição dos encontros realizados com elas, os indícios de envolvimento foram mapeados. Apresentamos, além do referencial adotado e das propostas realizadas, fragmentos das interações que dão indícios de seu envolvimento nas práticas epistêmicas.

SUMÁRIO

01 *O que são as práticas epistêmicas?* 7

02 *Ensino por Investigação e Ciclo Investigativo* 19

03 *Afinal, as crianças vão fazer ciência?* 26

04 *A pesquisa* 29

05 *Referências* 50

O QUE SÃO AS PRÁTICAS EPISTÊMICAS?

As discussões do campo da história e filosofia da ciência, ao proporem uma modificação na maneira como a atividade científica vinha sendo interpretada, influenciaram também o ensino de ciências. Estas discussões contribuíram para a superação de algumas concepções, herdadas do positivismo lógico, que tomavam a ciência como um empreendimento neutro, linear e cumulativo, em que se buscava a aceitação final das teorias: percebeu-se que **mais do que uma aceitação final, a relevância estava no processo de melhoria e refinamento destas teorias**, e a ciência, assim, é também provisória, pois se refaz à medida que é elaborada pelos sujeitos.

Conforme as discussões sobre a construção do conhecimento avançam, a ciência passa a ser compreendida como uma prática que é **social**, ou seja, empreendida pelos sujeitos de maneira coletiva.

Os cientistas, nesta atividade que é também profissional, desenvolvem habilidades e adequam-se a critérios específicos e especializados para o desenvolvimento do conhecimento, operando em comunidade e submetendo seus achados ao crivo de outros membros destes grupos.



Agora, um pequeno exercício: *Antes de iniciar a leitura, permita-se refletir por alguns instantes:*

1º: O QUE UM
CIENTISTA FAZ?

2º: AGORA PENSE
EM UM CIENTISTA

Pensou?

O que e quem veio à sua mente?

Um aspecto comumente atribuído aos cientistas é a genialidade, atributo que faz com que a mente destes sujeitos, por iluminação, produza grandes descobertas. Não parece curioso que esses gênios sejam comumente homens brancos ocidentais como Isaac Newton, Leonardo Da Vinci, Albert Einstein?

Mesmo os renomados cientistas se apoiaram em produções anteriores, e neste sentido, a expressão “sobre ombros de gigantes” parece apropriada, dado o caráter **social** da ciência.

Os cientistas, nesta atividade que é também profissional, desenvolvem habilidades e adequam-se a critérios específicos e especializados para o desenvolvimento do conhecimento, operando em comunidade e submetendo seus achados ao crivo de outros membros destes grupos.

Ainda na década de 1990, Michael Matthews publica uma discussão sobre os desafios do ensino de ciências, apontando noções cristalizadas como a do método científico, e indica que cada vez mais o ensino deveria ser em ciências e sobre ciências, ou seja, de modo a contemplar aspectos éticos, culturais, históricos, políticos, filosóficos e tecnológicos.

Acompanhando os movimentos da área em relação à compreensão da atividade científica e da ciência escolar, Gregory Kelly e seus colaboradores (2000) investigaram a utilização de evidências de conhecimento em produções escritas de estudantes de um curso de oceanografia, analisando a relação entre a atividade científica e a ciência escolar.

O estudo concentrou-se nas questões epistemológicas ligadas à escrita científica, e em características retóricas dos argumentos científicos. **Os autores concluíram que a escrita científica é influenciada pelas práticas sociais, normas e procedimentos da comunidade científica. Além disso, a comunicação dessas práticas define o que é considerado escrito científico, exigindo dos autores a habilidade de diferenciar entre observação e interpretação, transformando dados em linguagem escrita.**

Epistemologia:
Reflexão em torno de como se constitui o conhecimento humano, seu funcionamento e limites.

Com base na ideia de que o envolvimento com a ciência aumenta a participação em processos complexos das práticas culturais de uma comunidade, Kelly (2008, p. 99) aponta que, além do conhecimento disciplinar produzido, a forma como esse conhecimento é compartilhado nas comunidades é igualmente importante. Ele define essas práticas, chamadas de epistêmicas, como **“modos específicos pelos quais os membros de uma comunidade propõem, justificam, avaliam e legitimam o conhecimento dentro de uma estrutura disciplinar”**, evidenciando os processos de produção e compartilhamento de significados e saberes nas comunidades.

Richard Duschl (2008), adiante, indica que a atividade científica está alicerçada em três dimensões:

——→ **Social:** Representa a condição de todos os seres humanos: vivemos em um plano social, de interações e relações que nos constituem e influenciam.

——→ **Epistêmica:** Faz referência a como os conhecimentos são produzidos, debatidos, justificados e validados.

——→ **Conceitual:** Se refere justamente aos conceitos legitimados que passarão a ser compartilhados tanto pela comunidade científica como pela sociedade, influenciando as demais práticas sociais, como as políticas públicas, o mercado, o desenvolvimento das tecnologias, intervenções em saúde etc.

Novamente percebe-se que o conhecimento não é considerado uma representação correta e estática do mundo, mas **uma ação competente situada**.

Ao aprofundarem o constructo das práticas epistêmicas, Gregory Kelly e Peter Licona (2018) informam que as práticas são modos socialmente organizados e interacionalmente realizados, a partir dos quais os sujeitos produzem, comunicam, avaliam e legitimam conhecimentos.

Assim, categorizam-nas em ações de **produção, comunicação, avaliação e legitimação**, ressaltando que elas podem variar em seu conteúdo, a depender das comunidades e contextos em questão.

Adiante temos as práticas epistêmicas descritas conforme a categorização dos autores:

Quadro 1 - Descrição das Práticas Epistêmicas

Prática Epistêmica	Descrição
Produção	Se relaciona com as maneiras de se propor afirmações acerca do conhecimento; a promoção de investigações para responder questões; a observação de evidências relevantes e a elaboração de modelos.
Comunicação	Se refere à participação dos estudantes em situações discursivas variadas; ao desenvolvimento de raciocínios científicos e a construção de explicações baseadas em evidências.
Avaliação	Diz respeito às maneiras como uma explicação científica, modelo ou evidência podem ser explicadas e avaliadas, ou seja, os modos ou critérios pelos quais informações e evidências são analisados.
Legitimação	Compreende os consensos acerca do que é cientificamente aceito e relevante, no sentido dos conhecimentos que passarão a ser compartilhados entre os sujeitos em função de terem também passado pelas etapas anteriores.

Fonte: Traduzido e adaptado de Kelly e Licona (2018).

Para os autores, o que conta como evidência ou raciocínio dentro de cada perspectiva pode variar, exigindo que os membros do grupo se envolvam em práticas que estão para além do conteúdo científico. Vejamos um exemplo:

Um estudante que mobiliza a perspectiva científica pode fornecer um argumento sobre implicações ecológicas da inserção de um organismo destes em determinado ambiente.



Outro estudante pode mobilizar argumentos voltados à questões econômicas, em relação ao aumento do rendimento das culturas de organismos geneticamente modificados.



Alegações de conhecimento podem se originar de perspectivas diversas, o que exige que os membros dos grupos considerem a partir destas diferenças o que conta ou não como uma afirmação de conhecimento válida. Em um mesmo debate, por exemplo sobre organismos geneticamente modificados, diferentes cenários podem ser estabelecidos.



Tendo em vista estes aspectos, elaborou-se uma adaptação das categorias propostas por Gregory Kelly e Peter Licona (2018), abrangendo ações que podem indicar o envolvimento das crianças nas práticas epistêmicas. Tal categorização se constitui como a ferramenta utilizada para análise dos dados da pesquisa, e poderá ser conferida adiante.

Para elaborá-la recorreu-se a trabalhos já publicados que relacionam o ensino de ciências e a educação infantil, e produções que tratam do desenvolvimento infantil e indicam ações esperadas. Na idade das crianças participantes da pesquisa, por exemplo, os jogos de papéis (ou faz-de-conta), são atividades guia do desenvolvimento. Sendo assim, é preciso considerar que as crianças poderão utilizar-se da fantasia e da imaginação para interpretar a realidade.

Ferramenta de análise do envolvimento de crianças em Práticas Epistêmicas

Quadro 2 - Categorias adaptadas para o público infantil - 3 e 4 anos

P.E	Categorias	Rubrica
Produção	Fazer ou relatar observações	Observa elementos, materiais, fenômenos, movimentos Descreve situações, acontecimentos ou informações, a partir de conhecimentos prévios Comunica hipóteses
	Elaborar questões	Questiona colegas ou professores Propõe ou participa de investigações propostas por adultos ou crianças
	Construção/coleta de dados e visualização de evidências	Engaja-se em tarefas de organização, observação, manipulação, definição de instrumentos Reconhece e manipula formas, objetos ou conceitos ligados às temáticas em questão Propõe ações para verificar hipóteses Reconhece elementos, relações ou resultados Ordena dados
	Elaboração de registros	Elabora representações referentes às temáticas ou investigações em curso Participa da elaboração de registros junto a outros membros do grupo
	Lidar com problemas durante a investigação	Busca alternativas quando um desafio surge
	Atuar colaborativamente	Busca, oferece ou aceita ajuda de colegas e professoras
	Desenvolver uma linha de raciocínio	Relaciona ideias, informações ou dados observados Utiliza referências inventivas ou de sua própria cultura para descrever ou interpretar ideias, informações ou dados
Comunicação	Utilizar inscrições para inferir ou negociar significados	Negocia com os pares a partir de produções como escritas, desenhos, modelos ou esquemas
	Comunicar, representar ou demonstrar relações	Demonstra relações via enunciados Representa utilizando o próprio corpo/gestualidade Cria representações ou demonstra relações a partir de recursos como peças de encaixe, brinquedos, elementos naturais etc. Retoma fatos ou observações anteriores
	Construir explicações	Negocia significados e hipóteses com os pares no plano do discurso Define relações a partir de observações, testagens, dados ou discussões
	Avaliar os méritos de uma afirmação, dado, evidência, explicação ou inscrição	Avalia afirmações/explicações, demonstrando assentimento ou discordância Avalia os processos de produção de dados
Avaliação	Considerar explicações alternativas	Reavalia suas hipóteses e opta por mantê-las Reavalia suas hipóteses e admite hipóteses contrárias
	Legitimação	Construir consensos de grupo sobre procedimentos e explicações
		Reconhecer conhecimentos relevantes no grupo

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Uma contribuição das práticas epistêmicas à Educação Infantil é a noção compartilhada a respeito da relevância das interações. Ao aprofundarem o constructo, Gregory Kelly e Peter Licona (2018) irão definir as práticas como **“socialmente organizadas e interacionalmente realizadas”**.

Isso reflete o consenso sobre o modo como a ciência é produzida. Não são pessoas geniais e isoladas em laboratórios que fazem grandes descobertas em um momento de iluminação e mudam os rumos da história.

Os conhecimentos são construídos coletivamente, e muitas vezes levam anos para serem estabelecidos a partir do trabalho de diversos indivíduos, que são impactados por diferentes contextos, como por exemplo o incentivo à pesquisa, que pode ser maior ou menor em diferentes lugares. Desta forma o discurso, atividade comunicativa que utiliza-se da linguagem para a expressão, não é algo que se aprende por meio de instruções, mas a partir do envolvimento direto dos sujeitos.

Um aspecto de atenção é a diferença entre a atividade científica e a ciência escolar:

- *A atividade científica se desenvolve a partir de normas e práticas especializadas, que tratam da produção de novos conhecimentos;*
- *O ensino escolar se ocupa da aprendizagem por parte dos estudantes de conhecimentos já produzidos e sistematizados pela humanidade.*

Passada essa introdução em relação às práticas epistêmicas, propomos algumas outras questões para reflexão:

Você consegue lembrar de momentos em que percebeu que seus alunos estavam envolvidas em ações como proposição de questões, comunicação de hipóteses, busca por informações, avaliação das hipóteses dos colegas, ou legitimação de conhecimentos que elaboraram em conjunto?

O ser humano mobiliza diversas linguagens para apoiar suas interpretações. Desenhos, gestos, a escrita, o ato de apontar ou representar utilizando o próprio corpo etc. Você consegue recordar alguma dessas situações ocorridas em sua aula?

As propostas pedagógicas realizadas abrem espaço para o diálogo sobretudo entre os alunos?

O adulto precisa realmente responder as perguntas que surgem, na hora e diretamente? Poderíamos devolver novas perguntas que auxiliem a criança a raciocinar mais profundamente? Alguma outra criança poderia ajudar na dúvida do colega?

Já sabendo muito sobre o que dizem os adultos, sabemos ouvir o que dizem as crianças?

Pode-se perceber que sob essa perspectiva, o ensino é tomado como uma atividade processual, coletiva e epistêmica, mais do que estritamente conceitual. A dimensão epistêmica considera as linguagens utilizadas pelos sujeitos para interagir e representar, a exemplo da oralidade, gestualidade, representações gráficas e pictóricas (tabelas, esquemas, gráficos etc.). A matemática, ainda que seja uma área do conhecimento, configura-se como linguagem, pois por meio dela se comunicam ideias, conceitos e soluções.

Assim, ensinar ou aprender ciências não faz referência apenas aos conceitos, mas à práticas específicas que podem contribuir para a autonomia dos estudantes.

A forma como o educador encara a aprendizagem e o desenvolvimento do conhecimento, ou seja, seu **perfil epistemológico**, impacta diretamente na forma como irá ensinar e permitir que os estudantes se relacionem.

Se este profissional compreende que a aprendizagem se dá pela transmissão de conceitos, leis e enunciados, por meio da fala do professor que tudo sabe, possivelmente suas propostas irão girar em torno dessas ações.

O campo do ensino de ciências, neste sentido, vem atentando para abordagens metodológicas como o **Ensino por Investigação**, capazes de fomentar o envolvimento dos estudantes em práticas ligadas a ações de questionamento, investigação, comunicação, negociação, reflexão e avaliação, justamente por considerarem que a aprendizagem é fundamentalmente um processo social, permitindo aos estudantes maiores graus de autonomia, sem desconsiderar a importância da mediação docente.



Diversas produções vêm demonstrando o potencial do ensino por investigação para a promoção do envolvimento dos estudantes nas práticas epistêmicas. Isso ocorre pois essa abordagem metodológica busca contemplar as dimensões social, epistêmica e conceitual, discutidas anteriormente. Conhecimentos e conceituações surgem de atividades epistêmicas empreendidas pelos indivíduos que atuam em coletividade para propondo, comunicando, avaliando e legitimando asserções de conhecimento.

Conforme explicitado anteriormente, não é intenção formar cientistas ou replicar as atividades científicas dentro da escola, pois tanto a prática científica quanto o ensino escolar são atividades distintas. O interesse reside em aproximar as crianças e os estudantes de mais uma cultura, a **cultura científica**.

No próximo capítulo discutiremos o ciclo investigativo proposto por Margus Pedaste e colaboradores (2015), em que, a partir de uma revisão sistemática de literatura acerca de trabalhos que descrevem processos investigativos, os autores propuseram um ciclo com etapas gerais de investigação que reiteram as dimensões sociais, epistêmicas e conceituais da construção do conhecimento. Este ciclo e as relações destas etapas entre si podem auxiliar a pensar também a educação de crianças pequenas.

 **As práticas epistêmicas, portanto, não são sugeridas aqui como um conteúdo a ser ensinado, mas sim, como uma possibilidade de oportunizar a ampliação das interações sociais, observando o que elas informam sobre os processos vivenciados e elaborados pelas crianças.**

 **O ciclo investigativo, por sua vez, não se configura como uma organização sequencial que deve ser seguida à risca, pois isso comprometeria o caráter interacional da proposta. Suas fases e etapas se relacionam de maneira dinâmica, e embora seja necessária uma organização para representá-lo, tal representação não significa uma forma fixa.**

Tais referenciais servem, assim, para ampliar o repertório docente em relação às possibilidades de articulação das práticas pedagógicas com elementos oriundos dos diferentes campos do conhecimento.



Oferecer maior autonomia às crianças não significa deixar de entregar um planejamento ou relegar a elas a responsabilidade por decidir tudo sobre o período em que estão na escola.

Significa, apenas, que podem ter maior liberdade para falar, negociar, permanecer por mais tempo em alguma atividade específica, avaliar o que está sendo construído pelo grupo, errar, testar e negociar.

Há momentos em que é perceptível que as propostas não conseguem mais capturar a atenção das crianças, contudo, também são comuns situações em que as crianças estão envolvidas em uma atividade e são interrompidas pelas demandas da rotina e pela pressa que é do adulto, em seguir para a próxima tarefa.

Nesse apressamento, tendemos a ouvir cada vez menos as crianças. Interrompemos seus raciocínios, suas ações e as possibilidades de negociação. Sob a justificativa de ensiná-las a lidar com frustrações e com a vida em sociedade, esperamos que elas se encaixem, que obedeçam, que larguem tudo pois essa é a ordem.

Estes posicionamentos refletem também um perfil epistemológico.

ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E CICLO INVESTIGATIVO

As produções de John Dewey influenciaram substancialmente a maneira de encarar a educação, indicando a relevância de um ensino que fosse contextualizado e que promovesse a participação dos estudantes, evidenciando as relações entre os conhecimentos, a realidade e a vida dos indivíduos.

Este autor indica que a vida mental se origina em sensações ou impressões, que ao serem recebidas se ligam a partir de leis de retenção e associação, e formam um aglomerado de ideias que ao se combinarem de maneira complexa formam o conhecimento.

A experiência, elemento central, é considerada fundamental para uma participação livre e ativa na vida social. A experiência se refere ao que ocorre, às interpretações que elaboramos, às reflexões que fazemos e ao modo como as experiências se reconstroem: afetamos e somos afetados pela realidade.

A educação, assim, é um processo intencional e contínuo de reelaboração e reorganização de experiências. Neste movimento dois aspectos são indicados pelo autor:

- A intencionalidade e agradabilidade das experiências, que sustentam o envolvimento dos sujeitos;
- A influência ou encadeamento das experiências em experiências posteriores, denominado como *continuum experiencial*. A aprendizagem estaria ligada, portanto, a experiências que servem como base para outras novas experiências.

O termo “experiência” pode ser confundido com a noção de experimento científico, realizado especialmente em laboratórios e que se associa à atividade científica. **Contudo, ainda que a situação de um experimento possa gerar uma experiência ao indivíduo, nem toda experiência advém de um experimento.**

A experiência, para Jorge Larossa Bondía (2002), não é apenas o que passa ou o que acontece, mas sobretudo o que **nos** passa, o que **nos** acontece. Muitas coisas passam por nós, sem, contudo, nos tocar. Neste sentido, o saber de experiência que o autor discute, está cada vez mais raro em função do excesso de informações, excesso de opiniões, falta de tempo e excesso de trabalho. O tempo de crianças e adultos está cada vez mais interpelado pela lógica acelerada de produção que exige que estejamos sempre prontos para responder, produzir, agir, resolver.

A lógica hierarquizante e disciplinar das relações sociais não costuma deixar espaço para o inesperado, para a inventividade e liberdade, haja vista que há sempre resultados esperados que precisam ser alcançados.

Algumas produções vêm debatendo a noção de agência epistêmica (Stroupe, 2014; Carneiro et al., 2024), indicando que tanto os estudantes como os professores se beneficiam da horizontalização dos papéis nas relações sociais. Este movimento não significa igualar epistemicamente as responsabilidades, uma vez que há diferença no domínio das dimensões conceituais e epistêmicas de professores e estudantes, mas diz sobre posicionar os sujeitos como agentes que moldam a produção de conhecimentos e as práticas dentro de um grupo.

O ensino por investigação, assim, é considerado capaz de fomentar o envolvimento nas práticas epistêmicas por possibilitar de maneira mais intensa as interações, permitindo aos estudantes dialogar, negociar, levantar e analisar as hipóteses uns dos outros, testar, lidar com dados e com situações conflitantes, reavaliar, gerar novas hipóteses, verificar etc.

Em geral, quando o professor, detentor do saber, apenas declara os conceitos ou informações, estes processos não são vivenciados. **Aos estudantes é dada a tarefa de apenas memorizar o que lhes é transmitido, muitas vezes não vendo sentido em tais informações.**

Abaixo estão representadas e descritas as fases do ciclo investigativo. A figura demonstra como algumas etapas relacionam-se mais intensamente entre si. Ações de uma etapa podem levar a um retorno às etapas já vivenciadas, como por exemplo na conclusão, em que, a depender do que for produzido pelos estudantes, novos e diferentes questionamentos e hipóteses podem ser levantados.

Por considerar o caráter social da aprendizagem, a fase de discussão perpassa todas as outras, demonstrado que essas irão acontecer por meio da interação.

Na atividade docente, é comum que o professor estabeleça as perguntas/questões. Mesmo quando o tema surge de alguma situação das crianças, o delineamento das atividades costuma ser feito pelo adulto. Nesta pesquisa isso também ocorreu. Pensar as práticas epistêmicas a partir da investigação pode nos ajudar a inserir mais as crianças no processo de condução das atividades, para que além de cumprir, elas possam também propor.

O Ciclo Investigativo

Figura 1: Ciclo Investigativo proposto por Pedaste e seus colaboradores.



Fonte: Adaptado de Pedaste *et al.* (2015)

Descrição das fases do Ciclo Investigativo

Orientação: Diz respeito tanto ao estímulo da curiosidade dos estudantes acerca de um problema e a declaração deste, como a proposição de desafios de aprendizagem envolventes. Este problema ou temática pode ser posto pelo professor, pelos estudantes ou suscitado pelo meio, gerando contextos que incentivem a exploração. Nesta fase os estudantes podem identificar ou levantar variáveis em relação ao conteúdo/temática, o que pode levar à formulação de uma declaração do problema, fazendo com que estejam mais preparados para o envolvimento com as etapas subsequentes.

Discussão: Perpassa todas as outras fases da investigação. Ao passo que há a comunicação de descobertas e conclusões, novos aspectos podem ser percebidos e reelaborados pelos estudantes, ressaltando o caráter dialógico do processo educativo. Com isso, as fases podem se alternar a partir dos movimentos reflexivos e discursivos estabelecidos. Esta fase faz referência ao processo de apresentar e comunicar descobertas e conclusões, que podem servir para a reelaboração das próprias compreensões ou para a formulação de novas e diferentes ações. A reflexão compreende um movimento interno de análise e percepção sobre o que foi realizado, como foi realizado, e de que maneira isso pode ser aprimorado, auxiliando os estudantes a atingirem níveis mais refinados de descrição, justificativa, crítica e discussão. Neste sentido, esta fase enfoca os processos de aprendizagem e a comunicação dos resultados relacionados ao domínio da ação investigativa, tanto fazendo referência ao processo de modo mais abrangente, como em relação a fases específicas do ciclo empreendidas pelos estudantes.

Conceituação: Compreende o processo de compreensão de conceitos referentes ao problema, e serve de ponte entre a curiosidade inicial e a formulação de uma investigação. Subdivide-se em questionamento e formulação de hipóteses:

Questionamento: Abrange questões abertas de investigação ou sobre o tema, e auxilia na identificação de aspectos relevantes ou sobre os quais os estudantes ainda têm dúvida.

Formulação de Hipóteses: Se refere ao desenvolvimento de hipóteses com base nas perguntas que foram formuladas. Pode envolver a formulação de previsões sobre relações entre variáveis,, demonstrando uma maior estruturação quando comparada com a ação de elaborar perguntas, indicando a complexificação das ações envolvidas nos processos de conceituação.

Estudo Sistemático: Constitui a etapa em que a curiosidade se transforma em ação, ou seja, há o planejamento e envolvimento em experimentações, coleta e análise de dados. Embora seja um processo estruturado, também é flexível, de modo a permitir que os estudantes explorem, interpretem dados, levando a uma compreensão mais profunda de suas pesquisas. Essa fase subdivide-se em exploração, experimentação e interpretação de dados.

Exploração: Envolve os estudantes fazerem descobertas relacionadas às suas perguntas ou curiosidades, sem precisar ter hipóteses claras em mente. Compreende observações iniciais e coleta de informações.

Interpretação de Dados: Visa conferir significado aos dados coletados, de modo a sintetizar novos conhecimentos a partir da formulação de relações entre variáveis. Permite a retomada das questões ou hipóteses e a elaboração de conclusões, sendo essencial para conectar as descobertas com as questões ou hipóteses originais pensadas pelos grupos. Pode levar a novos *insights* ou a outras questões, que por sua vez podem também ser investigadas e encaradas a partir das fases anteriores do ciclo.

Experimentação: Este processo é um pouco mais estruturado e envolve a coleta de dados sobre uma hipótese específica. Há o envolvimento na elaboração de um plano para experimentos, considerando as especificidades envolvidas em cada questão investigada: “por exemplo, se o domínio requer equipamento ou materiais específicos a serem usados, a escolha dos materiais e equipamentos faz parte do design desenvolvido durante a fase de Exploração ou Experimentação” (Pedaste *et al*, 2015, p. 44).

Conclusão: Compreende o processo retomar as perguntas ou hipóteses e verificar se foram respondidas pelos resultados obtidos, podendo levar a novas compreensões teóricas ou à retomada de aspectos vistos na etapa da conceituação. Também, nesta fase podem surgir desenhos de novos processos referentes a outras etapas, como por exemplo a etapa de investigação.

Embora descreva etapas específicas, este ciclo não se constitui como uma prescrição de fases delimitadas e sequenciais, uma vez que as etapas se relacionam e refletem o caráter dinâmico das interações sociais. A depender a situação algumas etapas podem ser mais ou menos estabelecidas

Na ciência, o processo de produção de conhecimentos também não ocorre de modo linear, mas a partir de inúmeros atravessamentos e reelaborações que retomam e avançam à medida que são produzidos.

O Ciclo Investigativo é cíclico, e pode ser articulado com outras áreas além das ciências da natureza. Uma questão pode gerar como resultado outras novas questões a serem exploradas.

As propostas investigativas podem acontecer a partir de temáticas específicas propostas pelo professor, mas também por meio daquilo que as próprias crianças demonstram como interesse.

A depender da situação algumas etapas podem ser mais ou menos estabelecidas, e ao passo que tanto os professores quanto as crianças criem familiaridade com estes processos, tenderão a participar de maneira ampliada nas novas oportunidades.

As crianças por si mesmas se envolvem em várias das ações propostas pelo Ciclo. E é comum que a demanda por cumprir exatamente o que o adulto planejou por vezes interrompa esse envolvimento. Talvez possamos repensar as estruturas dos planejamentos, abrindo um maior espaço para estas ações e para que as crianças tenham tempo de vivenciá-las, contando sobretudo com os colegas para dialogar e construir.

AFINAL. AS CRIANÇAS VÃO FAZER CIÊNCIA?

Conforme explorado anteriormente, apesar de objetivar que os estudantes se envolvam de modo crescente com práticas semelhantes às aquelas empreendidas nos contextos de produção de novos conhecimentos, **estudar a ciência não é o mesmo que fazer ciência**. Estudar a ciência, contudo, fornece elementos para o desenvolvimento dos sujeitos, para que se tornem capazes de compreender, refletir e atuar na realidade de maneira crítica.

Autores como Kathleen Metz (1995, 1997), atentam há algum tempo sobre perspectivas e condições da educação de crianças que impactam diretamente em seu desenvolvimento. A autora reflete sobre as interpretações das teorias psicogenéticas, que indicam que a criança seria um sujeito “concreto” e que o pensamento abstrato somente ocorreria com o avanço dos estágios do desenvolvimento.

A autora questiona até que ponto estes estados intermediários de competência podem ser refinados em função de currículos abrangentes, com diferentes ênfases e estratégias de ensino. Neste sentido, para pesquisas posteriores, indica possibilidades de análise de quais características relacionadas às idades se mantêm constantes e quais se modificam a partir de formas contrastantes de instrução.

O trabalho de Ryu e Sandoval (2011), cujo objetivo foi analisar o desenvolvimento da argumentação (também uma prática epistêmica) em crianças entre 08 e 10 anos, indica que a partir da mediação da professora, que entre outros orientava os estudantes a convencerem-se uns aos outros e não a ela, a turma passou a incorporar ações de reivindicação e negociação de hipóteses e busca por evidências. Tais elementos podem ser considerados critérios epistêmicos, pois fazem referência aos modos pelos quais os conhecimentos seriam ou não aceitos pelo grupo.

Com relação à noção de que a criança dispõe apenas do pensamento concreto, a autora Kathleen Metz discute uma análise realizada pelos autores Chi, Feltovich e Glaser (1981), sobre a representação de problemas de física em que foram analisadas as respostas tanto de especialistas quanto de iniciantes na área.

Enquanto os participantes iniciantes os categorizaram em termos concretos, utilizando nomenclaturas como problemas de molas, de inclinação do avião etc, nesta situação, os especialistas categorizaram os problemas físicos em termos de princípios abstratos. A partir disso, Metz reforça que mesmo o raciocínio dos adultos pode se vincular às percepções e a elementos concretos nas esferas em que eles não possuem conhecimentos que possam apoiar pensamentos mais aprofundados.

Apesar desta produção não tratar de crianças, pode-se perceber que o grau de apropriação de conhecimentos e habilidades específicas é um fator relevante para o o desenvolvimento do pensamento abstrato do indivíduo, independentemente da idade.

Outras duas autoras, Julia Plummer e Amy Rickettz, em um trabalho publicado em 2023, investigam os primeiros passos de crianças entre 3 e 5 anos em direção à elaboração de **explicações baseadas em evidências**, a partir de uma visita a um museu. Na ocasião, as crianças experimentaram programações específicas sobre conceitos e fenômenos como as fases da lua, as sombras e a formação de crateras, sendo possível observar que durante as interações com os pares e com os educadores, as crianças puderam refinar suas explicações a partir de processos em que tinham liberdade para explorar e dialogar. Também foi observado que elas utilizam muito da linguagem gestual para apoiar seus pensamentos e a comunicação. Ademais, em alinhamento com o trabalho de Ryu e Sandoval (2011) citado acima, foi indicado que as crianças adquirem maior conhecimento acerca da cultura científica quando podem se envolver nela.



Retornando à discussão sobre os estereótipos da ciência, envolver as crianças na cultura científica não significa ter de colocá-las em laboratórios para manipular vidrarias e elementos. As crianças podem se envolver na cultura científica a partir do discurso, **o que pressupõe ação e envolvimento, espaço para falar, testar, observar, errar, repetir.**

Este envolvimento, contudo, também precisa ser realizado pelo **professor**, para que ele possa mediar as oportunidades de construção de conhecimentos que surgirem. Muitas vezes os adultos se habitam a fornecer respostas muito mais do que oferecer perguntas. Tal tarefa - mais uma na lista infinita de tarefas do professor -, não é simples, mas tenderá a ser naturalizada mas à medida que for realizada, impactando positivamente os planejamentos e a condução das aulas, promovendo condições cada vez mais ampliadas de liberdade tanto para o professor como para os alunos.

Tanto as práticas epistêmicas quanto o ciclo investigativo são processos de caráter cíclico, ou seja, as construções não precisam ser um fim em si mesmas, uma resposta final absoluta. A continuidade dos processos é importante, pois mesmo que encontremos uma resposta, sempre haverá o surgimento de novas questões.

Muito disso já é feito na educação. As práticas epistêmicas, aqui, buscam oferecer uma nova perspectiva pela qual se pode analisar o que ocorre entre as crianças enquanto interagem com os pares, buscando ampliar sua autonomia em relação à aprendizagem.

Não se trata de ensinar para as crianças o que são as práticas epistêmicas ou as ciências, tampouco forçar um envolvimento de maneira rígida buscando contemplar etapas e ações que talvez não façam sentido naquele momento. Trata-se de oportunizar o envolvimento delas em diferentes ações, a partir da **ampliação das interações** sociais que ocorrem no espaço escolar.

A PESQUISA

Diversos trabalhos realizam articulações entre ensino de ciências e Educação Infantil, considerando linguagens específicas como o desenho, a gestualidade, as expressões e a ludicidade. Sendo a criança um sujeito que produz conhecimento, e as práticas epistêmicas um constructo que indica as ações envolvidas nos processos de produção de conhecimento, parece plausível afirmar que as ações das crianças carregam similaridades com tais práticas.

Ao explorar as produções acerca das práticas epistêmicas, é possível notar que as pesquisas vêm se concentrando sobretudo nas etapas do Ensino Fundamental e no Ensino Médio. Apenas uma dissertação nacional que articulava as práticas epistêmicas com a Educação Infantil foi localizada, de autoria de Jôse de Assis (2022), que implementou sua pesquisa com crianças entre 5 e 6 anos.

Visando investigar, então, se as ações das crianças podem ser relacionadas com ações de produção, comunicação, avaliação e legitimação de conhecimentos, foram implementadas algumas atividades com crianças de 3 e 4 anos, matriculadas em um Centro de Educação Infantil do município de Araquari/SC. Tais propostas buscaram adequar-se ao ciclo investigativo descrito anteriormente, buscando oferecer condições para o envolvimento e autonomia das crianças nas discussões sobre temática do corpo humano.

Tal temática foi selecionada após uma conversa entre duas crianças, no refeitório durante um momento de refeição, que falavam sobre quando haviam sido bebês e os chutes que davam na barriga de suas mães.

Todos os encontros foram gravados, posteriormente transcritos, e então analisados a partir do referencial adotado e a partir da ferramenta de análise elaborada, também apresentada anteriormente.



A temática foi escolhida a partir da escuta das conversas das crianças, justamente para que sua curiosidade e seus interesses fossem considerados, uma vez que é comum que os planejamentos partam daquilo que o adulto compreende que precisa ser ensinado.

Inicialmente a intenção era a de explorar a terra, a horta escolar e os pequenos animais, por pensar-se que tais elementos seriam alvo da curiosidade das crianças. Ao nos depararmos com elas, no entanto, percebemos que outras questões emergiam naquele momento.

Assim, optamos por alterar o percurso e perseguir o que se apresentava, ainda buscando estruturar as atividades e os recursos de modo que as crianças pudessem complexificar tanto seus saberes quanto suas interações.

As normativas comunicam o que é direito da criança entrar em contato, mas o que elas próprias trazem para o espaço da escola não está longe disso. O adulto pode, assim, considerar as vozes das crianças no processo de condução da atividade pedagógica.

Não se trata de abrir mão do papel fundamental que o professor possui, mas sim, ampliar espaços para que as relações possam horizontalizar-se, ou seja, compartilhar com estes outros sujeitos a participação na tomada de decisões e encaminhamentos.

No arranjo da pesquisa foram realizadas propostas na forma de rodas de conversa; atividade de colagem; manipulação e leitura de livros específicos sobre a temática; modelagem com massinha; brincadeiras livres com instrumentos médicos; e ao final, uma organização de ilhas, contendo as propostas anteriores para que as crianças pudessem explorar novamente os recursos, desta vez de forma menos dirigida, embora tendo ainda a professora-pesquisadora como mediadora das discussões que surgiam.

Abaixo pode-se conferir a descrição dos encontros e das atividades implementadas em cada um:

Quadro 3 - Sistematização dos encontros e atividades implementadas

Encontros	Objetivos do encontro	Fase do Ciclo Investigativo contemplada
1 - Transição entre a temática dos animais e o corpo humano	Debater características dos animais e dos seres humanos, especialmente a gestação – apontada pelas crianças Estabelecer vínculos e negociações a partir da roda de conversa	Orientação Conceituação Ensino Sistemático Discussão
2 - Instrumentos médicos e os sons do corpo humano	Interagir com instrumentos médicos em brincadeiras Manipular um estetoscópio Verificar a produção de sons no corpo humano Conjeturar a que os sons estão relacionados Utilizar livros como fontes de dados	Orientação Ensino Sistemático Discussão
3 - Representação do corpo humano com massinha de modelar	Representar partes do corpo humano utilizando massinha de modelar Elaborar hipóteses Negociar significados com os demais	Conceituação Discussão
4 - Atividade livre com seringas e água colorida	Interagir em brincadeiras com os colegas Compreender o funcionamento de uma seringa	Discussão
5 - Colagem de órgãos no corpo humano	Reconhecer a localização de órgãos específicos do corpo humano Discutir com os colegas a localização de órgãos específicos no corpo humano Entrar em consenso com o grupo sobre a localização adequada para colar as imagens	Ensino Sistemático Discussão
6 - Roda de conversa sobre os órgãos a partir de miniaturas	Relacionar funções a órgãos específicos Reconhecer a localização de órgãos específicos no corpo humano	Conceituação Conclusão Discussão
7 - Ilhas com recursos específicos para explorar e retomar conhecimentos construídos nos encontros anteriores	Retomar propostas anteriores Interagir livremente com colegas e materiais Compartilhar espaços e materiais	Conceituação Conclusão Discussão

Fonte: elaborado pela autora (2024)

Nos primeiros encontros, buscando explorar as ideias das crianças sobre a temática da gestação, foram levadas algumas imagens de animais com seus filhotes, e também uma imagem de ultrassonografia de um bebê humano.

Encontro 1 - Roda de conversa: animais e seus filhotes

O grupo dialogou em uma roda de conversa, debatendo aspectos sobre os pais de determinados animais, e sobre como se faz para ver o bebê dentro da barriga.

Lançou-se mão da tecnologia nestas situações, por meio do telefone celular, para empreender buscas na internet e oportunizar que as crianças, ao invés de somente receberem uma resposta, dialogassem entre si e com a professora-pesquisadora. Nestas buscas pôde-se mostrar a elas a máquina de ultrassom em que os médicos conseguem observar os bebês, cujas imagens aparecem em uma tela.

Uma nova busca envolveu descobrir, afinal, quem seria a mãe do pintinho, uma vez que a turma dividira-se entre duas hipóteses: de um lado a galinha, e de outro a mamãe pintinha.

Em ambas as situações, facilmente poderia--se responder as perguntas das crianças. Tal atitude, no entanto, atuaria limitando as oportunidades de interação, debate e negociação entre elas,

A opção por mencionar a internet e instruí-las a como realizar uma busca para verificar as informações desejadas, buscou oferecer oportunidades de ampliação das interações e da expressão das crianças, de modo que pudessem falar, ouvir e negociar com os colegas.

A situação acerca da mãe do pintinho foi selecionada para compor o primeiro episódio de análise, podendo ser conferida a seguir:

EXEMPLO DE UM EPISÓDIO DE ANÁLISE

Este fragmento faz parte da dissertação “Entre práticas infantis e práticas epistêmicas: O que dizem as crianças?”. Para verificar a análise na íntegra, consulte o material.

Quadro 4 - Exemplo de um episódio de análises

Fases do Ciclo Investigativo contempladas no encontro: Orientação; Conceituação; Investigação; Discussão		
T	Falas Transcritas	Práticas epistêmicas
58	Professora-pesquisadora: O pintinho é filhote de quem?	
59	Emanuel: Da mamãe	Produção – Fazer ou relatar observações (comunica hipóteses)
60	Beatriz: Da galinha	Produção – Fazer ou relatar observações (comunica hipóteses)
61	Clara: Não! Não é galinha não!	
62	Sarah: Pintinho!	
63	Professora-pesquisadora: O pintinho é o filhote. Quem é a mamãe do pintinho?	
64	Beatriz: A GALINHA!	Produção – Fazer ou relatar observações (comunica hipóteses)
65	Várias vozes: A galinha!	Produção – Fazer ou relatar observações (comunica hipóteses)
66	Clara: Não, é mamãe pintinha! Não, <u>não não!</u>	Produção – Fazer ou relatar observações (comunica hipóteses)
67	Professora-pesquisadora: <u>Oh</u> , o E... -- ei, por que <u>cês</u> tão brigando, gente? -- ((Clara e Beatriz neste dia estavam sentadas lado a lado, contudo após se desentenderem permanecerem algum tempo resistentes uma a outra))	
68	Beatriz: Ela não disse que é uma galinha	Avaliação – Avaliar os méritos de uma afirmação (avalia afirmações e demonstra discordância)
69	Professora-pesquisadora: Mas é que às vezes ela acha que é outro. Vamos ouvir <u>pra</u> ver o que é que ela acha	
70	Beatriz: E o gallo!	Comunicação – Desenvolver uma linha de raciocínio

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Pôde-se notar que Beatriz estava imersa em um processo de avaliação sobre a hipótese de Clara, contrária à sua. Ao serem questionadas sobre porque estavam brigando, Beatriz não se refere a comportamentos de Clara dirigidos a ela, mas às respostas que a colega estava elaborando, o que pode ser verificado quando responde que **a colega não havia dito que era a galinha.**

Tal movimento indica que Beatriz estava atuando de maneira avaliativa em relação à hipótese que a colega levantara. Na sequência, Beatriz inclui ainda o galo à sua hipótese, demonstrando que estava buscando estabelecer novas relações para justificar sua resposta, mobilizando e articulando seus conhecimentos prévios.

Assim, foi possível categorizar essas ações como:

- i) comunicação de hipóteses;**
- ii) avaliação dos méritos e discordância em relação às afirmações dos colegas;**
- iii) desenvolvimento de uma linha de raciocínio a partir de conhecimentos prévios.**

Neste cenário podemos conjecturar sem, contudo, afirmar de maneira definitiva, possibilidades acerca do que Clara intencionou expressar quando elaborou que a mãe do pintinho seria a mamãe pintinha. A criança pode ter associado por exemplo, que a mãe de um animal é semelhante ao animal em questão, possuindo apenas um tamanho diferente. Deste modo, a mãe do pintinho seria uma mamãe pintinha. Ainda, pode ter tido em mente a imagem de uma galinha, mas considerar a nomenclatura “pintinha” mais apropriada, afinal, tratava-se da mãe de um... pintinho.

Ainda que a resposta de Beatriz estivesse mais adequada ao desejado pelo adulto, Clara e os colegas que concordaram com sua hipótese, talvez tivessem a mesma compreensão de Beatriz, contudo fazendo uso de nomenclaturas diferentes.



Nesta situação, o raciocínio de Clara não foi explorado em maior profundidade, o que poderia ter fornecido respostas mais completas sobre o que ela e os demais colegas estavam considerando ao darem suas respostas. Neste sentido, cabe atentar para possibilidades como essa, que por vezes passam despercebidas pelos professores, mas que podem indicar os processos que estão sendo empreendidos pelas crianças.

Encontro 2: O estetoscópio de verdade

No segundo encontro, as crianças exploraram um estetoscópio de verdade. e em seguida brincaram com seringas plásticas e brinquedos de médico. Estetoscópios não profissionais, mas que permitem a audição de sons podem ser encontrados online para venda.

Em determinado momento, **uma das crianças ao ouvir os sons da barriga do colega, indica que o que ouvira eram bichos.** Novamente muitas possibilidades se abrem e podem comunicar sobre o repertório e contexto das crianças, afinal, muitas vezes lhes dizemos que precisam lavar as mãos para tirar os bichinhos que ficam nelas; ou que não podemos comer alimentos que caem no chão pois ficam cheios de bactérias, bichinhos.

Sons cuja fonte não é observável, muitas vezes são explicados como sendo de bichos, o que pode levar as crianças a interpretarem desta maneira aquilo que ouvem mas não conseguem enxergar. Crianças buscam compreender e explicar a realidade, lançando mão de seus conhecimentos e estabelecendo relações. Esses movimentos evidenciam seu envolvimento em ações principalmente de produção e comunicação de conhecimentos.

EXEMPLO DE UM EPISÓDIO DE ANÁLISE

Quadro 5 - Exemplo de um episódio de análise

Fases do Ciclo Investigativo contempladas no encontro: Orientação; Estudo Sistemático; Discussão		
T	Falas Transcritas	Práticas Epistêmicas
133	Professora-pesquisadora: Mário... tá conseguindo ouvir? ((ele assente positivamente com a cabeça)) O que é que tem aí?	
134	Mário: Acho que é bicho	Comunicação – Utiliza referências de sua própria cultura para descrever ou interpretar ideias, informações ou dados
135	Professora-pesquisadora: Bicho, dentro do José? ((Mário movimenta a cabeça positivamente))	

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Encontro 3 - Representações do corpo humano com massinha de modelar

Depois de explorar a temática do corpo humano em rodas de conversa, em livros e em brincadeiras livres, as crianças foram convidadas a elaborar uma representação do corpo humano utilizando massinha de modelar.

Aqueles que desejassem também poderiam utilizar canetas coloridas para desenhar no papel. Nesta situação diferentes produções foram realizadas a partir da modelagem com massinha, um recurso comumente adorado pelas crianças, que pode servir tanto para um momento de brincadeira livre, quanto como recurso para atividades de maior especificidade. As crianças representaram a partir de suas próprias percepções, e ao observar as produções dos colegas, puderam contrastar o que cada um fazia, perceber elementos diferentes daqueles que vinham construindo etc.



EXERCÍCIO DE ANÁLISE

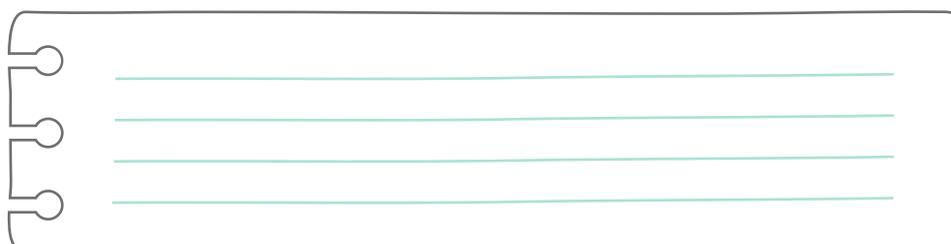
O trecho a seguir é oriundo da transcrição do encontro 3, e não faz parte dos episódios de análise contidos na dissertação desta pesquisa. Contudo, nele também podem ser encontrados indícios do envolvimento das crianças em práticas epistêmicas.

Ao observar o registro das interações desta situação, você consegue identificar esses indícios? A ferramenta de análise na página 13 pode auxiliar na identificação. Você gostaria de tentar? Anote o turno de fala e a prática a qual ele pode ser representativo.

Quadro 6 - Trecho da transcrição do encontro 3

T	Falás Transcritas
68	Beatriz: profe eu também quero
69	Professora-pesquisadora: a profe já vai dar, é que a profe só tem 2 braços né? ((Continua cortando as folhas e entregando para as crianças)) a professora vai dar todas as cores tá? A profe vai dar pedacinhos das cores, e aí vocês podem fazer bem colorido
70	Emanuel: eu quero uma bem grandona, uma minhocona
71	Professora-pesquisadora: você vai fazer uma minhocona?
72	Beatriz: não é para fazer uma minhoca, é pra fazer nosso corpo
73	Clara: profe você vai sentar do meu lado?
74	Professora-pesquisadora: ah... eu vou dar primeiro a caneta, pode ser?
75	Emanuel: eba, eba!
76	Mario: sangue, o sangue, o sangue ((começa a cantar))
77	Várias crianças: eu quero preto eu quero preto! Eu quero rosa! Verde! Azul! ((A professora-pesquisadora começa a distribuir as canetas))
78	Professora-pesquisadora: galera, cuidado para não perder as tampinhas, tá bom? Desenha o corpo pra colocar a massinha depois. Sarah, você quer ajuda?
79	Clara: profe eu fiz a cabeça
80	Gustavo: profe eu fiz a minha mão, a minha mão
81	Professora-pesquisadora: e depois da cabeça vem o quê?
82	Clara: O CORPO!
83	Paulo: o pescoço
84	Professora-pesquisadora: depois do pescoço vem o quê?
85	Sarah: tem a língua
86	Professora-pesquisadora: a língua dá pra fazer com a massinha também né?
87	Sarah: profe o que é isso? ((Sarah percebe que a professora pesquisadora pegou uma folha para desenhar junto às crianças))
88	Professora-pesquisadora: eu não sei. A profe não sabe desenhar muito bem, mas tá parecendo um corpo não tá?
89	Várias crianças: sim

Fonte: Elaborado pela autora (2024)



Encontro 4 - Brincadeiras com água colorida e seringas plásticas

Este encontro não objetivou nenhuma roda de conversa ou elaboração de questões e hipóteses sobre o corpo humano e seu funcionamento.

Ao contrário, foi um momento para que as crianças explorassem a seringa sem que ela estivesse articulada aos demais instrumentos médicos. Embora a seringa seja um objeto cuja finalidade é a injeção de substâncias, ela também pode ser utilizada em outras situações, auxiliando as crianças a perceberem diferentes possibilidades para objetos comuns.

Em algumas mesas foram dispostos recipientes com água colorida, e as seringas para que as crianças brincassem livremente. Se de início alguns demonstraram dificuldade para manusear o êmbolo, ao final todos já eram capazes de transferir a água de um recipiente para outro, elaborando suas alquimias.



Encontro 5 - Colagem dos órgãos no corpo do boneco

As crianças demonstraram muito interesse por um dos livros que utilizaram nos encontros, a obra “Explorar e Aprender - Um livro com abas: O Corpo Humano”, da autoria de Anna Cristina de Mattos Ribeiro.



Este livro possui esquemas do corpo humano que indicam, da mesma forma semelhante a livros didáticos, modelos acerca dos órgãos e sistemas humanos, apresentando informações em uma linguagem adequada às crianças.



Assim, para este encontro, uma atividade de colagem foi proposta, de modo que as crianças pudessem lembrar alguns dos órgãos explorados pelo livro ao montar seu próprio boneco.



Esta foi uma proposta realizada em pequenos grupos, para facilitar tanto a interação entre as crianças quanto a mediação docente.

Algumas delas demonstravam convicção acerca da localização de alguns órgãos no corpo humano, respondendo assertivamente e avaliando as hipóteses dos demais. Outras, menos familiarizadas com a temática, puderam ter os colegas como recurso para suas dúvidas, comunicando suas ideias e podendo reavaliá-las à medida que interagiam e discutiam com os demais.

EXEMPLO DE UM EPISÓDIO DE ANÁLISE

Este fragmento faz parte da dissertação “Entre práticas infantis e práticas epistêmicas: O que dizem as crianças?”. Para verificar a análise na íntegra, consulte o material.

Quadro 7 - Exemplo de um episódio de análise

Fases do Ciclo Investigativo contempladas no encontro: Orientação; Estudo Sistemático; Discussão		
T	Falás Transcritas	Práticas Epistêmicas
178	Professora-pesquisadora: Tá faltando uma parte do corpo... A que faz tum tum	
179	Beatriz: o coração!	Produção – Fazer ou relatar observações (comunica hipóteses)
180	Professora-pesquisadora: aonde vai o coração aqui nesse desenho?	Produção – Fazer ou relatar observações (comunica hipóteses)
181	Clara: aqui ((aponta para a barriga do boneco))	Produção – Fazer ou relatar observações (comunica hipóteses)
182	Professora-pesquisadora: no estômago?	
183	Emanuel: no peito no peito no peito	Comunicação – Desenvolver uma linha de raciocínio – (Relaciona dados observados)
184	Professora-pesquisadora: onde está o peito aqui no boneco?	
185	Emanuel: Aqui aqui aqui aqui ((aponta para a região do peito do boneco))	Comunicação – Desenvolver uma linha de raciocínio – (Relaciona dados observados)
186	Beatriz: ((aponta para a região acima do abdômen do boneco))	
187	Professora-pesquisadora: Tá aqui o peito? Onde o Théo acha que vai o coração?	
188	Théo: ((aponta para a região inferior do abdômen do boneco))	Produção – Fazer ou relatar observações (comunica hipóteses)
189	Professora-pesquisadora: Em baixo? Fica bem aqui embaixo perto da barriga?	
190	Emanuel, José e Paulo: Não	Avaliação – avaliar os méritos de uma afirmação (demonstra discordância)
191	Emanuel: ((indica com as mãos seu próprio peito))	Comunicação - Representa utilizando o próprio corpo, a partir de gestos ou movimentos
192	Professora-pesquisadora: Olha ali o Emanuel... Lembra quando a gente ouviu com aquele estetoscópio que a prof trouxe, que fazia tum tum? onde que fazia tum tum?	
193	Várias crianças: Aqui ((Clara aponta para seu próprio peito; Beatriz aponta para o peito do boneco))	Legitimação – Reconhecer conhecimentos relevantes no grupo (assentem às afirmações de conhecimento do grupo)

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Encontro 6 - Diálogo com miniaturas de órgãos

Embora as crianças estivessem envolvidas nas explorações sobre o corpo humano, pôde-se notar que **em alguns momentos durante suas negociações, algumas confusões aconteciam não em razão de uma falta de compreensão, mas do próprio material utilizado com elas.**

Durante a atividade da colagem do encontro anterior, uma das crianças insistiu em posicionar a figura dos intestinos na cabeça do boneco, mesmo após conferirem no livro qual era o órgão localizado nesta região - o cérebro. Tal situação pode ser explicada pela similaridade entre a representação do cérebro e dos intestinos, deixando ambos parecidos.

Assim, para auxiliá-los em suas compreensões, foram confeccionadas algumas miniaturas de órgãos para o encontro 6. Neste encontro novamente as crianças puderam dialogar livremente enquanto exploravam o novo material. A criança que outrora posicionou os intestinos na cabeça do boneco, agora quando questionada sobre o órgão localizado na cabeça, conseguia reconhecer o cérebro.



Foi possível perceber as compreensões que se estabeleciam, e quais haviam permanecido dos encontros anteriores. **Uma ação constantemente empreendida foi a de devolver as perguntas às crianças, ou então refazer a pergunta a outros colegas. Além de buscar prolongar as discussões e a comunicação das hipóteses das crianças, esse movimento buscou demonstrar a elas que, mesmo dispendo do professor, elas podem também recorrer aos colegas para dialogar.**

EXEMPLO DE UM EPISÓDIO DE ANÁLISE

Este fragmento faz parte da dissertação “Entre práticas infantis e práticas epistêmicas: O que dizem as crianças?”. Para verificar a análise na íntegra, consulte o material.

Quadro 8 - Exemplo de um episódio de análise

Fases do Ciclo Investigativo contempladas no encontro: Conceituação; Estudo Sistemático; Discussão		
T	Falas transcritas	Práticas Epistêmicas
191	Pesquisadora: E esse aqui?	
192	Emanuel: O pulmão...	Comunicação - Desenvolver uma linha de raciocínio – Comunica ideias a partir de conhecimentos prévios
193	Professora-pesquisadora: Ele fica aqui? ((posiciona um pulmão próximo ao peito de Pedro))	
194	Emanuel: Ele fica mais pra baixo ((posiciona sua miniatura de pulmão em seu próprio corpo, logo abaixo de seu peito))	Comunicação – Construir explicações – Negocia significados e hipóteses Avaliação – Avaliar os méritos de uma afirmação (demonstra concordância)
195	Clara: Não! O coração! ((se refere ao coração visto logo antes do pulmão, informando que ele é que fica no peito, e toca seu próprio peito com o dedo indicador))	Comunicação – Construir explicações – Negocia significados e hipóteses
196	Professora-pesquisadora: Onde é que fica o coração?	
197	Clara: Aqui! ((leva a miniatura ao peito))	Comunicação – Demonstra relações via enunciados
198	Professora-pesquisadora: E o pulmão, onde respira, daí? Fica onde?	
200	Clara: Não sei...	
201	Professora-pesquisadora: Respira, assim, pra você ver... ((a pesquisadora respira fundo e leva a mão ao peito))	
202	Emanuel: Fica do lado. Fica do lado do coração.	Comunicação – Demonstra relações via enunciados

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Encontro 7 - Ilhas de exploração com as propostas anteriores

No último encontro, foram organizadas ilhas com os recursos dos encontros anteriores, para que as crianças pudessem explorar livremente com os colegas, tendo a mediação da professora-pesquisadora também à disposição o tempo todo:



Desenho

**Miniaturas dos
órgãos do corpo**



**Instrumentos médicos e
veias do corpo humano**

Duas situações, em especial, surgiram durante este encontro. Na primeira, uma discussão sobre os órgãos do corpo se estabelece após uma das crianças ir até a professora mostrar seu desenho.

Para sinalizar o que havia representado, no momento da explicação ela vai até as miniaturas, seleciona algumas, e as posiciona em cima de cada desenho que fez em sua folha.

A partir disso, um dos colegas passa a questionar qual era o nome de uma das miniaturas, e outras crianças se aproximam para conferir o que estava acontecendo e debater suas hipóteses sobre qual seria aquela peça.

É possível perceber as ações de legitimação quando as respostas começam a se repetir. **Embora não seja uma situação em que todos estão juntos dialogando, quando as crianças individualmente respondem um mesmo nome e atribuem uma mesma função ao se referirem a uma das miniaturas, isso indica que este conhecimento está sendo compartilhado pelo grupo.**



A segunda situação surge quando duas crianças estão entretidas montando o boneco com as miniaturas, e envolve o uso de fontes de informação. Assim que uma das crianças se afasta da mesa para buscar uma miniatura de estômago que estava no tapete, uma terceira criança, que já vinha observando a construção dos colegas, se aproxima do boneco e inverte as peças, virando-as para baixo.

Ao retornar, Beatriz percebe o que o colega havia feito. Contudo, antes de ir em direção a ele, ela opta por verificar uma das imagens que havia disponível sobre a mesa, afim de confirmar se a interferência do colega fazia sentido.

Ao perceber que a posição inicial em que deixara as peças antes de sair era a correta, ela mostra a imagem para o colega e indica seu equívoco.

Posteriormente, Beatriz tem uma dúvida e passa a chamar a professora para ajudá-la. Enquanto a professora caminha até eles, sendo chamada ao mesmo tempo por outras crianças, o colega que observava Beatriz montar o boneco repete sua ação e busca uma imagem para auxiliar a colega, tentando mostrar a ela que haviam fontes de informação que poderiam auxiliá-la.



EXEMPLO DE UM EPISÓDIO DE ANÁLISE

Este fragmento faz parte da dissertação “Entre práticas infantis e práticas epistêmicas: O que dizem as crianças?”. Para verificar a análise na íntegra, consulte o material.

Quadro 6 - Exemplo de um episódio de análise

Fases do Ciclo Investigativo contempladas no encontro: Conceituação; Conclusão; Discussão		
T	Falas Transcritas	Práticas Epistêmicas
203	<p>Professora-pesquisadora: Ô Bruno, vem cá com a profe! ((chama Bruno que estava correndo em círculo pela quadra)) Eu vou te dar um desses pra você colocar lá no teu boneco! Cadê o boneco do Bruno?</p> <p>Ô Beatriz, por que você não ajuda o Bruno a montar o boneco? Óh B, a Beatriz vai te ajudar! ((Beatriz se levanta e vai até o colega nas mesas))</p> <p>Vamo lá ajudar o a montar o boneco?</p>	
204	<p>((Beatriz já havia posicionado algumas peças, e indicou que Bruno colocasse sua miniatura do estômago no centro do corpo do boneco. O colega faz, mas posiciona de ponta-cabeça))</p> <p>Não, é assim ((vira a peça do estômago do colega e monta mais algumas))</p> <p>Tem mais um desse ((aponta para o estômago e corre para o tapete buscar mais uma peça igual))</p>	Avaliação – Avaliar os méritos de uma afirmação (demonstra discordância)
205	<p>Pedro: Não ((observa a imagem do esquema corporal na mesa, observa a organização de Beatriz e Bruno, e se aproxima para virar o estômago com o tubo para baixo))</p>	Avaliação – Avaliar os méritos de uma afirmação (demonstra discordância)
206	<p>Beatriz: ((de volta à mesa, observa a ação do colega e vira a peça que trouxe do tapete da mesma maneira que ele fez. Em dúvida, pega a imagem do esquema corporal, verifica, e mostra ao colega))</p> <p>Esse não é assim, olha ((mostra a imagem para Pedro e vira as duas peças do estômago para o tudo ficar posicionado em direção à garganta do boneco))</p>	Avaliação – avaliar os méritos de uma explicação ou inscrição – Avalia os processos de produção de dados

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Ao invés de responder, no ato, as perguntas das crianças, talvez possamos criar um ambiente em que elas sejam levadas a dirigir suas perguntas para os colegas. Desta forma os vínculos podem se fortalecer e as negociações ampliar-se.

Para contemplar ações de investigação, as propostas podem ser tanto rodas de conversa, quanto propostas práticas com recursos diversos. O caráter investigativo depende do grau de abertura que as crianças irão possuir para explorar suas ideias e dialogar.

Uma proposta estruturada e com recursos variados poderá não ser de fato investigativa se as crianças não puderem explorar, interagir e discutir.

Podemos oferecer nosso silêncio para que as crianças interpretem e negociem entre si. Não faltará tempo ao longo do ano para que novas propostas sejam elaboradas e elas possam refinar sua compreensão sobre os temas abordados. Retomar é importante.

Ao mesmo tempo, as perguntas do professor podem provocar as crianças a justificarem suas ideias, investigando para isso, quais associações e relações elas fazem quando conjecturam suas afirmações.

Compreendemos que como autoridade epistêmica, o professor é justamente o membro do grupo que precisa estabelecer uma condução adequada ao desenvolvimento das crianças. **Na estrutura que enfrentamos, o professor é quem autoriza a criança a falar ou a calar, ainda que entre os adultos, tendamos a ser muito mais flexíveis, afinal, são as crianças que precisam calar, obedecer e aprender com aquele que já sabe.**

Muitas vezes as inúmeras demandas e rotinas com horários para comer, dormir, ir ao parque, lavar as mãos, começar e terminar atividades, provoca um aceleração que transforma a escola em uma imensa lista de processos a cumprir, diminuindo o tempo e o espaço das experiências. **O aceleração da vida rouba cada vez mais as possibilidades de experiências, e não somente das crianças.**

As práticas epistêmicas nos convidam a analisar não como as crianças aprendem individualmente, mas como as interações e a construção coletiva dos conhecimentos impactam sua constituição individual. Ainda que o acompanhamento individual seja imprescindível, a vida humana se dá no campo social, portanto, afeta e é afetada pelas relações que se estabelecem entre os sujeitos.

Uma sala de aula é uma comunidade. O professor é um membro desta comunidade e não precisa colocar-se como o sujeito neutro cuja função é apresentar novas informações que as crianças precisam rapidamente compreender. Os arranjos centrados no indivíduo incentivam a hierarquia e oferecem pouco espaço para a colaboração. Articular o ensino de ciências a partir das práticas epistêmicas e do ensino por investigação, é representa um esforço para a qualificação dos processos de ensino-aprendizagem.



O rio que fazia uma volta atrás de nossa casa era a imagem de um vidro mole que fazia uma volta atrás de casa.

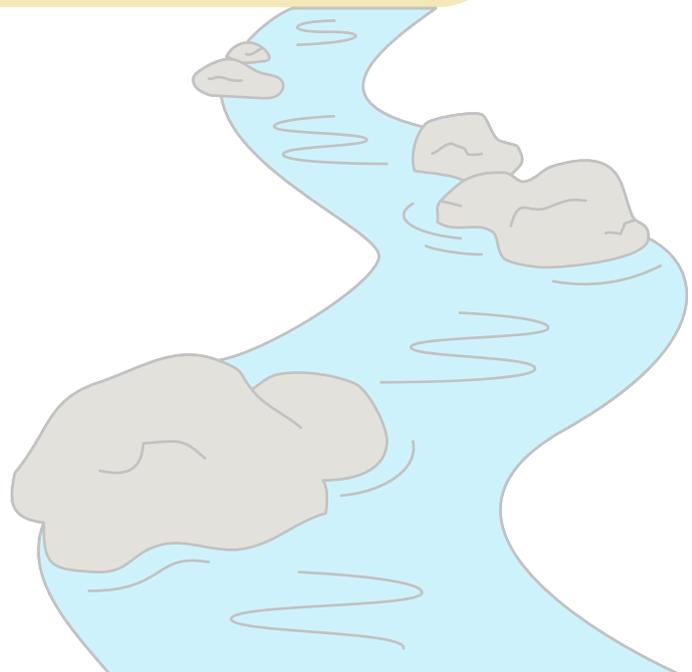
Passou um homem depois e disse: Essa volta que o rio faz por trás de sua casa se chama enseada.

Não era mais a imagem de uma cobra de vidro que fazia uma volta atrás de casa.

Era uma enseada.

Acho que o nome empobreceu a imagem.

Manoel de Barros - O livro das ignoranças, 2016, p. 20.



REFERÊNCIAS

Abaixo estão listados os textos citados aqui. Alguns são produções em língua inglesa, mas podem ser facilmente traduzidos por tradutores online (e é importante mencionar que por vezes, apesar de facilitar o acesso, alguns termos específicos utilizados pela área podem ser traduzidos de forma equivocada). Outra boa parte dos trabalhos que são citados no texto da dissertação são produções nacionais, de universidades brasileiras que se dedicam a pensar os processos educacionais, seja em ensino de ciências, de crianças, ou de ambos. O texto completo da dissertação conta com a discussão ampliada destes e de outros referenciais e trabalhos encontrados, assim como a íntegra da análise do envolvimento das crianças participantes desta pesquisa.

BARROS, M. O livro das ignoranças. Rio de Janeiro: Alfaguara, 2016.

BONDÍA, J. L. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. *Revista Brasileira de Educação*, n. 19, 2002.

CARNEIRO, T. O.; TELES, A. P. S. S.; MATOS, S. A.; FRANCO, L. G. Agência epistêmica como um construto da área de educação em ciências: questões teóricas e proposições analíticas. *Investigações em ensino de ciências*, v. 29, n. 1, p. 198–219, 2024.

DUSCHL, R. A. Science education in three-part harmony: Balancing conceptual, epistemic and social learning goals. *Review of research in education*, v. 32, p. 268-291, 2008.

KELLY, G. J. Methodological considerations for the study of epistemic cognition in practice. In: Greene, J. A, Sandoval, W. A., Braten, I. (Eds.) *Handbook of epistemic cognition*, p. 393-408. New York, United States of America: Routledge, 2016.

KELLY, G. J., & LICONA, P. Epistemic practices and science education. In Matthews, M. R. (org.). *History, Philosophy and Science Teaching, Science: Philosophy, History and Education*. The Netherlands: Springer, 2018.

MATTHEWS, M. R. História, Filosofia e Ensino de Ciências: a tendência atual de reaproximação. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 12, n. 3, 164-214, 1995.

MONTGOMERY, D. E. Language and children's understanding of knowledge: Epistemic talk in early childhood. *Mind & Language*, v. 38, p. 1102-1119, 2022.

PEDASTE, M.; MAEOTS, M.; SIIMAN, L. A.; DE JONG, T.; VAN RIESSEN, S.A.; KAMP, E.T.; TSOURLIDAKI, E. Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, v14, 2015, p. 47-61.

STROUPE, D. Examining classroom science practice communities: How teachers and students negotiate epistemic agency and learn science-as-practice. *Science Education*, v. 98, n. 3, p. 487-516, 2014.