

# A CONSTRUÇÃO DE ARGUMENTOS E REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS: ENSINANDO CIÊNCIAS PARA CRIANÇAS PEQUENAS NO BRASIL

Tatiana Vieira de Moraes Schneider, Anna Maria Pessoa de Carvalho Carvalho  
*Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, SP - Brasil*

**RESUMO:** No Brasil, as crianças de seis anos de idade foram incluídas no Ensino Fundamental, e, conseqüentemente, surgiu uma série de indagações sobre o Ensino de Ciências nessa série. Com o intuito de verificar os indícios do processo de Alfabetização Científica (AC) e um enfoque essencialmente qualitativo, foi estruturada uma Sequência de Ensino Investigativo para os alunos do 1º de uma escola de Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil. As aulas foram gravadas e as falas foram transcritas. Foi realizada a identificação dos indicadores de AC, a análise das argumentações e dos registros dos alunos, sendo possível verificar que as crianças pequenas também conseguem se engajar em discussões associadas a temas científicos. O desenvolvimento de habilidades, como seriar, classificar, observar, argumentar, explicar, entre outras possui uma implicação direta para o Ensino de Ciências.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de ciências, Alfabetização Científica, Argumentação, Crianças pequenas.

## **OBJETIVOS**

Esse trabalho tem o intuito de verificar os indícios do processo de AC nas crianças do 1º ano do Ensino Fundamental, através da elaboração de uma Sequência de Ensino Investigativo de Ciências. Como objetivos específicos, esse trabalho tem a intenção de compreender como que as crianças dessa faixa etária: observam, registram e sistematizam dados durante suas investigações científicas; Comunicam-se sobre suas investigações com outras crianças e com a professora; Desenvolvem conceitos biológicos através de sua participação em atividades de investigação.

## **MARCO TEÓRICO**

### **Ensino de ciências e crianças pequenas**

A aprendizagem científica das crianças pequenas é em parte influenciada por suas ideias e compreensões pessoais que constroem sobre o mundo em que vivem. Algumas dessas concepções sobre ciências são conseqüências das experiências que as crianças extraem de suas observações diárias e de suas interações sociais.

---

Assim, a Educação Infantil representa as primeiras oportunidades das crianças de contato direto com o universo das Ciências. Entretanto, segundo Colinvaux (2004), algumas ideias preponderantes neste nível de ensino são equivocadas, como: os educadores que trabalham com a Educação Infantil não dominam conhecimentos científicos, que as crianças são concretas e não tem condições de aprender, porque não estão prontas para se apropriarem de algo tão abstrato, complexo e difícil. Por outro lado, Puche-Navarro (2003) demonstrou as dimensões científicas da cognição infantil até os 6 anos, incluindo o domínio de ferramentas científicas como: inferência, planejamento, classificação, experimentação e hipóteses. Sendo assim, as crianças menores apresentam capacidades cognitivas variadas e são capazes de aprenderem conceitos científicos.

Outro fato importante a ser considerado é que, se a Ciência não é explorada de forma correta, as crianças podem desenvolver concepções negativas, difíceis de serem substituídas nos anos subsequentes de sua escolarização, conduzindo à visões estereotipadas da Ciência tradicional. Por isso, é imprescindível trabalhar com as ideias que as crianças possuem sobre ciências (Patrick *et al.*, 2009), pois as mesmas são capazes de adquirir conceitos biológicos, pois conseguem se envolver com o processo de investigação científica (Samarapungavan *et al.*, 2008).

### **Desenvolvimento de ferramentas de argumentação e representações gráficas**

Um dos caminhos escolhidos nesta pesquisa para verificar as habilidades associadas ao processo de AC concentra-se em elementos como a linguagem oral, utilizadas pelos alunos nas conversas com os colegas e com a professora e as representações gráficas realizadas nos seus registros das atividades. Numerosos estudos têm focado na análise do discurso argumentativo no contexto educacional (Driver *et al.*, 2000; Jiménez-Aleixandre *et al.*, 2000; Erduran *et al.*, 2004, Sasseron & Carvalho, 2008) e nas representações gráficas dos alunos (Sarapungavan, *et al.*, 2008; Danish & Phelps, 2011). A implicação é que a argumentação é uma forma de discurso que precisa ser apropriada pela criança em situações adequadas e com tarefas estruturadas (Erduran *et al.*, 2004).

Para o desenvolvimento das ferramentas associadas à AC, as crianças precisam desenvolver habilidades para engajarem-se em discursos argumentativos, envolvendo diversas estratégias para a resolução de problemas ou o enfrentamento de situações que apresentam posições opostas (Maloney & Simon, 2006).

Dominguez & Trivelato (2009) demonstraram ser imprescindível que os trabalhos envolvendo os seres vivos na Educação Infantil sejam desenvolvidos em um ambiente repleto de interações discursivas, nos quais as crianças possam se expressar livremente, e utilizar recursos da imaginação para fazer suas recriações dos conhecimentos científicos.

A concepção de promover a introdução dos alunos no campo das ciências, com base na resolução e discussão de problemas científicos em relação aos fenômenos naturais que o cercam, tem o intuito de criar possibilidades para o desenvolvimento de ferramentas argumentativas e habilidades científicas dentro de uma perspectiva ampla de AC.

### **METODOLOGIA**

O presente trabalho foi estruturado com um enfoque predominantemente qualitativo (Erickson, 1998). Essa pesquisa foi organizada a partir da identificação dos indicadores de AC (Sasseron & Carvalho, 2008), a proposição de mapas de discussão que evidenciam o processo de argumentação colaborativa entre os alunos (Maloney & Simon, 2006) e análise dos registros gráficos (Sarapungavan, *et al.*, 2008). Os sujeitos dessa pesquisa são alunos de 6 anos de idade, pertencentes ao 1º ano do EFI,

---

da Escola do Amanhã, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil. Os princípios éticos foram adotados, na medida em que foi solicitado o consentimento dos pais dos envolvidos através da utilização de um termo assinado. Além disso a identidade dos alunos foi preservada com o uso de pseudônimos. Todas as aulas foram gravadas em áudio e vídeo e as falas dos alunos foram transcritas. A Sequência de Ensino Investigativo (SEI) foi intitulada de “De onde vêm as borboletas” e foi estruturada em três momentos (Samarapungavan *et al.*, 2008; Teixeira, 2009): Pré-investigação; Investigação e Pós-investigação

## RESULTADOS

A análise dos dados foi realizada com base na argumentação e nas representações gráficas dos alunos, tendo como foco a busca de indicadores de AC propostos por Sasseron & Carvalho (2008), a construção de mapas de discussão, propostos por Maloney & Simon (2006) e a avaliação dos registros proposta por Sarapungavan *et al.* (2008). Para essas análises foram selecionados recortes de episódios das aulas (3) “Visita à horta da escola e proposição do problema de investigação para os alunos” e (4) “Montagem dos terrários no laboratório”.

Ao buscar os indicadores de AC nas transcrições, notamos a presença daqueles que são relacionados especificamente com os dados obtidos, como: “seriação de informações”, o qual é observado quando os alunos respondem a questão da professora, pois elaboram uma lista de atividades. O indicador “classificação de informação”, aparece quando se busca conferir hierarquia às informações obtidas, ordenando os elementos entre elas.

Outro grupo de indicadores engloba as dimensões relacionadas à estruturação do pensamento, como: “raciocínio lógico” que compreende o modo como as idéias são desenvolvidas e apresentadas e está diretamente relacionada à forma como o pensamento é exposto e o “raciocínio proporcional” que se refere também à maneira como variáveis têm relações entre si, ilustrando a interdependência que pode existir entre elas. No trecho: “Você come as que não estão furadas e deixa as furadas para a lagarta comer”, é um exemplo de raciocínio lógico e no trecho: “Tem que comer um monte de folhas para ela ficar crescendo”, é um exemplo de raciocínio proporcional.

O último grupo de indicadores analisados está relacionado com o entendimento geral da situação analisada. O “levantamento de hipóteses” busca apontar as suposições que os alunos estabelecem diante do questionamento da professora. Esse levantamento, além de ser expresso em forma de afirmações, também pode aparecer como uma pergunta. Ainda pertencente a esse grupo de indicadores, pudemos perceber a presença de “explicação” em um momento mais avançado do discurso, quando o aluno tenta propor uma explicação para sustentar a resolução do problema proposto pela professora.

No trecho analisado identificamos que as participações de vários alunos compõem um argumento coletivo elaborado por eles, ou seja, as falas dos alunos são complementares, formando uma rede de argumentos. A partir da proposição do problema pela professora, os alunos se engajaram em um diálogo argumentativo, no qual suas idéias são exploradas e as evidências são apresentadas (Maloney & Simon, 2006). Segundo esses autores, essa rede de argumentos forma um “Mapa da Discussão”, que identifica a natureza e a extensão das falas das crianças que se engajam num diálogo argumentativo sustentado. Esse processo permite a análise da estrutura de discurso de histórias das crianças em pequenos grupos.

As transcrições das falas dos alunos, bem como a organização do mapa de discussão serão apresentadas posteriormente.

Para a análise das representações gráficas foram utilizados os registros solicitados pela professora ao término das aulas 3 e 4. Foi adotada a escala de avaliação proposta por Samarapungavan *et al.* (2008), com as adequações necessárias ao presente estudo. Para tanto, a escala foi estruturada com 4 categorias, a saber: (0) Ausência de dados: A criança estava ausente na atividade ou o registro não apresentou

---

indícios evidentes e relevantes; (1) Pouco proficiente: A criança produziu registros com indícios incompletos; (2) Proficiente: A criança produziu registros com quase todos os indícios; (3) Altamente proficiente: A criança produziu um registro com todos os indícios solicitados e de forma independente.

Com base nessa estruturação, foi possível observar que nenhum registro foi classificado como “(0) Ausência de dados”. Dos 11 registros analisados 3 foram classificados como “(1) Pouco proficiente”; 7 foram classificados como “(2) Proficiente” e apenas 1 como “(3) Altamente proficiente, contendo todos os indícios esperados. Essa análise foi importante, pois permitiu o reconhecimento das informações trazidas nos desenhos que ajudam a compreender os significados construídos pelos alunos até esse momento.

## CONCLUSÕES

A Sequência de Ensino Investigativa proposta nesse estudo foi aplicada aos alunos em sua totalidade, entretanto, algumas aulas ainda estão sendo transcritas e os dados analisados. A análise realizada até esse momento permite a elaboração de algumas considerações em relação ao processo argumentativo e as representações gráficas dos alunos. Foi possível verificar nesta pesquisa, que as crianças pequenas também conseguem se engajar em discussões associadas a temas científicos, mesmo que produzindo argumentos curtos e complementares aos dos colegas, em um processo colaborativo. Essa investigação fornece alguns subsídios necessários para que os alunos de 6 anos também apresentem indicadores de Alfabetização Científica, que são habilidades inerentes ao “fazer científico”. Essas habilidades empregadas pelos alunos, em suas comunicações orais e escritas são ferramentas necessárias para o envolvimento com a cultura científica.

Para satisfazer os nossos objetivos iniciais ainda precisamos compreender como que as crianças comunicam-se sobre suas investigações com outras crianças e com a professora, com o intuito de buscar mais indicadores de AC que represente esse processo de envolvimento dos alunos com o mundo das Ciências. Assim, é necessário verificar como que as argumentações orais dos alunos se relacionam com os seus registros gráficos. Associado a esse ponto, ainda precisamos compreender como ocorre a construção dos conceitos biológicos na criança, como crescimento e desenvolvimento, bem como o entendimento sobre o ciclo de vida de um ser vivo, com base na sua participação em atividades de investigação. Nesse sentido, o desenvolvimento de habilidades, como seriar, classificar, observar, argumentar, entre outras possui uma implicação direta para o Ensino de Ciências. Assim, devem ser organizados ambientes de aprendizagens e estratégias de ensino que possibilitem o desenvolvimento dessas habilidades, as quais devem ser fomentadas desde as séries iniciais do Ensino Fundamental, visando a construção do conhecimento científico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Colinvaux, D. (2004). Ciências e Crianças: Delineando caminhos de uma iniciação às ciências para crianças pequenas. *Contrapontos*, 4(1), pp. 105-123.
- Danish, J.A. & Phelps, D. (2011). Representational Practices by the Numbers: How kindergarten and first grade students create, evaluate, and modify their science representations, *International Journal of Science Education*, 33(15), pp. 2069-2094.
- Dominguez, C.R.C. & Trivelato, S.F. (2009). Ciências Na Educação Infantil: Desenhos e Palavras no processo de significação sobre seres vivos. *Enseñanza de las Ciencias*, v. extra, pp. 3236-3248.
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000) Establishing the norms of argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), pp. 287–312.

- 
- Erduran, S., Simon, S., Osborne, J. (2004). TAPping into Argumentation: Developments in the Application of Toulmin's Argument Pattern for Studying Science Discourse. *Science Education*, 88, pp. 915-933.
- Erickson, F. (1998). 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.
- Jiménez-Aleixandre, M.P., Bugallo Rodríguez, A. E Duschl, R.A. (2000). "Doing the Lesson" or "Doing Science": Argument in High School Genetics", *Science Education*, 84, pp. 757-792.
- Maloney, J., Simon, S. (2006). Mapping Children's Discussions of Evidence in Science to Assess Collaboration and Argumentation. *International Journal of Science Education*, 28(15), pp. 1817-41.
- Patrick, H; Mantzicopoulos, P; Samarapungavan, A. (2009). Motivation for Learning Science in Kindergarten: Is There a Gender Gap and Does Integrated Inquiry and Literacy Instruction Make a Difference. *Journal of Research in Science Teaching*. 46(2), pp. 166-191.
- Puche-Navarro, R. (2003). La actividad mental del niño: Una propuesta de estudio. In: Orozco Hormaga, B. C. (Org.) *El niño: científico, lector y escritor, matemático*. Santiago de Cali: Artes Gráficas del Valle.
- Samarapungavan, A.; Antzicopoulos, P; Patrick, H. (2008). Learning Science Through Inquiry in Kindergarten. *Science Education*. 92, pp. 868-908.
- Sasseron, L. H.; Carvalho, A.M.P. (2008). Almejando a Alfabetização Científica no ensino Fundamental: A proposição e a procura de indicadores do processo. *Investigações em Ensino de Ciências*, 13(3), pp.333-352.
- Teixeira, F. M. (2009). Argumentação das aulas de Ciências para as Séries Iniciais. In: Nascimento, S.S.; Plantin, C (Org.). *Argumentação e Ensino de Ciências*. Curitiba: Editora CRV.