

Investigação científica para o 1º ano do ensino fundamental: análise das representações gráficas dos alunos

Scientific inquiry to the first year of elementary school: analysis of students's graphical representations

Tatiana Schneider Vieira de Moraes

Faculdade de Filosofia e Ciências – UNESP de MARÍLIA (FFC-UNESP)
tatiana.moraes@marilia.unesp.br

Anna Maria Pessoa de Carvalho

Faculdade de Educação – USP (FE-USP)
ampdcarv@usp.br

Resumo

Os registros gráficos dos alunos devem ser analisados com base em evidências e representam um dos modos de comunicação em sala de aula. Com enfoque qualitativo e perspectiva de estudo de caso, estruturou-se uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) para os alunos do 1º ano do Ensino Fundamental (EF). Ao término das aulas, os alunos elaboraram registros gráficos, analisados a partir de um processo de categorização. Esses desenhos foram capazes de comunicar as atividades realizadas, tanto no que diz respeito ao ser vivo estudado como em relação aos materiais utilizados no processo de investigação. As habilidades empregadas pelos alunos, em suas representações gráficas, são ferramentas necessárias para o envolvimento com a cultura científica. Assim, acredita-se que a elaboração de desenhos, como forma de registro, deve ser fomentada desde os primeiros anos do EF, visando à construção de novos conceitos e o envolvimento crescente com processos de Alfabetização Científica (AC).

Palavras chave: Ensino de Ciências, Investigação Científica, Representações Gráficas, Anos Iniciais.

Abstract

The student's graphics representations must be analyzed based on evidences and represent one of the ways of communication in the classroom. With qualitative approach and case study perspective, an Inquiry-Based Teaching Sequence (IBTS) was structured to the students of 1st year of elementary school. At the end of classes, students had developed graphics representations, analyzed from a categorization process. These drawings had been able to communicate activities, both concerning the studied living being and to the materials used in the inquiry-based process. The skills used by the students in their graphics representations, are necessary tools to the engagement with scientific culture. Therefore, it is believed that the preparation of drawings, as a way to record, must be encouraged since the early years of the elementary school, leading to the building of new concepts and the growing engagement of the in Scientific Literacy processes.

Key words: Science Teaching, Scientific Inquiry, Graphic Representations, Early Years

INTRODUÇÃO

Ao considerar os diferentes modos de comunicação possíveis em sala de aula de ciências e a compreensão de como ocorre a construção de significados pelos alunos, os registros gráficos e escritos devem ser analisados com base nas evidências geradas pelas crianças. Os processos de significação e formação de conceitos científicos podem acontecer por meio das falas ou representações gráficas das crianças, expressas por seus registros.

Pillar (2012) propõe que a análise de desenhos das crianças seja entendida como uma forma de linguagem, por meio da qual elas conseguem representar suas experiências e expressar seus pensamentos.

Estudiosos do grafismo infantil, Luquet, Piaget e Vigotski, reconhecem a existência de fases determinadas, etapas ou períodos que são comuns aos sujeitos em processo de apropriação do desenho enquanto sistema de representação. Sendo assim, alguns elementos visuais invariantes podem ser claramente identificados durante o processo de desenhar.

Derdyk (2004) aponta que as linguagens verbal e gráfica participam de uma natureza mental, com suas especificidades e particularidades, mas, cada uma, a sua maneira, contribui para a formação de uma imagem, ideia ou de um conceito. A interpretação verbal efetuada pela criança é mais rica e criativa que o próprio desenho, estabelecendo um confronto entre a imagem interna e a externa. Para esse autor, três aspectos são fundamentais no processo de desenhar: observação, memória e imaginação. Quando desenha, a criança congrega o presente, com a observação; o passado, com a memória; e o futuro com a imaginação. Ao tecer essas relações, ela liga aquilo que acabou de aprender com o conhecimento já adquirido.

Domingues e Trivelato (2014), com aporte referencial vigotiskiano, escutaram a “voz” das crianças como autoras de suas produções gráficas e, portanto, conhecedoras dos elementos presentes em seus desenhos. Nessa relação entre a linhagem verbal e a desenhista, as autoras apontaram caminhos para os processos de significação sobre as borboletas.

Outros trabalhos também demonstram a articulação entre o desenho como forma de registro e expressão das crianças com o Ensino de ciências (EC). Um deles é o estudo de Fox e Lee (2013), que verificou que o desenho desempenha papel importante e colabora para o processo de compreensão das informações durante as observações científicas realizadas pelos alunos. No trabalho de Samarapungavan, Mantzicopoulos e Patrick (2008), as falas e os registros gráficos dos alunos de 4 e 5 anos foram compilados em portfólios individuais e analisados conforme uma escala de avaliação. Os desenhos foram utilizados como uma estratégia para o registro das observações científicas dos alunos. Os desenhos, como forma de registro das atividades propostas, também foram utilizados no trabalho de Howitt, Lewis e Upson (2011), que apontou que as crianças da pré-escola (4 anos de idade) fazem seus desenhos estabelecendo relações com as evidências científicas das atividades realizadas. De acordo com a proposta desenvolvida durante a execução de um programa científico, as evidências procuradas nos desenhos foram: pegadas, pelos ou cabelos, pegadas/mel.

Trabalhos com crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental (EF) também mostram a importância do desenho como registro das atividades realizadas e expressão do conhecimento assimilado pela criança. Oliveira e Carvalho (2005) analisaram produções textuais de alunos do 3º ano do EF elaboradas ao término das aulas de ciências e apontam que grande parte dos textos utilizam os desenhos como recurso para auxiliar a compreensão das ideias

apresentadas. Nesse sentido, Sasseron e Carvalho (2010) afirmam que crianças do 3º ano do EF também utilizam o desenho como uma forma auxiliar de expor os significados que constroem nas aulas de ciências, bem como para reforçar as afirmações feitas ou então para complementar o significado de algumas ideias que ainda não conseguem expressar pelo texto escrito.

Em suma, buscou-se mostrar como os registros gráficos das crianças podem ser utilizados para compreender como que elas constroem seus significados e, mais especificamente, os conhecimentos científicos.

METODOLOGIA

O presente trabalho foi estruturado com um enfoque predominantemente qualitativo (Erickson, 1998), apresentando um caráter de estudo de caso, a partir da observação detalhada de um determinado contexto e de um grupo específico de pessoas (Bogdan & Biklen, 1994).

Esse trabalho apresenta uma proposta metodológica direcionada ao entendimento dos processos de ensino e aprendizagem em ciências, partindo de uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) previamente planejada pelo pesquisador e com base nos referenciais teóricos que norteiam esse trabalho. A SEI foi intitulada de “De onde vem as borboletas” (MORAES, 2013, 2015). Os sujeitos dessa pesquisa são alunos de 6 anos de idade, pertencentes ao 1º ano do EF I, de uma escola de Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil. Os princípios éticos foram adotados, na medida em que foi solicitado o consentimento dos pais dos envolvidos e preservada a identidade dos alunos, com a utilização de pseudônimos. A observação foi realizada durante um bimestre letivo com 1 ou 2 encontros semanais de 1 hora e 30 minutos. Ao término das aulas, os alunos registravam suas atividades em folha de papel sulfite e esse material foi organizado em portfólios individuais para posterior análise das representações gráficas.

Para a análise dos portfólios selecionados foram aplicadas as categorias de análise referentes especificamente ao **conhecimento sobre o ser vivo estudado e os materiais utilizados** (tabela 1), as quais evidenciam alguns processos de significação sobre como as borboletas se desenvolvem e se constituem como seres vivos. O intuito foi compreender aspectos relacionados ao crescimento, ao desenvolvimento, à morfologia e ao comportamento do inseto estudado, bem como dos materiais utilizados ao longo da investigação com os alunos.

Conhecimento sobre o ser vivo estudado e os materiais utilizados	
Coisas vivas	Entendem o processo de crescimento e desenvolvimento da borboleta-da-couve.
	Descrevem características físicas sobre a borboleta-da-couve.
	Descrevem características comportamentais sobre a borboleta-da-couve.
	Demonstram conhecimento sobre o ciclo de vida da borboleta-da-couve
Materiais da pesquisa	Descrevem os materiais utilizados durante as investigações.

Tabela 1: Categorias de análise sobre o conhecimento do ser vivo estudado e os materiais utilizados

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

O portfólio individual utilizado nessa análise é composto por cinco registros referentes as seguintes aulas: **aula 2** (Apresentação das ferramentas do investigador), **aulas 3 e 4** (Visita à horta e Montagem dos terrários), **aula 5** (Observando, medindo e registrando o crescimento das lagartas), **aula 7** (Construção de gráfico de crescimento das lagartas e observação da

pupa) e **aula 9** (Conversando sobre a investigação e aplicação do jogo – O Ciclo de Vida das Borboletas). O trabalho de Moraes (2013) apresenta a descrição dessas aulas.

As categorias de análise utilizadas para este estudo evidenciam claramente alguns processos de significação acerca de como as borboletas se desenvolvem e se constituem como seres vivos. As categorias de análise estão apresentadas e exemplificadas a seguir:

Descrevem os materiais utilizados durante as investigações.

O primeiro contato com os materiais que seriam utilizados durante o projeto com as borboletas ocorreu na aula 2. Os alunos fizeram o registro dessa aula desenhando, entre outros objetos, a lupa e a régua, as quais foram apresentadas como as ferramentas do investigador. O detalhe do registro 2 da aluna Marina está evidenciado nas Figuras 1 e 2.



Figura 1: Desenho da lupa observando um besouro (registro 2 da Marina)

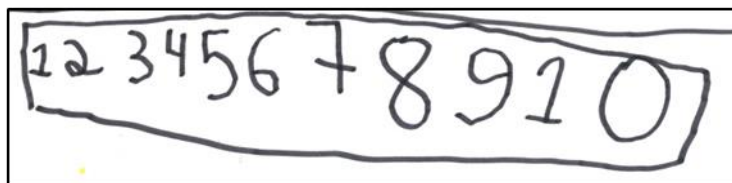


Figura 2: Desenho da régua numérica (registro 2 da Marina)

Entendem o processo de crescimento e desenvolvimento da borboleta-da-couve.

Foi possível perceber a preocupação de alguns alunos em demonstrar o crescimento da lagarta pelo aumento do volume do corpo após a ingestão de folhas de couve. Os detalhes do registro 4 das alunas Nayara e Gisele apresentam lagartas se alimentando de folhas de couve e, conseqüentemente, crescendo (Figuras 3 e 4).

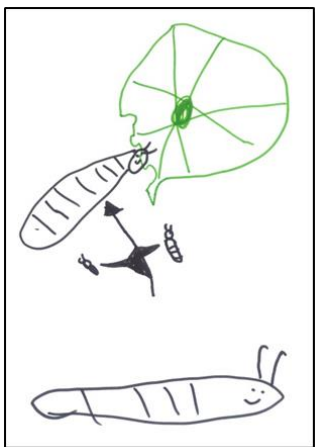


Figura 3: Lagarta se alimentando de folhas de couve e crescendo (registro 4 da Nayara)

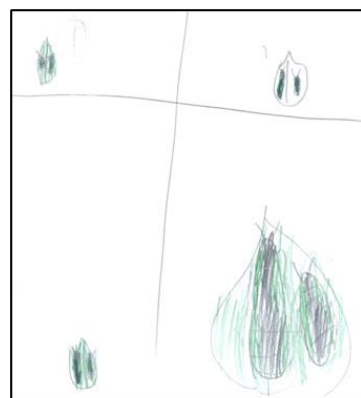


Figura 4: Lagartas se alimentando de folhas de couve e crescendo (registro 4 da Gisele)

Descrevem características físicas sobre a borboleta-da-couve.

Algumas características físicas dos diferentes estágios da borboleta-da-couve foram exploradas pelos alunos. Uma primeira observação se refere à cor dos ovos das borboletas, desenhados na cor amarela ou então sem cor (brancos) (Figura 5). A representação da lagarta em crescimento ficou evidente nos registros dos alunos. Entretanto, além de retratar o desenvolvimento do inseto, alguns alunos se preocuparam em desenhar características físicas da lagarta, propriamente dita. Na maioria dos casos, ela foi representada com o corpo segmentado e na cor verde. Em alguns desenhos, o corpo aparece dividido em duas partes, com cabeça e abdômen com pernas. Em relação à representação da cabeça, em alguns casos continha apenas olhos, em outros olhos e antenas e, em outros, ainda, com aspectos antropomórficos com olhos, boca e nariz (Figura 6). A representação do casulo também foi uma das preocupações dos alunos durante a elaboração do registro sobre o ciclo de vida do inseto. Alguns desenharam o casulo na cor marrom e com segmentação. O detalhe apresentado na Figura 7 é um desenho da Marina, o qual é explicado pela aluna como “Casulo em formação”.

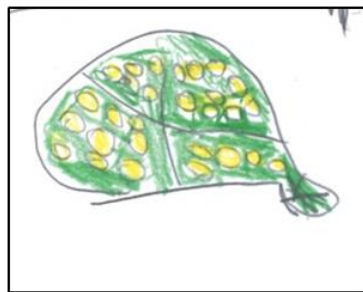


Figura 5: Ovos amarelos (registro 5 da Nayara)



Figura 6: Lagarta dividida em cabeça e corpo. Cabeça com aspectos antropomórficos (olhos, boca e nariz) e sem antenas. Corpo verde com patas e sem segmentação. (registro 5 do Luan)



Figura 7: Casulo em formação (registro 5 da Marina)

A análise dos portfólios selecionados apontou a preocupação dos alunos em representar o inseto adulto com riqueza de detalhes e informações. A Figura 8 evidencia um detalhe do registro sobre o ciclo de vida da aluna Gisele, que desenha duas borboletas, uma macho e outra fêmea. Além disso, a aluna representa os insetos com corpo segmentado, asas, olhos e antenas. Na Figura 9, Marina também desenha duas borboletas (macho e fêmea). Os corpos não são segmentados, mas apresentam divisão em duas partes, com cabeça e abdômen. A cabeça contém olhos, mas não tem antenas. Os insetos possuem asas.



Figura 8: Borboleta com asas, corpo segmentado, olhos e antena. Distinção entre macho e fêmea. (registro 5 da Gisele)



Figura 9: Borboleta com asas, corpo não segmentado e dividido em duas partes (cabeça e abdômen). Cabeça com olhos. Distinção entre macho e fêmea. (registro 5 da Marina)

Demonstram conhecimento sobre o ciclo de vida da borboleta-da-couve.

Essa categoria também foi marcada nos registros dos alunos. O registro relacionado ao ciclo de vida foi produzido ao término da aula 9, após a soltura das borboletas e a realização do jogo sobre o ciclo de vida das borboletas. É importante destacar que os alunos não receberam nenhum direcionamento da professora para esse registro e puderam desenhar o ciclo de forma espontânea, ou seja, com base em suas vivências com o projeto (Figura 10). A compreensão do ciclo de vida da borboleta como um fenômeno contínuo na natureza é um conceito fundamental do ponto de vista do crescimento e desenvolvimento do ser vivo. Nessa etapa do projeto era esperado que os alunos se familiarizassem com os estágios do ciclo de vida, bem como estabelecessem relações entre eles.

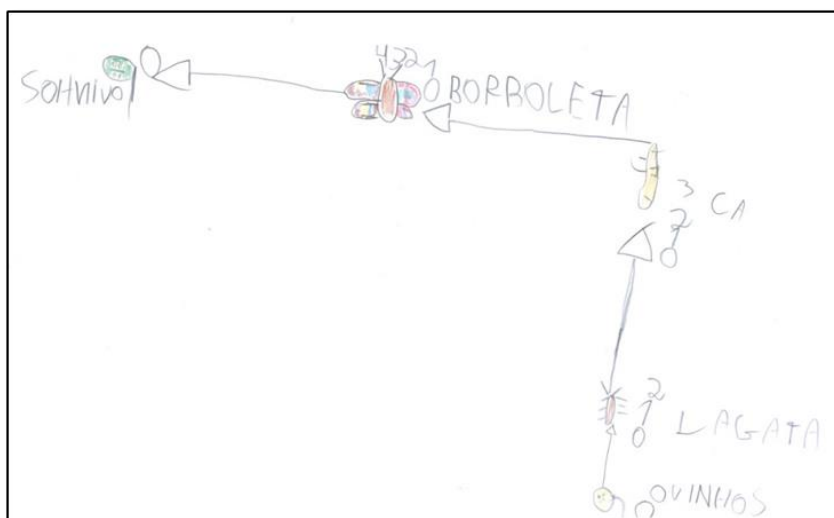


Figura 10: Ciclo de vida da borboleta (registro 5 do Luan)

Para Javelberg (2013), quando as crianças fazem desenhos baseados nas situações que presenciam ou no ambiente que observam estão desenhando de memória. Para a autora, o professor deve estimular essa prática, que representa um excelente exercício de memória visual, além de contribuir para uma aprendizagem eficaz. Ao propor uma tarefa de registrar uma situação de aprendizagem, o repertório do aluno se expande e a decisão do que e como incluir o que aprendeu é do autor do desenho.

Nesse sentido, é possível inferir que os registros apresentados acima foram elaborados com base na memória visual dos alunos, advinda de diferentes situações de aprendizagem. Após um processo pessoal de escolhas e decisão, em inserir ou não determinado indício de cada aula, os alunos fizeram seus registros expressando suas experiências e novos conhecimentos. Além da memória visual sobre as situações vivenciadas, os alunos também utilizam o recurso da imaginação. A capacidade de imaginar tem papel importante para o conhecimento, incluindo o conhecimento científico. Quando a criança imagina, ela pode projetar, antever e participar de um processo criativo com o que sabe, com suas dúvidas, suas propostas, suas hipóteses, ou seja, tudo o que pensa.

Domingues e Trivelato (2014) apontam que é de fundamental importância que os registros dos alunos sejam acompanhados das interpretações dos próprios autores, pois os significados que as crianças atribuem aos símbolos que constroem são extremamente importantes para o processo de significação. As autoras nomeiam essa ação de “dar voz” às crianças para ter acesso ao pensamento infantil. Sobre essa mesma abordagem, Derdyk (2004) também aponta que o caminho mais seguro para essa interpretação é ouvir as crianças. Vigotski (1987) aponta

que o desenho desempenha uma função de linguagem, compreendendo significados e sentidos precisos, ou seja, muito além de ser apenas uma representação gráfica, constitui-se em uma estratégia de pensamento.

Os registros das crianças apresentados nos tópicos anteriores fornecem esses indícios sobre uso da imaginação e da memória para a comunicação, visto que foram solicitados em uma situação formal da sala de aula. Ou seja, os desenhos, desde o início de sua proposição pela professora, tinham a intencionalidade de comunicar a aula que os alunos acabaram de presenciar. A partir desse comando, os alunos se esforçaram para expressar tudo o que fez sentido para eles e, nesse processo, aspectos da imaginação, impressões, sentimentos e pensamentos são colocados no papel como forma de comunicação, de se fazer entender pela professora e pelos colegas.

Esses achados encontram suporte na literatura apresentada e em trabalhos como os de Edwards, Gandini e Forman (1999), que identificaram que os desenhos representam uma das linguagens que as crianças usam para a sua comunicação. Fox e Lee (2013) também apontam a importância do desenho, tanto para estímulo à criatividade dos alunos como para a comunicação de seus pensamentos. Samarapungavan, Mantzicopoulos e Patrick (2008) também afirmam que as crianças são capazes de se comunicar sobre suas investigações usando palavras ou desenhos. Pela análise dos portfólios, esses autores evidenciaram que as crianças são capazes de representar conceitos científicos em seus registros, como modelo de crescimento das lagartas, características estruturais da borboleta-monarca, habitat e adaptação biológica e entendimento sobre o ciclo de vida do ser vivo. Com uma abordagem de estudo com as crianças pequenas, Howitt, Lewis e Upson (2011) demonstraram que estas também são capazes de comunicar conceitos científicos por meio de seus registros, que expressam evidências do que foi trabalhado durante as atividades realizadas, como pegadas, pelos ou cabelos, pegadas/mel. No trabalho desenvolvido por Domingues e Trivelato (2014), é apresentada a ocorrência de processos de significação das borboletas e a utilização de diferentes linguagens a partir de 3 “categorias”, a saber, aspectos morfológicos, ciclo de vida e atividades e interações biológicas. Os dados referentes às falas e aos registros das crianças foram analisados e permitem compreender que os processos de significação podem ocorrer por meio de diferentes linguagens.

CONCLUSÕES

A análise dos desenhos evidenciou que na medida em que as crianças fazem seus registros com riqueza de detalhes, elas estão pensando sobre questões científicas e buscando estabelecer relações com alguns conceitos científicos. Os desenhos apresentaram o uso de termos específicos ou então a preocupação em representar alguns aspectos, como morfológicos, relacionados ao crescimento e desenvolvimento do inseto, bem como a compreensão do seu ciclo de vida e os materiais que foram utilizados durante a investigação. Ao vivenciar esse processo de investigação científica e fazer uso de diferentes linguagens da ciência, o aluno passa a desenvolver algumas habilidades que são essenciais para o fazer científico e que possuem relação direta com o EC e com a promoção da Alfabetização Científica, na medida em que possibilitam a compreensão de alguns significados que envolvem conhecimentos científicos.

REFERÊNCIAS

- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.
- DERDYK, E. **Formas de pensar o desenho: desenvolvimento do grafismo infantil**. 3 ed. São Paulo: Scipione, 2004.
- DOMINGUEZ, C. R. C.; TRIVELATO, S. F. Crianças pequenas no processo de significação sobre borboletas: como utilizam as linguagens? **Ciência & Educação**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 687-702, 2014.
- EDWARDS, C.; GANDINI, L.; FORMAN, G. **As cem linguagens da criança. A abordagem de Reggio Emilia na Educação da primeira infância**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.
- ERICKSON, F., Qualitative Research Methods for Science Education, In: FRASER, B.J. E TOBIN, K.G. (orgs.), **International Handbook of Science Education**, Part One. Kluwer Academic Publishers, 1998.
- FOX, J. E.; LEE, J. When Children Draw vs When Children Don't: Exploring the Effects of Observational Drawing in Science. **Scientific Research**. V. 4, n° 7^a1, 11-14, 2013.
- HOWITT, C.; LEWIS, S.; UPSON, E. 'It's a mystery!' A case study of implementing forensic science in preschool as scientific inquiry. **Early Childhood**, 36(3), 2011.
- IAVELBERG, R. **O desenho cultivado na criança: prática e formação de educadores**. 2ed. rev. Porto Alegre, RS: Zouk, 2013.
- MORAES, T. S. V; CARVALHO, A. M. P. **Desenvolvimento de habilidades de investigação nas séries iniciais: um caminho para a promoção da alfabetização científica**. IX ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia, 2013.
- _____. **O desenvolvimento de processos de investigação científica para o 1o ano do Ensino Fundamental**. 2015. 206 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.
- OLIVEIRA, C. M. A.; CARVALHO, A. M. P. Escrevendo em aulas de Ciências. **Ciência e Educação**, v.11, n.3, 147-166, 2005.
- PILLAR, A. D. **Desenho e escrita como sistemas de representação**. 2 ed. Porto Alegre: Penso, 2012.
- SAMARAPUNGVAN, A.; MANTZICOPOULOS, P.; PATRICK, H. Learning Science Through Inquiry in Kindergarten. **Science Education**. 92:868 – 908, 2008.
- SASSERON, L. H. **Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula**. Tese de doutorado. FE – USP, 2008.
- VYGOTSKY, L.S. **La imaginación y el arte em la infancia**. México: Hispánicas, 1987.