

DESCOBRINDO O CÉREBRO: DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NOS ANOS INICIAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA¹

Noemi Gonçalves Delgado²
Luciano Luz Gonzaga³

RESUMO

A ciência sobre o cérebro tem crescido nas últimas décadas, mas o conhecimento não tem encontrado efetivamente o chão da escola, particularmente nos anos iniciais da educação básica. Pesquisa de natureza qualitativa e aplicada, na qual se busca apresentar um modelo interativo de um cérebro e identificar a funcionalidade do mesmo na ampliação da concepção sobre os lobos cerebrais entre crianças de seis a dez anos de idade, dos anos iniciais da educação básica. A observação participante foi a técnica de investigação utilizada. Para tal intento, foram realizados encontros formativos com os (as) estudantes de uma escola pública da rede municipal de ensino do Rio de Janeiro/RJ. Todo o processo formativo foi registrado e articulado com entrevistas focalizadas. Quanto aos resultados, identificamos, pelos discursos e representações imagéticas dos (as) estudantes, um movimento de ampliação da concepção sobre o cérebro humano para além do senso comum, avançando na compreensão de que o cérebro é responsável por promover interação entre todas as partes do corpo, inclusive com relação às emoções.

Palavras-chave: Cérebro, Produto Educacional, Ensino de Ciências, Tecnologias Educacionais, Metodologias ativas.

INTRODUÇÃO

A divulgação do cérebro para crianças é uma abordagem educacional que visa fornecer informações básicas sobre o funcionamento do cérebro humano de forma adequada à compreensão infantil. A divulgação do cérebro para crianças também pode contribuir a desmitificar algumas ideias equivocadas, como a crença de que apenas algumas pessoas são "inteligentes" ou que o cérebro é uma estrutura estática que não pode ser modificada. Ao entenderem que o cérebro é flexível e que o aprendizado é um processo contínuo, as crianças podem desenvolver uma mentalidade mais aberta para explorar novos conhecimentos e habilidades.

O conteúdo previsto na Base Nacional Comum Curricular – BNCC para o ensino de Ciências, nos primeiros contatos da Educação Básica, apresenta, na Unidade Temática intitulada “Vida e Evolução”, o corpo humano como objeto do conhecimento (BRASIL, 2018) com a finalidade para que se desenvolva a habilidade de reconhecer todas as partes do corpo e suas funções.

¹ - Resultado de pesquisa de um Mestrado Profissional;

² Pedagoga. Secretaria Municipal de educação do Rio de Janeiro (SME-RJ). Mestra em Ensino de Ciências e Saúde, da UNIGRANRIO, noemidelgado.rj@gmail.com;

³ Doutor em Biociências. Professor permanente do Programa de Pós-Graduação Stricto-Sensu em Ensino de Ciências e Saúde da UNIGRANURIO, luciano.gonzaga@unigranrio.edu.br;

No entanto, conhecer o corpo humano vai muito além de nomear suas partes e suas funções, “expressa os nossos pensamentos, as nossas emoções e as nossas reações instintivas” (WEILL, 1977, p. 263), sendo extremamente complexo e integrado. Partindo desta premissa, refletimos: Que corpo humano cabe apresentar, no ensino de Ciências, nos primeiros do Ensino Fundamental?

Uma forma de colaborar com a complexidade do ser humano é entender e existência de um órgão que está direta ou indiretamente ligado a todos os demais e que, por conseguinte, é o centro de comando de todo o corpo, processando todos os estímulos (visuais, táteis, olfativos, gustativos e auditivos) e fazendo uma interpretação da realidade subjetiva de acordo com as experiências e memórias armazenadas em uma velocidade surpreendente.

Nesse propósito, desenvolvemos um produto educacional interativo que pudesse auxiliar os (as) professores (as) na divulgação e transmissão dos conceitos elementares da morfofisiologia do cérebro. Visto que, “conhecer o cérebro e seu funcionamento é extremamente importante no processo educativo” (CARDOSO; QUEIROZ, 2019, p. 31), pois, “o estudo do cérebro traz de fato várias colaborações importantes para compreender melhor os processos envolvidos, tanto em quem ensina como em quem aprende” (LIMA, 2007.p.6).

Como principal aporte teórico, nos apropriamos da Teoria da Equilibração de Jean Piaget (1896-1980), a qual permite que novas experiências sejam incorporados às estruturas mentais e cognitivas pelas quais os indivíduos intelectualmente se adaptam e organizam.

Na perspectiva de Piaget (1970), o conhecimento não depende apenas da maturação biológica do cérebro ou do objeto do conhecimento, porém da interação entre os dois, em um contínuo e progressivo sistema de construção, a qual passa por fases/períodos em que os indivíduos têm as possibilidades de incorporar novos conhecimentos aprimorando aos já adquiridos.

METODOLOGIA

Este trabalho “caracteriza-se pela utilização de dados qualitativos, com o propósito de estudar a experiência vivida das pessoas e ambientes sociais complexos, segundo a perspectiva dos próprios atores sociais” (GIL, 2019, p. 56).

Uma das estratégias mais representativa da pesquisa qualitativa, “aquelas que melhor ilustram as características”, é a observação participante. Neste intento, o investigador “elabora um registo escrito e sistemático de tudo aquilo que ouve e observa” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 16). Dessa forma, o pesquisador precisa estar preparado para adentrar no campo da

pesquisa, apresentar alto senso de consciência, experimentar ser, ao mesmo tempo, espectador e ator.

A observação participante precisa considerar “a prévia experiência no lócus de pesquisa não como um fator que comprometa a neutralidade, mas, sim, como um fator que ajude a apreender melhor o ambiente da pesquisa e seus sujeitos” (MARQUES, 2016, p. 265). Utilizamos equipamentos de áudio e vídeo como forma de coleta fidedigna dos dados, assim como apontamentos subjetivos da pesquisadora dentro do contexto, em um bloco de notas, sendo, portanto, os instrumentos-chave de análise.

As transcrições dos áudios e os comportamentos dos participantes foram feitos de forma minuciosa na tentativa de encontrar, nos detalhes, os fundamentos das falas e respectivos comportamentos, seguindo a premissa de que todo o processo de investigação tem sua importância “e nada escapa à avaliação” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p.49).

Os discursos das professoras foram analisados de acordo com a metodologia de Análise Textual Discursiva – ATD, a qual se constitui como uma “ferramenta mediadora na produção de significados [...], que só pode ser alcançada se o pesquisador fizer um movimento intenso de interpretação e produção de argumentos” (MORAES; GALIAZZI, 2006, p. 118).

A pesquisa foi autorizada pelo Comitê de Ética e Pesquisa⁴, nas quais professoras e familiares dos estudantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme previsto na Resolução do Conselho Nacional de Saúde de nº 466/2012 (BRASIL, 2012). Ademais, por ocasião da necessidade de gravação dos discursos, os (as) participantes assinaram ainda o Termo de Consentimento para uso de Imagem e Som de Voz.

Este trabalho “caracteriza-se pela utilização de dados qualitativos, com o propósito de estudar a experiência vivida das pessoas e ambientes sociais complexos, segundo a perspectiva dos próprios atores sociais” (GIL, 2019, p. 56).

Uma das estratégias mais representativa da pesquisa qualitativa, “aquelas que melhor ilustram as características”, é a observação participante. Onde o investigador elabora um registro escrito e sistemático de tudo aquilo que ouve e observa (BOGDAN; BIKLEN, 1994). Para este propósito, o pesquisador precisa ser/estar preparado para adentrar no campo da pesquisa, apresentar um senso de consciência, sem julgamento de valores e experimentar, ao mesmo tempo, ser espectador e ator durante o processo.

⁴ - CAEE: 4556421. 50000. 5283.

A observação participante se deu em ambiente natural aproveitando “a prévia experiência no *locus* de pesquisa não como um fator que compromete a neutralidade, mas, sim, como um fator que ajuda a apreender melhor o ambiente da pesquisa e seus sujeitos” (MARQUES, 2016, p. 265).

Participaram da pesquisa 19 professoras regentes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, da Educação Básica, todas com nível superior, sendo: 12 com formação acadêmica em Pedagogia, 02 (duas) em Matemática, 02 (duas) em História, 02 (duas) em Letras e 01 (uma) em Educação Física.

As professoras apresentam uma média de idade de 44,8 anos (Desv. Pad. = 8,02 anos) e uma média de tempo de docência de 15,16 anos (Desv. Pad. = 8,35 anos), revelando ser um grupo homogêneo e que já superou a fase da descoberta e da sobrevivência do início da carreira docente (HUBBERMAN, 1992).

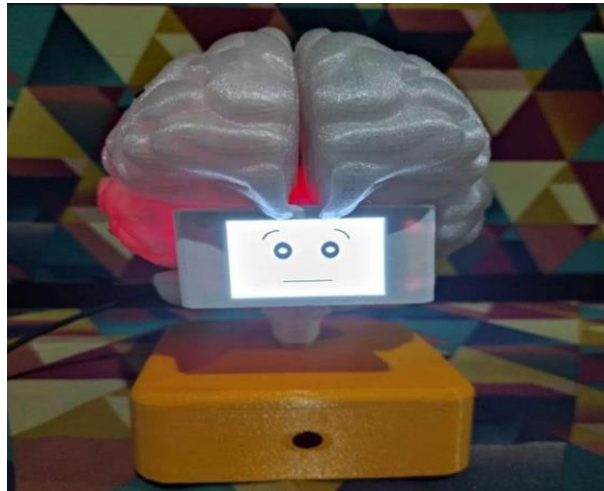
No que tange à validação e a aplicação do produto educacional, uma turma do primeiro ano do Ensino Fundamental foi a escolhida para tal intento. Os discursos dos estudantes foram gravados e transcritos em planilha própria para posterior análise, bem como os desenhos que foram alisados pelas Representações Sociais Imagéticas (GONZAGA, 2022).

RESULTADOS

De acordo com a regulamentação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, os mestrados profissionais, na área de ensino, devem produzir recursos que atendam às necessidades da educação básica, aplicados e validados em condições reais de sala de aula.

O material tecnológico foi pensado para auxiliar as professoras dos anos iniciais a divulgar e ensinar o cérebro humano, bem como suas relações com o corpo e as emoções. Toda a estrutura do produto foi produzida utilizando a impressão 3D, modelando um cérebro interativo em uma base que serve de apoio da estrutura e abrigo de toda a parte eletrônica. Utilizamos o PETG, um plástico derivado do PET, utilizado em garrafas plásticas, 100% reciclável e que não confere perigo no manuseio (Fig. 1).

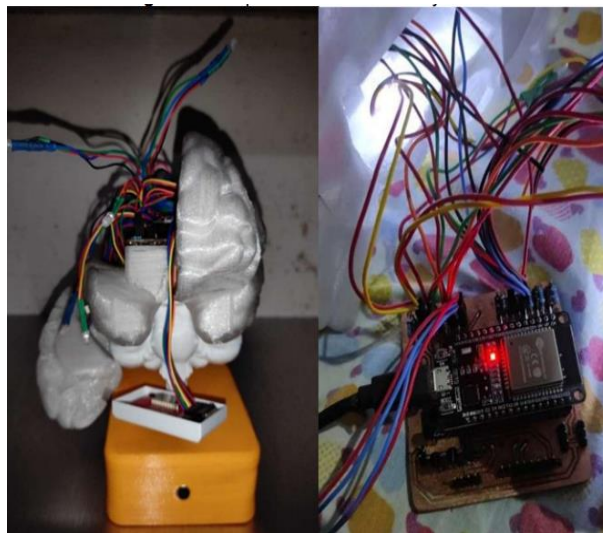
Figura 1- Parte externa do My Brain.



Fonte: Arquivo pessoal (2023).

Na parte eletrônica, o equipamento possui um microcontrolador, uma fonte com uma bateria recarregável, uma placa de circuito impresso e diversos sensores. A programação do microcontrolador foi feita dentro da IDE (*Integrated Development Environment*) do Arduino (Fig.2).

Figura 2 – Dispositivos internos do *My Brain*.



Fonte: Arquivo pessoal (2023).

O dispositivo possui as seguintes funcionalidades: abaixo do lobo frontal há um pequeno display colorido de 2,2 polegadas com a função de reproduzir um par de olhos e boca, cuja expressão e cor mudam de acordo com as expressões faciais de acerto ou erro. Ademais, exhibe pequenas animações e outras informações, dependendo da programação realizada (Fig.3).

Figura 3- Aplicativo de acesso ao *My Brain*.



Fonte: Arquivo pessoal (2023).

Juntamente ao cérebro interativo, as professoras recebem um manual de instruções com sugestões de atividades e acerca da funcionalidade do produto, organizado em três seções, a saber: Os objetivos do produto, o embasamento teórico e as sugestões de atividades complementares compõem a primeira seção; a parte motora e operacional do produto com vistas à replicabilidade, compõem a segunda seção e, na terceira seção, a ênfase se dá na identificação e localização das peças (Fig. 4).

Figura 4- Manual de instruções com sugestões de atividades



Fonte: Arquivo pessoal (2023).

Em diferentes momentos e para todas as atividades enfatizamos o processo de socialização, comunicação, troca e construção de conhecimento acerca da alfabetização científica (Fig.5).

Figura 5- Principais atividades realizadas pelos (as) estudantes sugeridas no Manual.



Fonte: Arquivo pessoal (2023).

Análise das professoras

A partir da pergunta indutora: “Durante as aulas de ciências, ao abordar o corpo humano, você já mencionou o cérebro? Justifique”. Nesta questão indutora buscamos identificar a pertinência do tema nos discursos das 19 professoras e verificamos que, apesar de reconhecerem a importância do órgão, nenhuma professora abordou intencionalmente em suas respectivas aulas. As categorias que emergiram foram: i) Formação, ii) Currículo e iii) Recursos materiais (Quadro 2).

Quadro 1- Descrição das Categorias de Análise.

Categorias	Descrição
Formação	Na minha formação eu não aprendi nada sobre cérebro. Não tive formação, mas nada que a gente não possa aprender e passar para os alunos. Eu não tenho nenhum tipo de formação de como eu posso tratar esse assunto com eles.
Currículo	Não, porque não aparece no currículo, nos anos que eu trabalhei não tinha, depois teve a pandemia.
Recursos materiais	Nunca falei sobre o cérebro, só o sistema circulatório, digestório... Os sistemas normais que estão nos livros. Nunca falei sobre cérebro, porque não estava nos livros didáticos. Não falo muito para as crianças dos anos iniciais, por falta de material, se nós professores tivéssemos acesso a um material legal e fácil, tanto para o professor quanto para o aluno, seria mais fácil para trabalhar.

Fonte: dados da pesquisa (2023).

Os discursos revelam uma lacuna no processo formativo das professoras polivalentes, expondo uma fragilidade na abordagem do tema ‘cérebro’ nas aulas de Ciência corroborada com a falta de recursos materiais e a não obrigatoriedade no currículo. Caldeira (2022, p. 54) salienta que esta dificuldade na formação inicial das professoras possibilita abrir “espaço para as misconceptions (ideias equivocadas) na ação de ensinar”, evidenciando, portanto, a importância de produtos educacionais que auxiliem na formação continuada das professoras.

O corpus apresentado na categoria ‘Currículo’ traduz uma realidade que precisa ser discutida em relação à prática docente, pois, mesmo não sendo o cérebro citado na grade curricular dos anos iniciais é fundamental que o (a) professor (a) possa ter autonomia “para, constante e coletivamente, definir, avaliar e retificar o processo curricular” (MOREIRA, 2012, p. 20).

Análise dos (as) estudantes: O antes e depois da aplicação do produto

Para a etapa da apresentação do produto, iniciamos a aula com as seguintes perguntas: “Vocês sabem o que é cérebro? Onde ele se encontra? O que ele faz?”.

Em relação à definição, como já se esperava, não havia uma precisa clareza do órgão, porém todos sabiam informar a sua localização. Em relação à função, as respostas foram relacionadas aos processos cognitivos, como:

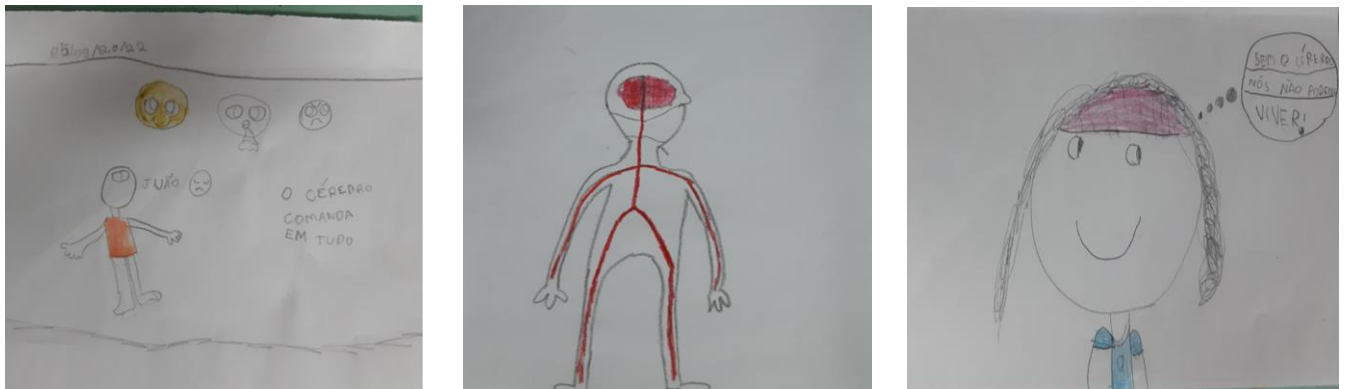
Ele faz a inteligência. É muito importante e deixa a gente inteligente.
Faz a gente pensar. É para a gente pensar nas coisas de estudar.
É para a gente pensar em várias coisas. É pra gente pensar, em fazer a prova.
Quando tem uma brincadeira, de pique-pega. Nos ajuda a ler. Serve pra deixar a gente bem esperto e não errar em nada. Pra gente aprender todas as letrinhas da aula.
Faz a gente lembrar das coisas. Imaginar as coisas.

Fonte: dados da pesquisa (2023).

De acordo com Costa; Ghedin (2022, p.10), os estudantes relacionaram o cérebro às funções mentais prontamente acessíveis que alicerçam a cognição humana. Em outro momento da experiência, após 30 dias do contato com o produto educacional, solicitamos aos mesmos um desenho sobre a sua experiência com o My Brain. Os (as) estudantes, então, fizeram desenhos e, aqueles (as) que quiseram, puderam escrever frases. A ideia do desenho surge da possibilidade de libertar repertórios de memória, como bem afirma Vygotsky, (2007).

Os desenhos tiveram representações do cérebro ancoradas nas ideias centrais de ‘comando’, ‘integração’ e ‘vital importância’, conforme podemos observar na Figura 6.

Figura 6 – Representações imagéticas do ‘cérebro’ por estudantes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.



Fonte: Arquivo pessoal, (2023).

As representações dos desenhos parecem indicar o cérebro como local onde os pensamentos são construídos, aquele que controla os movimentos e desperta emoções. Dessa forma, parece que as crianças construíram coerência da funcionalidade do cérebro, uma vez que, de fato, ele é o responsável pela nossa capacidade de pensamento, movimento voluntário, linguagem, julgamento e percepção (PESTUN, 2018; FISCHER; TAFNER, 2021).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora seja um estudo de caso e não ter a pretensão de ser generalizável, os dados desta pesquisa parecem revelar que estudantes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental conseguem ampliar suas concepções sobre o cérebro. A proposta da inclusão do estudo do cérebro, a partir de um produto educacional interativo, não se limitou apenas a dar conta de um déficit de conteúdo das professoras polivalentes acerca da temática. Mas, sobretudo de auxiliá-las no processo de ensino e aprendizagem de um órgão pouco falado particularmente para as crianças.

Conhecer o nosso corpo, além de nomear suas partes de forma isolada, e permitir que se veja através do olhar das conexões cerebrais abre um novo horizonte de autoconhecimento e empatia – qualidades basilares que nos tornam mais humanos e civilizados.

Dessa forma, por meio de um produto educacional, sugerimos uma proposta de estudos sobre o cérebro nos Anos Iniciais, ampliando as percepções dos mesmos. No entanto, apontamos para a necessidade de uma continuidade de estudos mais aprofundados nos anos subsequentes para que informações mais sólidas sejam ancoradas nos conceitos já assimilados, tendo em vista a complexidade do tema.

REFERÊNCIAS

- BECKER, F. Paulo Freire e Eean Piaget: teoria e prática. **Schème: Revista Eletrônica de Psicologia e Epistemologia Genéticas**, v. 9, p. 07-47, 2017.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/> Acesso em: 19 Dez. 2022.
- CALDEIRAS, T. M. das N. **Formação de Professores na Amazônia Paraense: práticas significativas no Ensino de Ciências da Natureza em Classes Multisseriadas**. 2022. 111f. Dissertação (Mestrado em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia), Universidade do Estado do Pará, Belém, 2022.
- CARDOSO, M. A; QUEIROZ, S. L. As contribuições da neurociência para a educação e a formação de professores: um diálogo necessário. **Cadernos da Pedagogia**, v. 12, n. 24, 2019.
- COSTA, L. de F. M. da; GHEDIN, E. Importância da consideração dos processos cognitivos na didática da matemática. **Revista de Educação Matemática**, [S. l.], v. 19, n. Edição Esp, p. e022046, 2022. DOI: 10.37001/remat25269062v19id674.
- FISCHER, J; TAFNER, M. A. **O Cérebro e o Corpo no Aprendizado**. Editora Appris, 2021.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.
- GONZAGA, L. L. A religiosidade como elemento fundante nas representações sociais imagéticas acerca da pandemia de COVID-19 por estudantes brasileiros. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, [S. l.], v. 15, n. 2, p. 909–924, 2022. DOI: 10.46667/renbio.v15i2.716.
- HUBERMAN, M. O Ciclo de vida profissional dos professores. In: **NÓVOA, A. (org.). Vidas de professores**. 2. ed. Portugal: Porto Editora, p. 31-61, 1992.
- LIMA, E. S. Cérebro humano e educação hoje. In: **Revista Pedagógica**, RJ: Vozes, 2007.
- MARQUES, J. P. A “observação participante” na pesquisa de campo em Educação. **Educação em foco**, v. 19, n. 28, p. 263-284, 2016.
- MORAES, R; GALIAZZI, M. do C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 12, p. 117-128, 2006.
- MOREIRA, A. F. Em busca da autonomia docente nas práticas curriculares. **Revista Teias**, v. 13, n. 27, p. 21, 2012.



PESTUN, M. S. V. Neuropsicologia e educação: parceria possível. In: **KIENEN, N. et al. (orgs). Análise do comportamento: Conceitos e aplicações a processos educativos, clínicos e organizacionais.** Londrina: UEL, 2018. (Livro eletrônico).

PIAGET, J. **Genetic epistemology.** Columbia University Press, 1970.

WEILL, P. **O corpo fala: a linguagem silenciosa da comunicação não-verbal.** 7ª Edição. Petrópolis: Vozes, 1977.