

# **Efeito de uma atividade experimental sobre conceitos espontâneos que alunos de uma turma do Ensino Fundamental têm sobre cérebro**

## **Effect of an experimental activity on spontaneous concepts that students from a class of Elementary School students have on brain**

### **Resumo**

Os conceitos espontâneos elaborados pelas crianças dependem das motivações internas que as levam a estabelecer seu pensamento crítico. As oficinas em ciência permitem que os alunos acessem um determinado conhecimento de maneira auto reflexiva e ativa, mudando a forma tradicional de aprendizagem. Neste trabalho, uma oficina foi criada para acessar os conceitos que estudantes do ensino fundamental têm sobre o cérebro. A expressão dos conceitos – na resposta de duas perguntas e no desenho – foi analisada antes (pré-teste) e depois (pós-teste) de uma intervenção experimental explorando os cinco sentidos. O tipo de pergunta influenciou os alunos a responder em frases ou em palavras soltas. A percepção das crianças sobre o cérebro, sem a interferência de experimentos científicos, se aproximou da realidade. As atividades experimentais induziram alterações nas respostas obtidas no pós-teste. Como perspectiva, o estudo deve continuar com outros alunos, explorando o quanto atividades experimentais influenciam na manifestação destes conceitos espontâneos.

**Palavras chave:** ciências, conceitos espontâneos, ensino fundamental, neurociências.

### **Abstract**

The spontaneous concepts elaborated by children depend on the internal motivations that lead them to establish their critical thinking. Workshops allow students to access knowledge in a self-reflexive and active way, thus changing the traditional way of learning. In this work, a workshop was created to meet the concepts that elementary school students have about brain. This concepts expression – found in the student’s answer to two questions and their drawing – was analysed before (pre-test) and after (post-test) an experimental activity that explored the five senses. The kind of question influenced students to answer in sentences or simple words. Children perception’s about brain, without interferences of scientific experiments, was close to the reality. However, the experimental activities induced alterations in the post-test responses. As perspective, this study should continue to explore how much the experimental activities may influence children’s construction of these spontaneous conceptions.

**Keywords:** science, spontaneous concepts, elementary school, neuroscience.

## **Dos conceitos espontâneos aos conceitos científicos**

A linguagem é uma forma de ação interindividual orientada por uma finalidade específica, em que um sistema de signos permite que o homem signifique sua realidade (BRASIL, 2002). Nos últimos anos, tem ocorrido um aumento do interesse em discutir o processo de significação de conceitos científicos, buscando entender como estes são construídos na educação em ciências através da linguagem e outros modos de comunicação, de acordo com o contexto social da sala de aula (MORTIMER e SCOTT, 2002).

Para Vygotski (2009), as crianças aprendem dois tipos de conceitos (espontâneos e específicos) e ambos são necessários para a construção do aprendizado. Os *conceitos espontâneos* são elaborados no uso da linguagem durante as relações cotidianas, enquanto que os *conceitos científicos* são aqueles elaborados através da mediação promovida por outro sujeito; no nosso contexto, o professor (GÓES e CRUZ, 2006). Entretanto, é relevante observar que o aprendizado é determinado pela habilidade cerebral de autocorreção que resulta, por sua vez, das experiências individuais e da autorreflexão. Portanto, com ou sem a mediação do professor, as motivações internas que levam as crianças a formarem os conceitos em seu pensamento são específicos e dependentes do contexto em que elas estão inseridas (REIS, 2012). Sendo assim, o professor não deve desconsiderar os *conceitos espontâneos* de seus alunos. O risco de restringir um processo educacional a uma simples transmissão de informação, com base na realidade docente, pode destituir significados que são importantes para os alunos (KNECHTEL e BRANCALHÃO, 2009).

Para o ensino de ciências no ensino fundamental, é importante que se utilize a curiosidade que as crianças trazem naturalmente para a escola como plataforma sobre a qual devem ser estabelecidas as bases do conceito científico, de maneira que os alunos se habituem a ter pensamentos mais autônomos a partir do que já conhecem e a manter sua curiosidade (FURMAN, 2009). Nesse sentido, a construção de oficinas é uma forma de proporcionar o acesso a um determinado conhecimento com ênfase na ação e autorreflexão dos alunos, mudando a forma tradicional de aprendizagem, geralmente passiva, para uma forma mais dinâmica e interativa (PAVIANI, 2009).

Neste trabalho foram avaliados os conceitos espontâneos que alunos de uma classe do ensino fundamental têm a respeito do cérebro e seu funcionamento, um tema específico sobre o qual não tiveram aulas prévias. Assim, foi desenvolvida a “oficina do cérebro”, em que as respostas das crianças a 2 perguntas realizadas e a representação do cérebro, sob forma de desenho, serviram para analisar como elas expressam estes conceitos específicos. Após uma intervenção experimental, explorando os 5 sentidos, também foi avaliado, repetindo as mesmas demandas iniciais, se as crianças mudaram estes conceitos.

### **Contextualização da escola**

A Escola Municipal de Ensino Fundamental Dep. Victor Issler (EMefdvi) está localizada na periferia da zona norte de Porto Alegre, precisamente no bairro Mário Quintana. Das 48 escolas de ensino fundamental mantidas pelo município, a EMefdvi está entre as 5 escolas com menor Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), apresentando um valor de 4.1 em 2015, abaixo da meta projetada de 5.0 (BRASIL, 2016).

### **Metodologia: As atividades da “oficina do cérebro”**

Vinte (20) crianças, que frequentam a segunda série do ensino fundamental da escola, com média de idade entre 8 e 10 anos, participaram deste estudo que foi apresentado com o

título de “oficina do cérebro”. Esta proposta foi idealizada para ser executada durante o turno de aula, compreendendo os 5 períodos.

As atividades foram divididas em 3 etapas. Na primeira, denominada de “pré-teste”, os alunos receberam, separadas em duas folhas de papel distintas, as seguintes perguntas: (1) “O que tu te lembras quando ouves a palavra cérebro?”; (2) “Para que serve o cérebro?”. Também foi solicitado que os alunos representassem o cérebro sob forma de desenho. Na segunda etapa, foi proposta uma atividade experimental para que os alunos testassem os seus 5 sentidos: visão, tato, audição, olfato e gustação. Divididas em 4 grupos de 5 alunos, as crianças tiveram que descrever suas sensações quando expostas às situações especificadas na tabela 1.

Sentido	Descrição da atividade experimental
Visão	Foram projetadas 4 imagens usando um aparelho de <i>Data Show</i> : Filhote de cachorro brincando com uma pequena bola; casa antiga em uma colina escura; coqueiro em uma praia ensolarada e estrada em meio de árvores repletas de neve.
Tato	Com os olhos fechados, os alunos receberam os seguintes objetos em mãos: algodão, balão (vazio), peça de brinquedo de montar de plástico e esponja seca de lavar louças.
Audição	Com os olhos fechados, os alunos foram expostos aos seguintes sons: apito, chocalho, palmas e reco-reco.
Olfato	Com os olhos fechados, os alunos foram expostos aos seguintes cheiros: cebola, limão, café e cravo.
Gustação	Com os olhos fechados, os alunos experimentaram balas de goma com os seguintes sabores: abacaxi, laranja, funcho e morango.

Tabela 1: Descrição das atividades lúdicas propostas aos alunos.

Na terceira etapa, denominada “pós-teste”, as crianças receberam as mesmas perguntas oferecidas na primeira etapa (pré-teste). Da mesma maneira, tiveram que representar em um desenho, outra vez, o cérebro. As atividades da oficina foram filmadas para constituírem um pequeno vídeo<sup>1</sup> que está disponível em: <https://youtu.be/xQS4ydR4oc4>.

### Coleta e avaliação dos dados

As respostas das crianças foram transcritas em seu estado literal<sup>2</sup> para tabelas *Excel* do software *Office* (Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA). Em um primeiro momento, foi estabelecido o perfil de respostas dos alunos e alunas, separando-as em três categorias: frase, palavras soltas e ambas as maneiras. Posteriormente, todas as palavras – presente em frases ou soltas – foram classificadas quanto à sua classe gramatical, usando o software livre para análises textuais IRaMuTeQ (<http://www.iramuteq.org>). Assim, foram consideradas para análise de frequência, três classes gramaticais – substantivos, adjetivos e verbos – que compreenderam aproximadamente 65% das palavras utilizadas nas respostas de ambas as perguntas no pré- e no pós-teste (dados não mostrados). Depois, as respostas foram agrupadas conforme presentes em frases ou como palavras soltas, e nuvens de frequências foram

<sup>1</sup> Somente as crianças que tiveram a permissão dos pais, que assinaram o termo de consentimento para o uso destas imagens, participaram deste pequeno documentário.

<sup>2</sup> Os erros gramaticais foram mantidos; apenas os erros ortográficos foram corrigidos para não interferirem nos resultados das análises de frequência de palavras.

construídas com a ferramenta online *Tagxedo* (<http://www.tagxedo.com/app.html>). Finalmente, os desenhos das crianças foram digitalizados usando uma impressora *scanner*.

## Resultados e Discussão

O primeiro ponto analisado foi como os alunos e alunas expressaram, na forma escrita, seus conceitos sobre o cérebro em resposta às duas perguntas tanto no pré- quanto no pós-teste. As crianças estruturaram suas respostas em frases e/ou palavras soltas. Ao compararmos as duas perguntas separadamente, ficou evidente que houve um perfil de respostas diferente. Para a pergunta 1, a preferência das crianças foi pela resposta com palavras soltas (Figura 1A). Para a pergunta 2, a preferência foi pela resposta em frases (Figura 1B). Entretanto, este perfil das respostas dos alunos às perguntas 1 e 2 – em frases e/ou palavras soltas – não se alterou depois da atividade experimental (Figuras 1A e B).

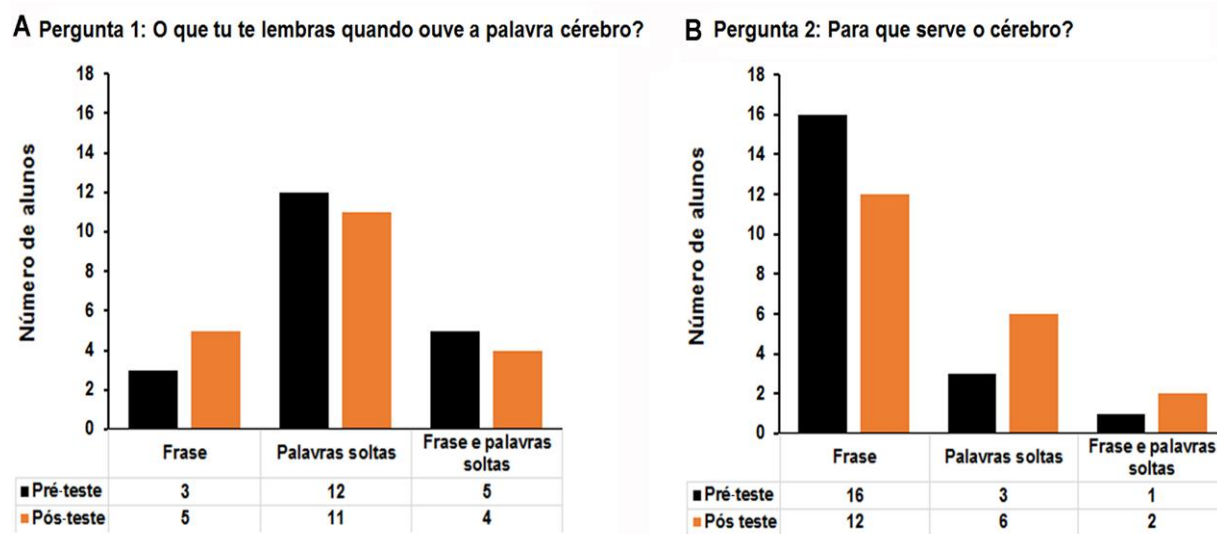


Figura 1: Perfil das respostas dadas pelos alunos – frase, palavras soltas ou ambas as maneiras – à pergunta 1 (A) e à pergunta 2 (B).

Em um segundo momento, as palavras utilizadas pelos alunos e alunas para delinear seus conceitos a respeito do cérebro foram analisadas. Como as crianças tendiam a responder as perguntas em frase e/ou palavras soltas, a construção de nuvens de frequência de palavras no pré- e no pós-teste foi feita para cada um dos 2 perfis.

Na pergunta 1 (Figura 2), considerando as respostas em frases, as palavras *pensar* e *lembranças* foram as mais frequentes tanto no pré- quanto no pós-teste. A palavra *faz* teve alta frequência no pré-teste e diminuiu muito no pós-teste. As palavras *aprender* e *estudar* surgiram com alta frequência apenas no pós-teste. Ainda na pergunta 1, considerando as respostas em palavras soltas, *inteligência*, *lembrança* e *imaginação* tiveram frequências altas tanto no pré- quanto no pós-teste. A palavra *criatividade* teve baixa frequência no pré-teste e aumentou muito no pós-teste.

No contexto geral, apenas a palavra *lembrança(s)*<sup>3</sup> apareceu em todas as nuvens com frequência alta nas respostas à pergunta 1. Considerando as alterações de frequência descritas entre o pré- e o pós-teste, foi interessante notar que o grupo de palavras utilizadas com alta frequência nas respostas em frase é diferente quando comparado com as respostas em palavras soltas. As palavras *pensar*, (pré-teste e pós-teste), *faz* (pré-teste), *aprender* e *estudar*

<sup>3</sup> Aqui foi considerado *lembrança* e *lembranças* como única resposta.

(pós-teste) foram mais utilizadas em frases; enquanto que *inteligência*, *criatividade* e *imaginação* (pré-teste e pós-teste) foram mais utilizadas nas respostas em palavras soltas. Este conjunto de observações indica que a alta frequência das palavras em frases foi afetada pela atividade experimental, o que aconteceu menos com as respostas em palavras soltas.

Pergunta 1: O que tu te lembras quando ouve a palavra cérebro?



Figura 2: Nuvem de palavras para a pergunta 1: “O que tu te lembras quando ouves a palavra cérebro?”. Esta análise de frequência foi usada para avaliar as respostas dadas em frases ou em palavras soltas.

Na pergunta 2 (Figura 3), considerando as palavras presentes em frases, a frequência da palavra *pensar* é muito alta no pré-teste e no pós-teste. As palavras *imaginar* e *coisas* diminuíram suas frequências no pós-teste enquanto que a palavra *saber* aumentou de frequência no pós-teste. A palavra *lembrar* teve grande frequência no pré-teste, mas não apareceu no pós-teste. Por outro lado, as palavras *importantes* e *boas* apareceram, com grande destaque, apenas no pós-teste. Ainda na pergunta 2, considerando apenas as respostas em palavras soltas, *pensar* e *ajudar* tiveram as maiores frequências no pré-teste. A palavra *imaginar*, que apareceu com grande frequência no pré-teste, teve sua frequência reduzida no pós-teste. Em contrapartida, a palavra *aprender*, que teve pouca frequência no pré-teste, aumentou consideravelmente no pós-teste.

No contexto geral, foi observado nas respostas à pergunta 2 que apenas a palavra *pensar* apareceu em todas as nuvens com frequência relativamente alta<sup>4</sup>. Como na pergunta 1, o grupo de palavras utilizadas nas respostas em frase pode ser considerado diferente quando a

<sup>4</sup> A palavra *pensar* só não foi utilizada nas respostas dadas em palavras soltas à pergunta 1.



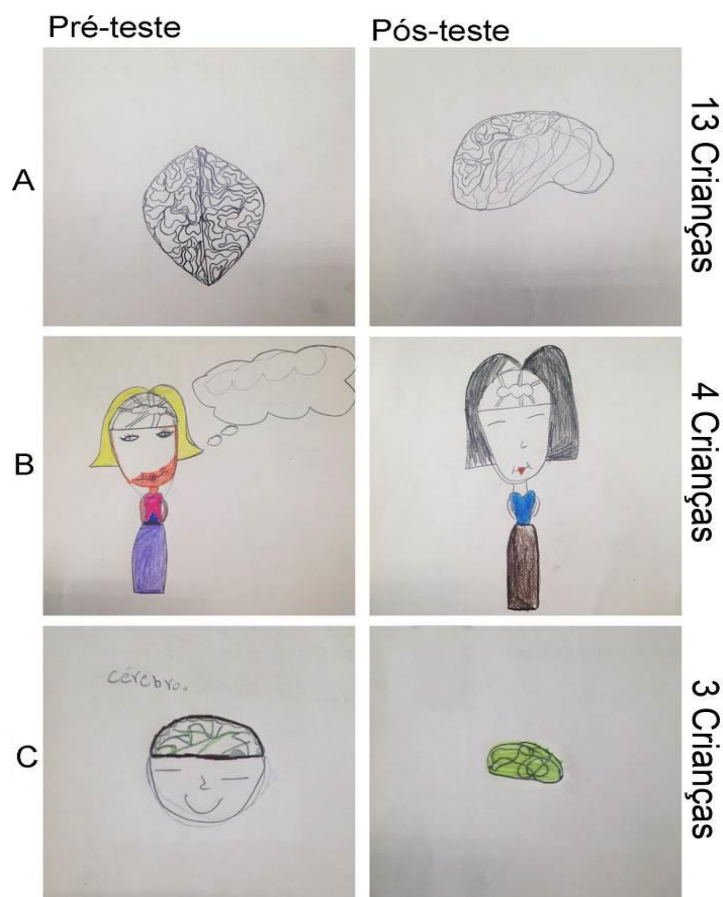


Figura 4: Desenhos representativos das crianças representando o cérebro. Três perfis de representação foram nitidamente distintos: A representação do cérebro dentro de um corpo/cabeça (A); a representação apenas do cérebro (B); a representação alternada do cérebro dentro de um corpo/cabeça ou apenas do cérebro (C).

Ficou evidente neste trabalho que as crianças da EMEF Dep. Victor Issler possuem uma percepção conceitual sobre o cérebro que se aproxima com a realidade. Ainda que as palavras utilizadas não tenham apresentado uma significação diretamente relacionada com os 5 sentidos, as atividades experimentais, que abordaram estes fenômenos fisiológicos controlados pelo cérebro, induziram alterações no perfil de respostas escritas. Estas alterações, interessantemente, dependeram do tipo de pergunta e, principalmente, se as respostas foram em frases ou em palavras soltas.

### Considerações finais

O estudo da neurociência é instigante e a abordagem do tema como a “oficina do cérebro”, que proporcionou atividades experimentais, estimulou a participação dos alunos. É um consenso que o planejamento de aula precisa indispensavelmente considerar o conceito que os alunos têm antes da interferência do professor. Da mesma forma, as atividades experimentais são ferramentas importantes no ensino de ciências (FURMAN, 2009). Aqui, mostramos que as crianças apresentaram conceitos espontâneos a respeito do cérebro que fundamentalmente se aproximam da realidade. No entanto, houve um perfil claro na expressão destes conceitos: algumas crianças responderam em frases, outras em palavras soltas.

Exceto pelas crianças que tenderam a responder à pergunta 1 em palavras soltas, as atividades experimentais induziram alteração interessante na frequência de palavras utilizadas no pós-teste. Este fato sugere que se as crianças forem estimuladas a acessar ou refletir

determinados conceitos que lhes são próprios, os estímulos podem ser importantes para alterar as manifestações destes conceitos. Sendo assim, entender como as crianças expressam seus conceitos espontâneos é indubitavelmente importante para o planejamento das atividades em sala de aula e para a construção/desconstrução de conceitos. Ainda que estes resultados sejam muito interessantes, é inegável a necessidade de continuar esse trabalho em outras séries da mesma escola, ou mesmo em outras escolas, explorando as realidades e atividades experimentais diferentes que podem influenciar na maneira em que conceitos são construídos.

## Agradecimentos e apoios

Ao diretor Altemir de Oliveira e aos demais funcionários da EMEF Dep. Victor Issler por ceder o espaço da escola para realização deste trabalho. À agência CAPES pelo suporte financeiro.

## Referências

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Índice de Desenvolvimento da Educação Básica. IDEB. 2016. Disponível em: <<http://ideb.inep.gov.br>>. Acesso em: 20 dez. 2016.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: volume 2 - língua portuguesa. 2002. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro02.pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2017.

CAPELLE, V.; MUNFORD, D. Desenhando e escrevendo para aprender ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 8, n. 2, jun. 2015. P.123-142.

FURMAN, Melina. **O ensino de Ciências no Ensino Fundamental**: colocando as pedras fundacionais do pensamento científico. São Paulo: Instituto Sangari, 2009.

GOES, M. C. R.; CRUZ, M. N. Sentido, significado e conceito: notas sobre as contribuições de Lev Vygotski. **Pro-posições**, Campinas, v. 17, n. 2, maio/ago. 2006.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2016. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/v3/cidades/municipio/4314902>>. Acesso em: 20 dez. 2016.

KNECHTEL, C. M.; BRANCALHÃO, R. M. C. **Estratégias Lúdicas no Ensino de Ciências**. Dia a dia Educação: Governo do Estado do Paraná, 2009. Disponível em <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2354-8.pdf?PHPSESSID=2010012708223041>>. Acesso em 27 dez. 2016.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 7, n. 3, set. 2002.

PAVIANI, N. M. S.; FONTANA, N. M. Oficinas pedagógicas: relato de uma experiência. **Conjectura: Filosofia e Educação**, Caxias, v. 14, n. 2, maio/ago. 2009.

REIS, R. C. **Análise da atividade discursiva em uma sala de aula de ciências**: a química dos ciclos biogeoquímicos no ensino fundamental. 143 f. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Juiz de Fora, 2012.

VYGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2009.