



2. Quando as crianças investigam: uma experiência com uma turma do 3º ano do Ensino Fundamental

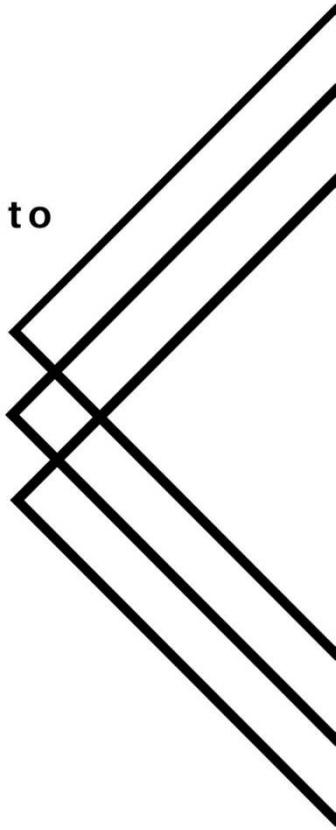
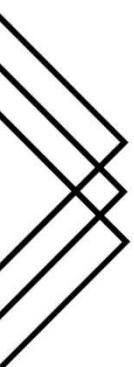
Luiz Gustavo Franco

Vanessa Cappelle

Samantha Maia Meireles

Kely Cristina Nogueira Souto

Danusa Munford



Introdução

Neste primeiro relato, apresentamos um conjunto de atividades desenvolvido em uma turma do 3º ano do Ensino Fundamental. As aulas de ciências dessa turma eram conduzidas pela professora Karina, uma professora pedagoga, em parceria com membros dos grupos de pesquisa que acompanhavam o grupo. Este relato é uma versão expandida do relato apresentado no artigo de Franco e colaboradores (2014).

Do ponto de vista conceitual, as atividades buscaram trabalhar com as crianças noções relacionadas ao seguinte domínio: padrões espaciais e temporais de distribuição e abundância dos organismos, incluindo suas causas e consequências (Scheiner, 2010). Por meio da investigação, a professora buscou gerar oportunidades para que a turma tivesse seus primeiros contatos com o princípio de que taxas de natalidade e mortalidade são uma consequência das interações com os ambientes biótico e abiótico (Scheiner, 2010). Para isso, o grupo investigou fenômenos relacionados ao cuidado parental dos animais, com enfoque no comportamento do besouro rola-bosta.

Do ponto de vista epistêmico e social, a investigação gerou oportunidades para as crianças: se engajarem em processos de elaboração de explicações para os fenômenos observados; analisarem dados, por meio de imagens, vídeos e notas de campo; usarem os dados como evidências para avaliar suas hipóteses; argumentarem com os colegas em torno das propostas em discussão; e construirão conclusões coletivas (Carvalho, 2018; Munford; Lima, 2007).

O conjunto de atividades que compõem esta sequência investigativa é representado pelo quadro a seguir:

Atividade	Temática	Breve descrição
1	Introdução ao fenômeno a ser investigado: observando o comportamento do besouro e do gorila.	A turma realizou uma observação, em vídeo, de dois fenômenos de cuidado parental bastante diferentes: besouro rola-bosta e gorila. Registro escrito da observação e discussões geradas a partir de dúvidas levantadas pelos colegas.
2	Trabalho em torno de uma questão investigativa: explicando por que o besouro rola a bola.	As crianças passaram a discutir uma questão sobre um dos vídeos: por que o besouro rola a bola? A partir dessa pergunta, a turma dividida em pequenos grupos elaborou um conjunto de sete possíveis propostas de explicação.
3	Contato com dados e uso de evidências: construindo uma tabela e um álbum de figurinhas.	Os alunos analisaram dados: vídeo, fotos do ciclo de vida do besouro e informações de notas de campo de observações do comportamento do besouro. A partir destes dados, produziram uma tabela e um álbum de evidências como forma de registrar suas análises.
4	Construção de conclusões: comparando o comportamento dos animais.	O grupo retomou os fenômenos inicialmente investigados na atividade 1 e elaborou conclusões a partir da comparação entre o comportamento do gorila e do besouro.
5	Divulgação da investigação: compartilhando resultados com a comunidade.	A turma leu o livro “Os bichos” e escreveu um livro sobre cuidado parental. Esta produção foi lançada em uma feira de ciências na escola, que recebeu pais e amigos. Nesta feira, o grupo montou um estande sobre o besouro rola-bosta e apresentou à comunidade seus resultados e conclusões.

Quadro 2.1: Conjunto de atividades investigativas desenvolvidas sobre o comportamento de cuidado parental.

A sequência de atividades ocorreu em um conjunto de 23 aulas de ciências no primeiro semestre do ano de 2014. Ao longo desse período, a turma explorou conhecimentos acerca de fenômenos do comportamento animal, como forrageamento, reprodução e cuidado parental. A sequência de atividades sobre o besouro, discutida neste capítulo, ocorreu entre março e maio.

Atividade 1 - Introdução ao fenômeno a ser investigado: observando o comportamento do besouro e do gorila

Na primeira atividade da sequência, a turma observou, em vídeo, comportamentos relacionados ao cuidado parental de animais bem diferentes: uma gorila fêmea cuidando de seu filhote e um besouro rola-bosta rolando uma bola de cocô. No primeiro, o cuidado parental poderia ser percebido facilmente. No segundo, porém, essa percepção era mais difícil, pois implicava saber que esse besouro faz uma bola a partir de fezes de animais como um ninho para seus ovos. As fezes são usadas como fonte de alimento pela larva que emerge a partir do ovo.



Figura 2.1: Imagens que representam as cenas exibidas nos vídeos. As cenas retratam o fenômeno que seria investigado pela turma. Fonte:

<https://www.publicdomainpictures.net/pt/view-image.php?image=284796&picture=mae-do-gorila> <https://pixabay.com/pt/photos/besouro-besouro-rola-bosta-erros-2575547/>

Os dois vídeos foram exibidos algumas vezes e a professora Karina enfatizou que aquele momento seria dedicado apenas à observação. As crianças fizeram uma atividade de registro de observação com o seguinte enunciado: “Conte o que acontece no vídeo”, e em seguida, produziram um desenho de cada cena. Na Figura 2.2, temos um exemplo desses registros, produzido pelo aluno Vinicius. Nas Figura 2.3 e Figura 2.4, por sua vez, podemos observar desenhos produzidos pelas alunas Nara e Karla, respectivamente.

A mãe do gorila fica brincando com ele de muitas coisas e o gorila queria carinho da sua mãe e ela colocou ele no chão e a mãe dele levantou e apareceu o bumbum dela e dele e no final do vídeo ele queria que a mãe dele continuasse brincando com ele e caiu no chão.

O besouro acha uma bola e vai andando pela estrada ele sobe o morro e escorrega 2 vezes, mas ele consegue subir e vai andando e a bola agarra no pau e o besouro se enterra quase todo na terra e não tira e depois de tanto tempo ele conseguiu tirar a bolinha e saiu andando num lugar.

Figura 2.2: Registro de observação de Vinícius. No primeiro, o aluno escreveu: “A mãe do gorila fica brincando com ele de muitas coisas e o gorila queria carinho da sua mãe e ela colocou ele no chão e a mãe dele levantou e apareceu o bumbum dela e dele no final do vídeo ele queria que a mãe dele continuasse brincando com ele e caiu no chão”. No segundo, Vinícius escreveu: “O besouro acha uma bola e vai andando pela estrada ele sobe o morro e escorrega duas vezes. Mas ele consegue subir e vai andando e a bola agarra no pau e o besouro se enterra quase todo na terra e não tirou e depois de tanto tempo ele conseguiu tirar a bolinha e saiu andando num lugar”. Fonte: banco de dados dos autores.



Figura 2.3: Desenho produzido pela aluna Nara retratando a cena observada da gorila fêmea com seu filhote. Fonte: banco de dados dos autores.

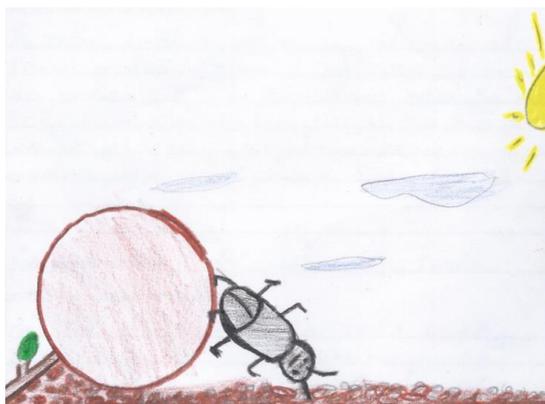


Figura 2.4: Desenho produzido pela aluna Karla retratando a cena observada do besouro rolando a bola de cocô. Fonte: banco de dados dos autores.

A atividade de observação e registro foi finalizada com uma discussão com a turma. Durante essa discussão, uma questão foi levantada pelos próprios alunos: “essa bola que o besouro está rolando é o quê?”. Responder esse questionamento era importante para construção da ideia do comportamento de cuidado parental do besouro, pois a presença de um ovo dentro da bola de fezes ainda era desconhecida pelas crianças. Os alunos sugeriram que a bola poderia ser de barro ou fezes e que lá dentro poderia haver um ovo ou uma fruta. Os argumentos para essas afirmações foram diversos: alguns alunos disseram que já tinham ouvido falar no besouro, que já tinham visto, ou que o pai havia contado sobre isso. A professora indicou que o ideal seria coletar uma dessas bolas e abri-

la. Para ter acesso a esse dado, a professora exibiu uma sequência de fotos mostrando o ciclo de vida do besouro (Figura 2.5) em um projetor. Os alunos perceberam que se tratava de uma bola de fezes que tinha um ovo dentro. As crianças fizeram um desenho representando a bola e o desenvolvimento do besouro (Figura 2.6).



Figura 2.5: Fotos do ciclo de vida do besouro. Fonte: retirado do site do Laboratório de Ecologia e Conservação de Invertebrados da Universidade Federal de Lavras (<http://www.lecin.org/#!/galeriadefotos/ck0q>)

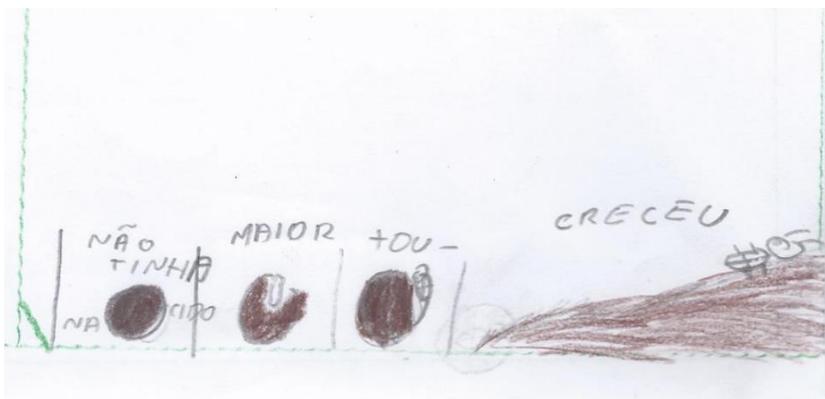


Figura 2.6: Desenho produzido pela aluna Lívia retratando as fases do ciclo de vida do besouro. Fonte: banco de dados dos autores.

Atividade 2 - Trabalho em torno de uma questão investigativa: explicando por que o besouro rola a bola

Ao final da atividade 1, surgiu uma nova questão sobre o comportamento do besouro que seria fundamental na construção da noção de cuidado parental: “por que o besouro rola a bola?” A professora pediu às crianças que elaborassem respostas, isto é, explicassem por que o besouro rolava a bola. Os alunos formularam sete propostas para explicar o comportamento do besouro (Figura 2.7):

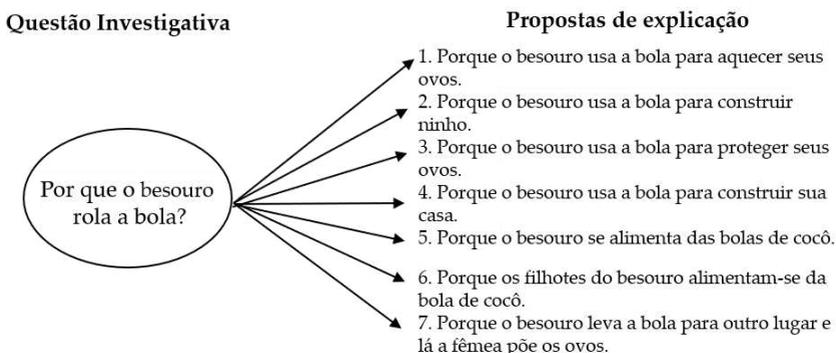


Figura 2.7: As sete propostas de explicação formuladas pelos alunos para a questão investigada.

Esta questão gerou oportunidades para que as elaborassem propostas explicativas e mobilizassem conhecimentos conceituais que tinham sobre o besouro e o comportamento animal. Observe que nas hipóteses já é possível notar relações entre o fenômeno observado e o cuidado parental: propostas 1, 2, 3 e 6. Além disso, as crianças também usaram outros conhecimentos sobre comportamento animal que poderiam explicar o fenômeno, como forrageamento (proposta 5 e 6) e reprodução (proposta 7).

Atividade 3- Contato com dados e uso de evidências: construindo de uma tabela e um álbum de figurinhas

A partir da elaboração de hipóteses, a professora introduziu a atividade 3 com dados que os estudantes poderiam utilizar como evidências. A professora retomou as imagens do ciclo de vida do besouro (Figura 5) como um primeiro conjunto de dados e forneceu outra fonte de evidências: relatos adaptados de um diário de campo de uma pesquisadora hipotética da África do Sul que acompanhou um besouro em seu trajeto com a bola. Esse diário de campo foi organizado com seis breves trechos de registros escritos de observação seguidos de imagens. Um exemplo desses trechos é apresentado na Figura 8 e o diário de

campo completo pode ser consultado ao final deste capítulo (Anexo 1).

Após localizar uma pilha de esterco de gado fresco, um dos vinte besouros rola-bosta que estavam sobre o esterco cortou uma parte do esterco e começou a moldá-la no formato de uma bola com pelo menos o dobro do seu tamanho.



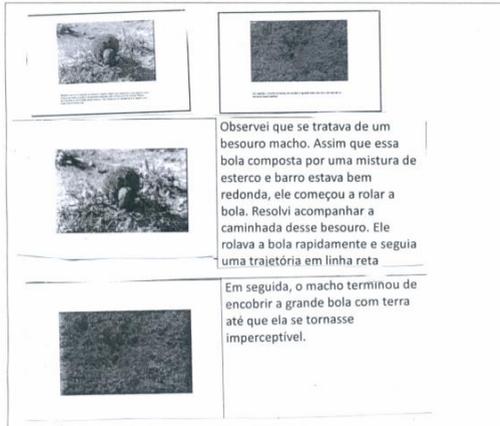
Figura 2.8: Trecho de um dos relatos do diário de campo disponibilizado às crianças como fonte de dados. Fonte: banco de dados dos autores.

A proposta era que a partir desse conjunto de dados, os estudantes, organizados em grupos, preenchessem uma tabela relacionando as setes propostas de explicação às evidências fornecidas. Na tabela os alunos deveriam marcar o sinal (+) quando percebiam que alguma das evidências podia sustentar uma proposta, de acordo com o modelo abaixo. O conjunto de dados totalizaram sete possíveis evidências, sendo que a Evidência 1 eram as fotos do ciclo do besouro (Figura 5) e as Evidências 2 a 7 eram os seis relatos de observação das notas de campo.

Alguns grupos tiveram dificuldades para utilizar e compreender o registro na tabela e a relação que estava sendo proposta. Dessa forma, a professora introduziu uma outra forma de representação com o mesmo objetivo: a construção de um “Álbum de Evidências”. Assim, os alunos receberam pequenas figuras que representavam cada uma das sete evidências e sete folhas, sendo que em cada uma dessas folhas continha uma das propostas de explicação. A tarefa foi criar um álbum colando essas figuras nas folhas correspondentes, ou seja, colar evidências que pudessem, segundo a análise de cada grupo, sustentar as propostas. Na Figura 2.9, temos um exemplo dessa atividade, a qual observamos as páginas 3 e 4 do Álbum de Evidências de um dos grupos. Cada página correspondia a uma proposta de explicação. Nesse caso, o grupo considerou que quatro evidências (figurinhas coladas na página) apoiavam a Proposta 3, enquanto nenhuma evidência apoiava a Proposta 4.

PROPOSTA 3

O BESOURO CONSTRÓI A BOLA PARA PROTEGER SEUS OVOS.



PROPOSTA 4

O BESOURO CONSTRÓI A BOLA PARA FAZER A SUA CASA.

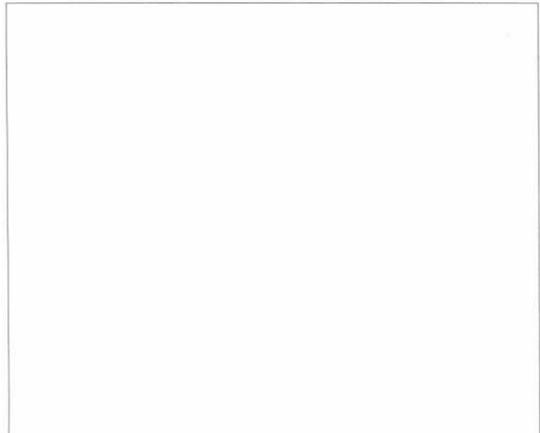


Figura 2.9: Páginas 3 e 4 do Álbum de Evidências do grupo dos alunos Adriana, Nina, Breno e Ana. Fonte: Banco de dados dos autores.

Após a construção do álbum, representantes de cada grupo socializaram com toda a turma as propostas que escolheram e as evidências que usaram como justificativa para cada uma delas. A atividade, então, foi finalizada com a construção coletiva de uma grande tabela que reunia as análises de toda a turma. A construção foi coletiva, pois cada grupo foi até a frente da turma para marcar os sinais (+) nas lacunas em que acreditavam que uma evidência poderia sustentar uma proposta (Figura 2.10).



Figura 2.10: Grande Tabela de Evidências reunindo as análises de toda a turma construída coletivamente na atividade 3. Fonte: Banco de dados dos autores.

Atividade 4 - Formulando conclusões: comparando o comportamento dos animais

A partir da atividade 3, as hipóteses mais indicadas pelos grupos foram as Propostas de Explicação: 1. “O besouro constrói a bola para aquecer seus ovos”; 2. “O besouro constrói a bola para fazer seu ninho” e 3. “O besouro constrói a bola para proteger seus ovos”. Essas três propostas podem ser relacionadas, em certa medida, à ideia de cuidado parental, no caso do besouro, indicando que o grupo já construía algumas conclusões ao sistematizar suas ideias. Cabe destacar ainda que as Propostas 4 e 5 perderam força a partir da análise dos dados.

Assim, ao final da atividade 3, a ênfase das análises em propostas relacionadas ao cuidado parental, criou um contexto propício à introdução da atividade 4: uma retomada da comparação entre o gorila e o besouro. Dessa forma, nesta atividade houve um momento de conclusão do estudo e uma sistematização da noção de cuidado parental. Para isso, os alunos fizeram, em duplas, um registro de comparação entre o comportamento do besouro e do gorila. No caso da “mamãe” gorila, os alunos relataram que ela estava ensinando o filhote a andar, e no caso do besouro, os alunos relacionaram esse cuidado à proteção que o ovo recebe dentro da bola. Houve também um avanço na distinção entre comportamento e características morfológicas observadas. Na primeira comparação dos vídeos, na atividade 1, foi recorrente o uso de características como tamanho, cor, peso e outros atributos anatômicos, ao invés do uso de características comportamentais. Nesse último registro, poucos alunos recorreram às características morfológicas para estabelecer semelhanças e diferenças no comportamento do besouro e do gorila, como nos exemplos dos alunos Camila e Guilherme (Figura 2.11):



Os dois andam e caem mais eles se amam.

Besouro: O besouro rola a bola de bostas para proteger seu filho.

Gorila: O gorila queria cuidar do seu filho.

Figura 2.11: Registro de conclusão da sequência de Camila e Guilherme, respectivamente. Os estudantes tiveram que comparar os comportamentos do gorila e besouro rola-bosta.

Registro de Camila: “O besouro rola a bola e o gorila não rola a bola. O gorila cuida do filhote, mas o besouro cuida mais, o besouro rola a bola para por seu ovo e o gorila não”.

Registro de Guilherme: “Os dois andam e caem, mas eles se amam. Besouro: o besouro rola a bola de bostas para proteger seu filho. Gorila: o gorila queria cuidar do seu filho”.

Fonte: Banco de dados dos autores.

Após a produção dos registros de comparação e discussão sobre as conclusões das duplas, a atividade foi concluída com a leitura de um texto informativo. O texto continha a noção de que a sobrevivência dos animais tem relações com diversos fatores, dentre os quais destacamos um fator biótico

importante: o cuidado parental. Os alunos fizeram uma leitura em duplas e marcaram partes que consideravam relevantes no texto. Posteriormente, seguiu-se uma leitura coletiva, a professora pediu que as crianças comentassem os trechos que marcaram e retomou informações que foram discutidas ao longo da investigação. O texto pode ser consultado ao final deste capítulo (Anexo 2). Desse modo, a conclusão da investigação sobre o besouro rola-bosta ocorreu por meio da formalização da noção de cuidado parental, subsidiada pelo conjunto de atividades desenvolvidas com a turma.

Atividade 5 – Divulgando a investigação: da leitura à produção de conhecimento para a comunidade

A sequência investigativa foi finalizada com a apresentação das crianças na feira de ciências no pátio da escola. Elas confeccionaram para esse dia o livro “Cuidado parental” escrito por elas mesmas, besouros rola bosta variados e maquetes sobre cuidado parental.

A escrita desse livro ocorreu a partir de uma atividade de leitura de livros da coleção “Os bichos”¹. Nesta atividade, o objetivo era que as crianças ampliassem os conhecimentos sobre cuidado parental para além dos casos do besouro e do gorila e observassem como este comportamento ocorre entre outros animais. As crianças foram convidadas a buscar na enciclopédia diferentes exemplos de cuidado parental. Nesta produção, as crianças deveriam buscar em duplas informações em um volume do livro da coleção sobre cuidado parental de animais que ficava sobre a carteira. Cada uma delas podia escrever cada um breve texto sobre isso e fazer uma ilustração em uma folha (Figura 2.12). A professora fez leitura em voz alta dos textos das crianças que foi revisado em grupo.

Leitura e escrita de textos eram recorrentes em aulas de ciências. Nessa atividade, as crianças ficaram em duplas e exploraram o material que tinham na carteira sem tutoria constante por parte da professora e/ou monitor. Práticas de leitura eram frequentes em aulas de ciências e podiam envolver diversas configurações. Quando a professora lia em voz alta para a turma, ela convidava às crianças irem à frente para opinarem sobre o livro e estimulava a discussão com toda a turma sobre o que haviam lido. Ela fazia perguntas às crianças que nem sempre tinham como objetivo serem respondidas, mas alimentar a discussão em torno dele. Aulas de português e ciências eram integradas pois, a professora, que ministrava as duas disciplinas na turma, usava conhecimentos em alfabetização e letramento nas aulas de ciências (para detalhes, ver Almeida, 2017).

¹ Os bichos (1970), São Paulo, Abril Cultural, 4 volumes, 228p.



Figura 2.12: Desenhos dos estudantes Breno e Nara, respectivamente. Fonte: banco de dados dos autores.

Com o apoio da direção da escola, essa produção constituiu o livro intitulado “Cuidado Parental: como os animais cuidam e protegem seus filhotes?” (Figura 2.13). O livro foi lançado na feira de ciências da escola, quando as crianças tiveram oportunidade de divulgar a investigação sobre o besouro e o livro para seus colegas de outras turmas e suas famílias (Figuras Figura 2.14, Figura 2.15 e Figura 2.16).

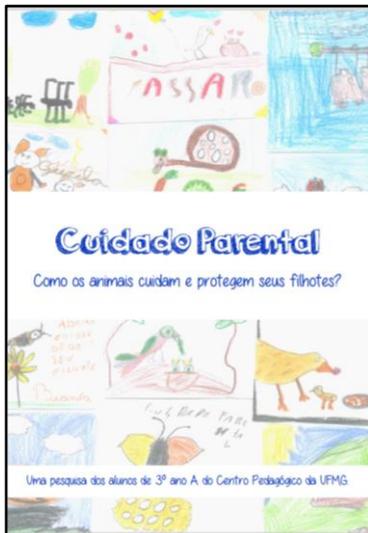


Figura 2.13: Capa do livro produzido pela turma e duas das páginas com informações sobre o cuidado parental do beija-flor e cavalo. Fonte: Banco de dados dos autores.



Figura 2.14: Estande montado pela turma para a apresentação na feira de ciências. Fonte: Banco de dados dos autores.



Figura 2.15: Os alunos produziram enfeites para representar os besouros, exibiram seus desenhos produzidos ao longo das atividades, bem como as imagens usadas como evidências na investigação. Fonte: Banco de dados dos autores.



Figura 2.16: Visitantes passaram pelo estande e conheceram os resultados obtidos pelas crianças. Fonte: Banco de dados dos autores.

Nessa sala de aula, leitura e escrita eram usados como recursos para compreender algo do interesse deles. No 1º ano, por exemplo, quando as crianças estavam interessadas na mata da escola e estavam explorando práticas elementares de investigação, a professora leu com a turma o livro “Que bicho será que fez a coisa?”. No final deste mesmo ano, durante a leitura do livro “O dilema do bicho-pau” com toda a turma, a professora e crianças fizeram referências a livros com diferentes características, como “os grandes da biblioteca”, as “enciclopédias”, “de quadrinho”, “lendas”. Havia também discussões sobre as ações consideradas válidas em relação a esses livros, por exemplo, sobre como contar uma história, enquanto liam o livro, e buscavam compreender a sua leitura e como poderiam aprender a partir dele.

Tanto a professora como as crianças, enquanto liam, faziam referência a outros textos anteriores, esperando reconhecimento dos colegas a respeito do que já foi visto, lido e discutido. Dessa forma, um aspecto relevante na introdução da turma às investigações em ciências foi o processo de constituição dos estudantes como leitores e escritores. Ao ler o livro “Os bichos”, no 3º ano, produzir textos e selecionar imagens que iriam compor seu próprio livro “Cuidado Parental”, as crianças criavam um artefato público e representativo do que foi vivenciado por elas ao longo da sequência investigativa.

Considerações Finais

As atividades relatadas buscaram promover oportunidades para que as crianças construíssem conhecimentos do domínio conceitual da ciência a partir de noções introdutórias da ecologia e da teoria da evolução, especificamente acerca do princípio que indica inter-relações entre sobrevivência dos indivíduos e fatores bióticos e abióticos (Scheiner, 2010). As crianças se engajaram em práticas dos domínios epistêmico e social da ciência desde o início da sequência: propuseram explicações para o fenômeno investigado, argumentando entre si neste processo; trabalharam com dados, visando avaliar as hipóteses elaboradas, construíram conclusões coletivas e compartilharam seus resultados.

Alguns aspectos dessa experiência nos ajudam a compreender potencialidades e desafios do ensino por investigação entre crianças. Um primeiro aspecto relevante é o fato de a professora conduzir um trabalho inicial de observação com um propósito de descrever um fenômeno natural e que gerou uma pergunta (Monteira; Jiménez-Aleixandre, 2015). Essa pergunta – *por que o besouro rola a bola?* – foi formulada por uma das próprias crianças durante as discussões em sala de aula. É importante, porém, ter em mente que esta questão poderia ter sido introduzida pela própria professora. As crianças estão sendo introduzidas nas práticas investigativas e o processo de elaborar perguntas, e especificamente perguntas investigativas, é algo desafiante e ocorre com o tempo.

Pensemos, por exemplo, em uma turma que não teve contato com o Ensino de Ciências por Investigação ou outras abordagens inovadoras de ensino. Em ambientes de aprendizagem mais tradicionais, é raro encontrar crianças formulando questões produtivas. Questões produtivas seriam aquelas que são passíveis de investigação, que permitem que o estudante se aproprie de certas práticas científicas da construção do conhecimento e não estejam restritas apenas à consulta de uma resposta pronta (Jelly, 2001). O papel da professora nesse contexto foi estimular a elaboração de questões produtivas. Mesmo quando os próprios estudantes não o fazem, é importante que a professora possa introduzir tais questões e continuar estimulando novas elaborações, de modo que as crianças se apropriem dessa prática ao longo do tempo (Lima; Maués, 2006).

Outro aspecto relevante desta sequência é o fato de a turma seguir um percurso investigativo mais estável. Em sequências de anos anteriores, a turma havia participado de atividades que seguiram percursos investigativos mais variáveis. Apesar de não haver uma estrutura engessada de investigação nesta sequência, é relevante notar que o trabalho com a abordagem investigativa nesta turma mudou ao longo do tempo. Nas investigações do 3º ano, o percurso foi pautado pela introdução de uma questão investigativa, seguida de um trabalho com dados, negociação e divulgação de conclusões. Esse processo pode ser explicado pela imersão dessa turma em propostas inovadoras e investigativas desde o 1º ano (Cappelle, 2017). Desse modo, entendemos que propostas desse

tipo devem ser trabalhadas de forma recursiva para que as crianças se apropriem das práticas investigativas aos poucos e ao longo do tempo (Manz, 2015). Aprender a investigar não é algo simples e que pode ser resolvido com atividades pontuais aqui ou acolá.

Destacamos também o papel da leitura nas aulas de ciências com este grupo. Em muitos casos, as práticas de leitura e escrita no ensino de ciências voltadas para anos iniciais podem assumir perspectivas de leitura como decodificação sob a justificativa de ensinar determinado conteúdo programados para a alfabetização das crianças. Entretanto, entendemos que tais práticas estão inseridas em processos mais complexos da aprendizagem de ciências e o relato deste capítulo nos oferece algumas indicações nesse sentido. Leitura e escrita nesse grupo foram importantes no engajamento das crianças em práticas investigativas, como observação, elaboração de explicações, e divulgação de resultados/conclusões. Tais práticas eram recorrentes ao longo dos anos e a leitura de livros constituiu um recurso importante das sequências investigativas.

O fato de relatarmos uma experiência exitosa não significa que tudo correu às mil maravilhas ou que os estudantes seguiram cada passo exatamente como era almejado. Um bom exemplo disso foi a dificuldade gerada pela introdução da tabela de evidências na atividade 4. A proposta era que as crianças relacionassem dados às hipóteses a partir das relações entre linhas e colunas da tabela. Porém, durante a atividades, percebemos que muitas crianças tinham dificuldades de estabelecer esta relação. Isso nos levou à elaboração de uma nova estratégia que poderia cumprir o mesmo objetivo. Por isso, propusemos o álbum de figurinhas. Neste caso, as crianças usaram os dados como figurinhas, colando-as nas páginas das hipóteses correspondentes. Esta nova estratégia mostrou-se mais efetiva, tendo em vista o engajamento da turma na discussão com o álbum e as noções que o grupo construiu em torno das principais conclusões geradas.

Nesse sentido, indicamos ainda o modo como a professora conduziu as conclusões da investigação a partir da atividade com a tabela e o álbum. Inicialmente, o grupo havia formulado sete hipóteses, restando três mais sustentadas por evidências. Esse tipo de conclusão é relevante pois gera possibilidades para que os estudantes construam novas percepções sobre o que significa aprender ciências. Em geral, associamos o sucesso do estudante ao domínio da resposta certa. As investigações, porém, nem sempre irão gerar uma resposta única e imutável ao final e isso é relevante pois o trabalho científico também funciona dessa maneira. Assim, os estudantes podem se apropriar de outras formas de “fazer ciências na escola”, assumindo um maior protagonismo na construção do conhecimento e não apenas pautando-se na consulta ou memorização (Munford; Lima, 2007).

Referências

- Almeida, R. A. F. (2017). *Mobilização de saberes docentes de uma professora pedagoga nos anos iniciais do ensino fundamental: um estudo de interações discursivas em aulas de Ciências*. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- Carvalho, A. M. P. (2018). Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. 18(3), 765–94.
- Cappelle, V. A. (2017). *Construindo Investigações em aulas de Ciências: Práticas, modos de comunicação e relações temporais nos três primeiros anos do Ensino Fundamental*. Tese de Doutorado. Programa de pós-graduação em Educação: Conhecimento e Inclusão Social da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG.
- Franco, L. G. S., Cappelle, V. A., Munford, D., França, E. S. Estudando o besouro rola-bosta: uma sequência de aulas investigativas nos anos iniciais do ensino fundamental. *Revista da Sbenbio*, n. 7, p. 5143-5154, 2014.
- Jelly, S. J. (2001). Helping children raise questions – and answering them. In: HARLEN, H. *Primary Science: Taking the plunge*, Portsmouth, NH, Heinemann, 2nd ed.
- Lima, M. E. C. C., Maués, E. (2006). Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, 8(2), 161-175.
- Manz, E. (2015). Examining Evidence Construction as the Transformation of the Material World into Community Knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 52, 1-28.
- Monteira, S. F., & Jiménez-Aleixandre, M. P. (2015). The Practice of Using Evidence in Kindergarten: The Role of Purposeful Observation. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(6), 1-27.
- Munford, D., Lima; M. E. C. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, 9(1), 72-89, 2007.
- Scheiner, S. M. (2010). Toward a conceptual framework for biology. *The Quarterly review of biology*, 85(3), 293–318.

Anexos

Anexo 1²

NOTAS DE CAMPO DE EMILY BEARD

Data: 28 de janeiro de 2012 | **Local:** Fazenda Stonehenge, África do Sul

Tempo de observação: 10:00 às 12:00 horas

OBSERVAÇÕES:



Após localizar uma pilha de esterco de gado fresco, um dos vinte besouros rola-bosta que estavam sobre o esterco cortou uma parte do esterco e começou a moldá-la no formato de uma bola com pelo menos o dobro do seu tamanho.

Observei que se tratava de um besouro macho. Assim que essa bola composta por uma mistura de esterco e barro estava bem redonda, ele começou a rolar a bola. Resolvi acompanhar a caminhada desse besouro. Ele rolava a bola rapidamente e seguia uma trajetória em linha reta.



² As imagens das notas de campo foram retiradas a partir de frames de vídeo disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=HfUf5IawI30>

NOTAS DE CAMPO DE EMILY BEARD

Data: 28 de janeiro de 2012 | **Local:** Fazenda Stonehenge, África do Sul

Tempo de observação: 10:00 às 12:00 horas

OBSERVAÇÕES:



No meio do caminho esse besouro encontrou com um segundo besouro. Logo vi que se tratava de uma fêmea e ela começou a seguir o macho que rolava a grande bola.

Ao encontrarem um monte de terra remexido, os dois besouros começaram a cavar um buraco.



NOTAS DE CAMPO DE EMILY BEARD

Data: 28 de janeiro de 2012 | **Local:** Fazenda Stonehenge, África do Sul

Tempo de observação: 10:00 às 12:00 horas

OBSERVAÇÕES:



Observei que a fêmea se aproximou da bola construída pelo macho e, enquanto o macho ainda cavava o buraco, ela depositou um ovo nela.

Em seguida, o macho terminou de encobrir a grande bola com terra até que ela se tornasse imperceptível.



Anexo 2:

Texto Informativo

Nas últimas semanas, estudamos em detalhe o comportamento do besouro rola-bosta. O vídeo registrava um besouro empurrando uma bola e em apenas duas aulas a turma foi capaz de elaborar uma boa descrição do que estava acontecendo. Porém, tínhamos que explicar o que estava acontecendo ali e porque o besouro rolava a bola.

A tarefa de **explicar** o comportamento envolveu muito trabalho. A partir do estudo de várias pistas, foi possível concluir que o comportamento do besouro estava relacionado ao cuidado com seus ovos e seus filhotes. Essa é uma parte importante do trabalho dos cientistas: não apenas observar e descrever o que acontece, mas também propor explicações.

Vários animais apresentam esse tipo de comportamento de cuidado com seus filhotes. Normalmente, filhotes são bastante frágeis e vulneráveis. Por exemplo, facilmente podem servir de alimento para outros animais.

Outro problema que os filhotes podem ter é encontrar alimento para crescer. Assim, um grande desafio para qualquer espécie existir é garantir que os filhotes não morram. Imagine se o besouro rola-bosta simplesmente deixasse seus ovos em qualquer lugar, sem colocá-los dentro da bola e sem enterrá-los. Os ovos e depois as larvas e besourinhos estariam expostos a vários perigos. Portanto, quando os pais protegem ou alimentam seus filhotes é mais difícil que esses filhotes morram.

Sempre que um animal faz coisas para ajudar seus filhotes a sobreviverem, os cientistas chamam esse tipo de comportamento de "**cuidado parental**". A palavra parental significa "relativo aos pais", ou seja, cuidado parental é o cuidado que pai e mãe têm com seus ovos e filhotes.