

**MODELOS DIDÁTICOS E NEUROCIÊNCIA:
POPULARIZANDO O CÉREBRO POR MEIO DA EDUCAÇÃO
NÃO FORMAL**

***TEACHING MODELS AND NEUROSCIENCE: POPULARIZING
THE BRAIN THROUGH NONFORMAL EDUCATION***

***MODELOS DIDÁCTICOS Y NEUROCIENCIA:
POPULARIZANDO EL CEREBRO POR MEDIO DE LA
EDUCACIÓN NO FORMAL***

Ingrid Luiz¹

<https://orcid.org/0000-0002-8280-0671>

Pollyanna Moura²

<https://orcid.org/0000-0002-1378-3935>

Millena Lana Correa de Carvalho³

<https://orcid.org/0000-0002-8345-6577>

Larissa Zeggio⁴

<https://orcid.org/0000-0003-4150-1584>

Orlando Francisco Amodeo Bueno⁵

<https://orcid.org/0000-0003-0737-3945>

Roberta Ekuni⁶

<https://orcid.org/0000-0003-1490-0184>

¹ Universidade Estadual do Norte do Paraná, Bandeirantes, Paraná - Brasil. E-mail: ingridfriguetti@gmail.com.

² Universidade Estadual do Norte do Paraná, Bandeirantes, Paraná - Brasil. E-mail: pollyannamoura2010@gmail.com.

³ Universidade Estadual do Norte do Paraná, Bandeirantes, Paraná - Brasil. E-mail: millenalana10@gmail.com.

⁴ Universidade Estadual do Norte do Paraná, Bandeirantes, Paraná - Brasil. E-mail: larissazeggio@gmail.com.

⁵ *In memoriam*. Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, São Paulo – Brasil. E-mail: ofabueno@gmail.com.



⁶ Universidade Estadual do Norte do Paraná, Bandeirantes, Paraná - Brasil. E-mail: robertaekuni@uenp.edu.br.

Resumo

O presente trabalho relata a experiência de uma ação extensionista que fez parte da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia focada em ensinar neurociências para crianças e adolescentes. Para isso, utilizou como material atividades e práticas artísticas inspiradas no livro *Caçadores de neuromitos kids: em busca da verdade sobre o cérebro*. Como resultado, mais de 375 pessoas visitaram o evento e interagiram com as monitoras nos dois estandes focados nessa temática. Ao final da ação, os visitantes opinaram sobre o quanto gostaram das atividades por meio de um recurso com escala Likert de cinco emoticons (“detestei”, “não gostei”, “indiferente”, “gostei”, “gostei muito”). Dentre os respondentes, mais de 90% assinalaram “gostei muito” em ambos os estandes, além da observação e do envolvimento dos(as) participantes por meio de perguntas e demonstração de interesse nas atividades propostas.

Palavras-chave: Neurociências. Divulgação científica. Educação não formal.

Abstract

*This work aims to report the experience of an extensionist action of the National Week of Science and Technology focused on teaching Neurosciences to children and adolescents. To this end, material and artistic practices inspired by the book *Caçadores de neuromitos KIDS: em busca da verdade sobre o cérebro* were used at two booths, which were visited by 375 people. At the end of the activities, visitors gave their opinion about the activities through emoticons in a five-point Likert scale (I hated it, I didn't like it, indifferent, I liked it, I liked it a lot). More than 90% of the respondents reported “I liked it a lot” in both booths. The monitors noticed the engagement of participants by asking questions and smiling, showing interest in the proposed activities.*

Keywords: Neurosciences. Scientific divulgation. Non-formal education.

Resumen

*Esta obra relata la experiencia de una acción de extensión que formó parte de la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología centrada en la enseñanza de las Neurociencias a niños y adolescentes. Para ello, utilizó como material actividades y prácticas artísticas inspiradas en el libro “*Cazadores de Neuromitos Infantiles: en busca de la verdad sobre el cerebro*”. Como resultado, más de 375 personas visitaron e interactuaron con los monitores de las cabinas centradas en este tema. Al final de las actividades, los visitantes dieron su opinión sobre cuánto les habían gustado las actividades, a través de un recurso de escala Likert con cinco emoticonos (lo odié, no me gustó, indiferente, me gustó, me gustó mucho). Entre los encuestados, más del 90% dijo “Me gustó mucho” en ambas cabinas. A través de la observación, los monitores notaron que los participantes hacían preguntas y sonreían, mostrando interés en las actividades propuestas.*

Palabras clave: Neurociencias. Divulgación científica. Educación no formal.

1 Introdução

As neurociências englobam um conjunto de ciências responsáveis pelo estudo do sistema nervoso – por exemplo, neuroanatomia, neurofisiologia, neuropsicologia e ciências cognitivas (KANDEL *et al.*, 2014). Seus estudos focam na compreensão de como o cérebro funciona, quais são as áreas cerebrais envolvidas em determinados comportamentos, quais medicamentos podem auxiliar o controle de sintomas de doenças neurológicas, entre outros. Com o desenvolvimento das neurociências, sobretudo após a “década do cérebro” (ANSARI; COCH; DE SMEDT, 2011), os estudos e avanços nessa área aumentaram ainda mais o fascínio e a circulação de informações populares acerca desse tópico (PASQUINELLI, 2012), aumentando também a quantidade de publicações neurocientíficas nas mídias populares (O’CONNOR; REES; JOFFE, 2012). Todavia, as informações divulgadas não são necessariamente de qualidade (RACINE *et al.*, 2010), podendo levar ao espriamento de informações equivocadas a respeito do cérebro (“neuromitos”) (ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT, 2002; PASQUINELLI, 2012).

Apesar do fascínio que as neurociências exercem na população, a neurofobia – o medo de aprender neurociências – também é bastante comum, sendo essa considerada uma das áreas mais difíceis e temidas pelos estudantes, inclusive os de medicina (SANCHEZ, 2012). Parte da neurofobia advém especificamente da necessidade de entender conceitos de neuroanatomia, bem como compreender a relação entre os mecanismos e as funções mentais-cerebrais (SANCHEZ, 2012).

A partir do interesse popular a respeito das neurociências, do potencial prejuízo à sociedade pela disseminação de neuromitos, e de dados da neurofobia no ensino de neurociências, é importante pensar e construir formas de divulgação (neuro)científica instigantes e precoces. A divulgação científica é um movimento de difusão do conhecimento científico produzido dentro da academia, mas que compartilha saberes de forma acessível para a população (TRÓPIA, 2008). As universidades podem atuar na divulgação da ciência por meio de ações extensionistas como cursos, eventos e atendimentos diversos à população, no qual ambos são beneficiados (FÓRUM DE PRÓ-REITORES DAS INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE EDUCAÇÃO SUPERIOR BRASILEIRAS, 2012).

Uma das áreas das neurociências que não é muito conhecida, mas cuja popularização é relevante, engloba os estudos relacionados com a saúde – por exemplo, a importância dos

astrócitos (células gliais) que, ao apresentar disfunções, podem causar diversas doenças neurodegenerativas (GOMES; TORTELLI; DINIZ, 2013). É comum que as pessoas pensem somente em neurônios como células do cérebro, mas as células gliais são tipos de células neuronais tão importantes quanto os neurônios para o funcionamento adequado do cérebro (BARRADAS *et al.*, 2017; GOMES; TORTELLI; DINIZ, 2013).

Entende-se que os conceitos das neurociências podem ser complexos e abstratos, mas há alternativas para tornar o aprendizado mais significativo. Por exemplo, a criação e a utilização de técnicas e materiais para o ensino de neurociências (SILVA *et al.*, 2017) pode facilitar o entendimento da aula teórica, levando a um maior interesse do aluno na aula prática. Estratégias inovadoras como o uso de ferramentas 3D com objetivo de explorar e aplicar no aprendizado da neuroanatomia também podem ajudar (ARANTES; ARANTES; FERREIRA, 2018). Entretanto, deve-se ter em mente a importância de desenvolver recursos didáticos para alunos(as) com diferentes tipos de necessidades especiais (SOUZA; MESSEDER, 2018). Por exemplo, materiais com diferentes formatos e texturas permitem diferenciação tátil, possibilitando preencher lacunas deixadas pela experiência visual e auditiva, o que pode contribuir para integrar alunos com diferentes necessidades e particularidades (SOUZA; MESSEDER, 2018).

Visto que modelos didáticos possibilitam a aproximação do objeto de estudo e, conseqüentemente, da sua compreensão (GUIMARÃES; ECHEVERRÍA; MORAES, 2006), é possível ensinar conceitos complexos de neurociências por meio da criação de modelos didáticos. Para isso, pode-se usar as práticas artísticas (pintar o cérebro, fazer neurônios de balão, neurônios de massinha, entre outros) na sua produção (SILVA *et al.*, 2017).

Diante do fato de que há muitos conhecimentos neurocientíficos relevantes para a população e que atividades lúdicas e práticas artísticas podem auxiliar no ensino dessas ciências, o presente trabalho tem como objetivo relatar a experiência (reação dos visitantes, questionamentos e feedback) de uma ação para a popularização de neurociências com duas abordagens: 1) estande “Aprenda neuroanatomia”, com apresentação de peças reais do corpo humano e modelos anatômicos; e 2) estande “Ensinando neurociências com práticas artísticas”, com apresentação de modelos lúdicos do cérebro, baseados no livro infantil *Caçadores de neuromitos kids: em busca da verdade sobre o cérebro* (ZEGGIO; EKUNI; BUENO, 2018).

2 Materiais e métodos

2.1 O evento “Conhecendo o cérebro”

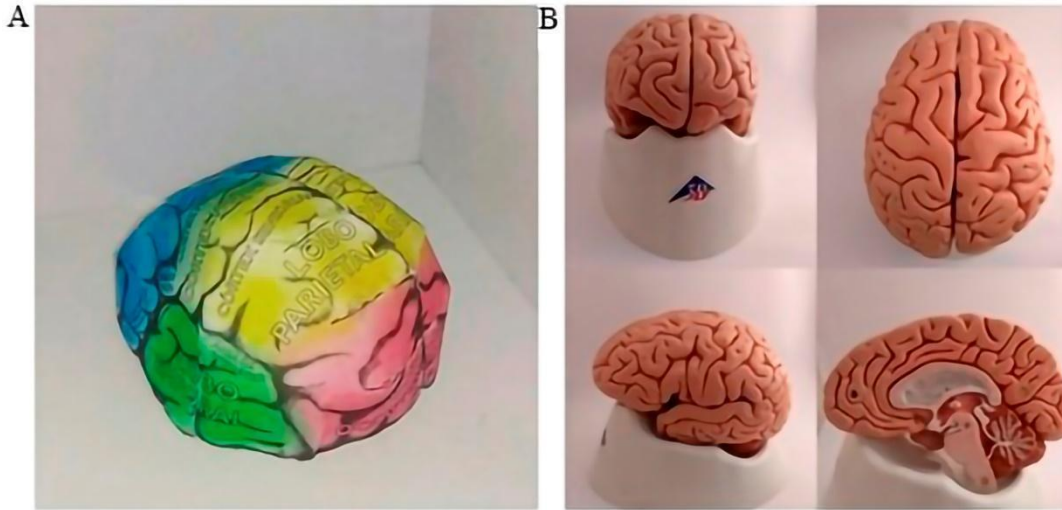
Eventos de divulgação científica podem ser considerados ambientes não formais de aprendizagem (GOMES; CAMPOS; MULINE, 2014). O evento, realizado na Universidade Estadual do Norte do Paraná, teve como objetivo divulgar ciência para crianças e adolescentes da cidade de Bandeirantes-PR e outras cidades vizinhas. Foi coordenado por docentes das áreas de humanas, biológicas e agrárias e executado por discentes de vários cursos da instituição. Como em uma exposição de ciências, os visitantes caminhavam livremente pelos estandes, paravam e interagiam com os que lhes interessavam, permanecendo o tempo que quisessem em cada uma das seis áreas temáticas de estandes que foram montadas em um auditório no *campus* da universidade – para detalhes do evento como um todo, ver Langner *et al.* (2020). Todavia, o presente artigo focará nas atividades dos estandes voltados para a aprendizagem de neurociências.

2.2 Estande 1: “Aprenda neuroanatomia”

2.2.1 Materiais

Para realizar essa atividade foram utilizadas peças reais do encéfalo e um crânio, disponibilizados pelo laboratório de anatomia da Universidade Estadual do Norte do Paraná, e um modelo anatômico de encéfalo da 3B Scientific para explicar os lobos e as meninges. Auxiliando na disposição estética, três banners foram expostos com esquemas para explicações: o primeiro abordava a ilusão de ótica, no qual se explicava que a formação de imagens acontece no cérebro; o segundo tinha imagens das estruturas dos lobos cerebrais, o que reforçava o que as monitoras demonstravam no estande com as peças; e o terceiro continha explicações a respeito do sono, abordando as regiões cerebrais envolvidas nessa função. Algumas figuras impressas das estruturas do encéfalo foram colocadas na mesa do estande. Também foram impressos e pintados “capacetes” que mostravam as divisões dos lobos do cérebro (SHOLL-FRANCO, [2019]) (Figura 1).

Figura 1 – Materiais didáticos expostos no estande “Aprenda neuroanatomia”.



A) capacete do cérebro; B) modelo anatômico da 3B Scientific.

Fonte: Acervo pessoal dos autores (2018).

2.2.2 Procedimento

Os estandes foram executados por discentes do terceiro, quarto e quinto anos do curso de Ciências Biológicas. Duas discentes foram previamente treinadas para monitorar cada um dos estandes por meio de reuniões com a docente responsável. Os visitantes se reuniam em grupos de cerca de 10 pessoas ao redor da mesa. As discentes explicavam as partes do encéfalo, suas estruturas e divisões, bem como sua importância para o funcionamento do corpo humano. Os visitantes ouviam as explicações e interagiam com as monitoras. Também podiam manipular o modelo de cérebro em 3D e comparar com a imagem impressa do cérebro (2D) a que geralmente têm acesso em sala de aula. Em seguida, podiam manipular e colocar os capacetes de cérebro. Por fim, as discentes explicavam as estruturas que protegem o sistema nervoso central, a saber: crânio, meninges (dura-máter, aracnoide e pia-máter), liquor e barreira hematoencefálica, enfatizando a importância destas. Após interagir com esses estandes, os visitantes foram convidados a deixar um feedback da experiência em uma folha com uma escala Likert apresentada com emoticons (“detestei”, “não gostei”, “indiferente”, “gostei” e “gostei muito”).

2.3 Estande 2: “Ensinando neurociências com práticas artísticas”

2.3.1 Materiais

Para essa atividade foram utilizados três quebra-cabeças dos lobos cerebrais confeccionados em feltro para explicar o sistema nervoso (Figura 2A e B), três modelos didáticos de células gliais (astrócito, oligodendrócito e micróglia) também em feltro (Figura 2C), um modelo didático de cérebro em biscuit com meninges confeccionadas em tecido (Figura 3). O passo a passo para a reprodução dos materiais está disponível gratuitamente no e-book *Caçadores de neuromitos kids: manual de neuroarte* (MOURA *et al.*, 2018).

Figura 2 – Materiais didáticos feitos com feltro e apresentados no estande “Ensinando neurociências com práticas artísticas”.



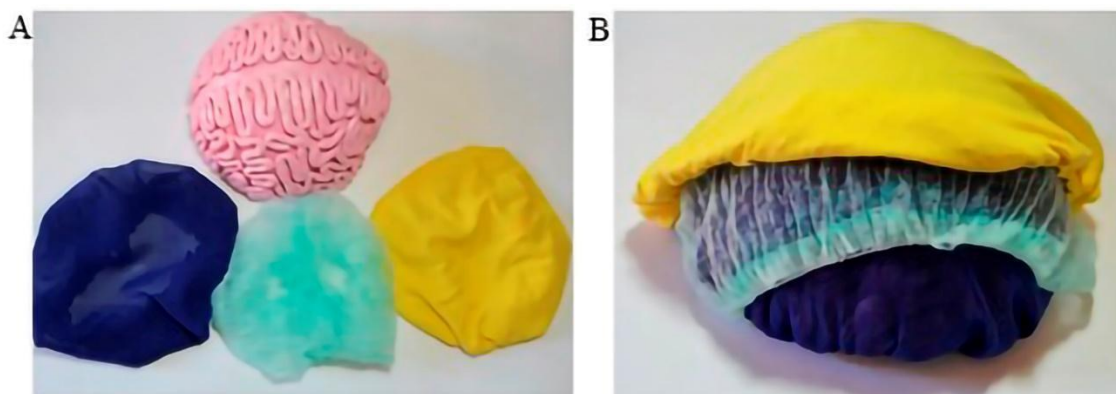
A) quebra-cabeça dos lobos montado; B) quebra-cabeça dos lobos desmontado; C) bonecos representando as células gliais.

Fonte: Acervo pessoal dos autores (2018).

Para explicar as meninges que revestem o cérebro, foram utilizados tecidos de texturas diferentes: para representar a pia-máter, uma seda levemente transparente da cor azul-

marinho; para representar a aracnoide, uma touca de proteção capilar para cozinha tingida com a cor verde; para representar a dura-máter optou-se por tecido em malha, de cor amarela. O cérebro foi produzido com massa de biscuit (Figura 3). As cores foram escolhidas de acordo com os modelos desenhados no livro que deu origem às atividades (ZEGGIO; EKUNI; BUENO, 2018).

Figura 3 – Materiais didáticos feitos com massa de biscuit e tecido.



A) cérebro já pronto, junto com os três tecidos representando as meninges; B) cérebro revestido com a três meninges na sequência correta.

Fonte: Acervo pessoal dos autores (2018).

2.3.2 Procedimento

Os visitantes chegavam em grupos de no mínimo quatro pessoas e eram convidados a se sentar. Como é um evento em forma de exposição, não havia número máximo de pessoas permitidas, uma vez que, caso o grupo ultrapassasse o número de cadeiras, alguns ficavam em pé em volta da mesa. Ao iniciar a apresentação, as monitoras explicavam as principais funções e importância do cérebro para o organismo. Com o uso do modelo didático de cérebro feito em biscuit e os tecidos que representavam as meninges, demonstraram que, além do crânio, outros tipos de proteção existem para o cérebro: as três meninges (pia-máter, aracnoide, dura-máter) e o liquor (ZEGGIO; EKUNI; BUENO, 2018). Os visitantes podiam interagir após a explicação, manuseando um cérebro pequeno (de gesso) com as três meninges (em tecido) e colocando-as de acordo com a sequência anatômica correta.

Após realçar a relevância das principais proteções do encéfalo, o quebra-cabeça dos lobos cerebrais foi utilizado para apresentar as divisões da face externa do cérebro e,

escondido em um buraco, o espaço para o lobo insular. As monitoras explicaram os sulcos, hemisférios e os lobos, enfatizando que todas as áreas trabalham em conjunto no encéfalo. Cada lobo (lobo frontal, lobo parietal, lobo temporal, lobo occipital e lobo insular) era retirado um por um pelas monitoras, que apontavam sua localização e explicavam as respectivas funções.

Na última etapa da apresentação, duas questões foram indagadas para os visitantes: “como o cérebro é formado?” e “quais são as células que o compõem?”. Para a explicação foram utilizados os bonecos em feltro (o neurônio e as células da glia – micróglia, astrócito e oligodendrócito). Em relação às glias, os bonecos eram utilizados como metáforas lúdicas para a explicação de cada função. Por exemplo, ao mostrar o oligodendrócito, a monitora enrolava a lã no axônio de um neurônio como se estivesse trabalhando na construção da bainha de mielina. Ao mostrar a micróglia, fazia referência a uma enfermeira com um copinho de remédio na mão, relacionando sua atuação no cuidado do cérebro ao remover restos celulares. Ao apresentar o astrócito, representado como um soldado, indicava sua tarefa de monitorar a conexão entre neurônios e a contribuição na barreira que protege o cérebro.

A exposição completa para cada grupo de visitantes durava de dez a quinze minutos. Ao final, todos os materiais eram disponibilizados para que as crianças pudessem brincar e dirimir dúvidas, e os visitantes eram convidados a emitir sua opinião sobre o estande na escala Likert de emoticons.

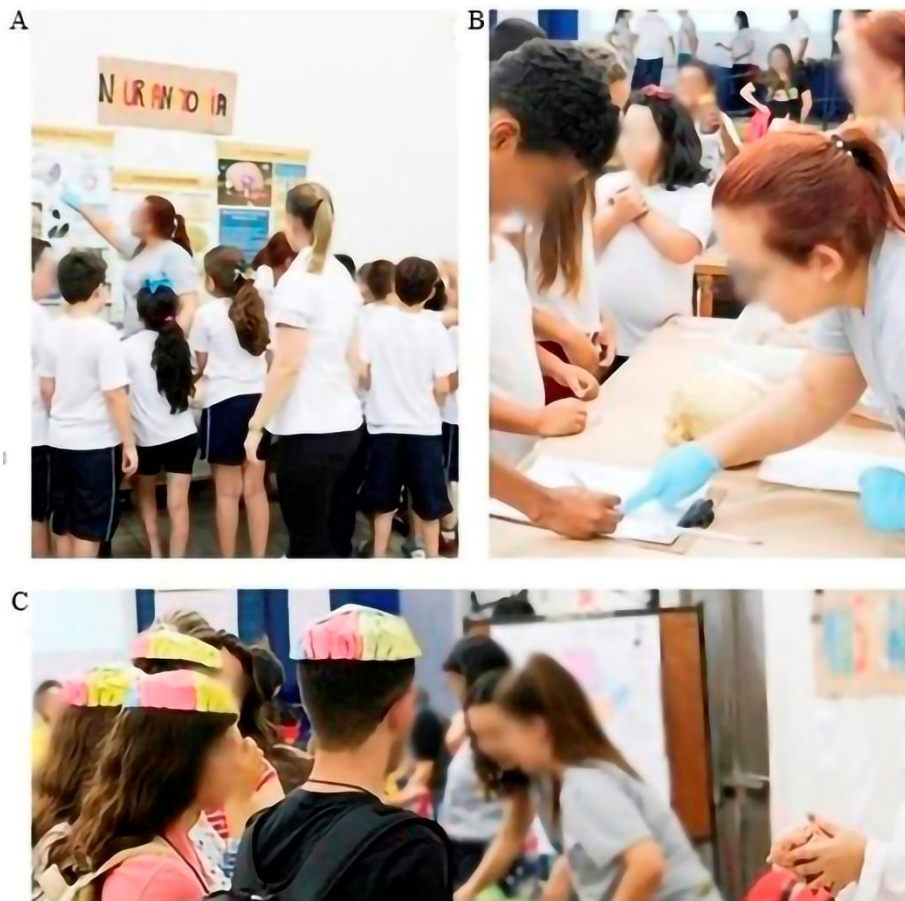
3 Resultados

Cerca de 570 pessoas provenientes de escolas estaduais, particulares, escolas de educação básica na modalidade de educação especial e comunidade da região visitaram o evento. O número foi estimado pelas assinaturas no “livro de visitas” do evento.

Em relação ao Estande 1, “Aprenda neuroanatomia”, 210 pessoas (idades entre 6 e 38 anos, sendo 139 mulheres) deram feedback ao final da visita no estande. Dessas, 98,09% assinalaram “gostei muito”; 1,43%, “gostei”; e 0,48%, “indiferente”. Ninguém assinalou as opções “não gostei” e “detestei”. De forma qualitativa, as monitoras observaram interesse por parte dos visitantes, demonstrado por perguntas ao longo da apresentação e comentários sobre o desconhecimento de quão importante as funções do encéfalo são para o corpo e sobre as “camadas” de proteção. Comentários como “esse cérebro é de verdade? É igual ao que temos

aqui dentro?”, “nossa, quanta coisa o cérebro faz!”, “por isso nossa cabeça é dura, o crânio protege o cérebro!”, entre outros, ressaltaram a importância do ensino com práticas e modelos didáticos (Figura 4).

Figura 4 – Estande “Aprenda neuroanatomia”.



A) monitora explicando os cartazes; B) visitante respondendo o questionário da escala Likert de emoticons; C) visitantes com o capacete de cérebro observando a explicação dada pela monitora.

Fonte: Acervo pessoal dos autores (2018).

No estande “Ensinando neurociências com práticas artísticas”, 165 visitantes (idades entre 6 e 38 anos, sendo 114 do sexo feminino) forneceram feedback. Na avaliação, 93,33% responderam “gostei muito”; 5,45%, “gostei”; e 1,21%, “indiferente”. As opções “não gostei” e “detestei” não foram assinaladas. De forma qualitativa, as monitoras observaram que os visitantes desconheciam diversos aspectos do encéfalo, sobretudo as células da glia. Também observaram interesse e satisfação dos visitantes por meio de perguntas e comentários como “o vírus não existe só no computador?”, “como explica o aperto no peito quando gostamos de

alguém?”, “e se um invasor passar pelo astrócito?”, “muito legal e muito didático”, “eu amei. Parabéns, meninas, vocês conseguiram chamar a atenção dos alunos!”, “vocês que fizeram os bonecos? Ficaram perfeitos, parabéns!”. Esses comentários reforçam a importância de utilizar diversos tipos de materiais didáticos (Figura 5), que podem auxiliar no aprendizado dos(as) alunos(as).

Figura 5 – Estande “Ensinando neurociências com práticas artísticas”.



A) monitoras recepcionando os convidados e elencando as principais funções e importância do nosso cérebro; B) monitoras mostrando as três meninges com o uso dos cérebros feitos de biscoito e tecidos; C) monitoras explicando os lobos feitos de feltro; D) monitora explicando os principais tipos de células que compõem o cérebro.

Fonte: Acervo pessoal dos autores (2018).

4 Discussão

Os estandes atingiram a expectativa de divulgar neurociências de maneira clara e lúdica em um ambiente não formal de ensino. O resultado dos feedbacks dos visitantes demonstrou alta frequência de interesse (mais de 90% de respostas “gostei muito” em ambas as abordagens), o que foi corroborado pela percepção subjetiva das monitoras, por meio da observação das reações dos(as) visitantes. Sabe-se que eventos de divulgação são bons momentos para acessar concepções que a população em geral possui (ou não) a respeito de um assunto, podendo reorganizar seus saberes (FRAGEL-MADEIRA; ARANHA, 2012). O aprendiz pode se beneficiar de visitas a espaços não formais de educação (fora da sala de aula), tornando-se protagonista da aprendizagem (ESHACH, 2007). Por exemplo, os visitantes se guiavam para os estandes pelos quais tinham curiosidade, interagem com a equipe executora, faziam perguntas de seu interesse e em seu ritmo. Por serem interativos, os espaços não formais de educação contribuem para a construção do conhecimento científico (GOMES; CAMPOS; MULINE, 2014).

De acordo com o feedback fornecido pelos visitantes, os materiais utilizados nos estandes (modelo de cérebro 3D, capacete de cérebro, quebra-cabeça dos lobos cerebrais, modelos didáticos de células gliais e modelo didático de cérebro em biscoito com meninges confeccionadas em tecido) despertaram interesse e auxiliaram na compreensão das informações que as discentes monitoras do estande passaram. Quando são utilizados recursos lúdicos e/ou tridimensionais, o aprendizado ocorre de maneira mais efetiva e o ânimo se faz presente ao longo do processo de ensino-aprendizagem (VARGAS *et al.*, 2014). Nesse sentido, para que as aulas se tornem mais ricas, interessantes e minimizem a monotonia, o(a) docente pode utilizar diferentes tipos de recursos didáticos, tornando-as diferenciadas de aulas estritamente expositivas (CASTOLDI; POLINARSKI, 2009).

Além disso, apresentar informações de forma recreativa (com práticas) sobre neuroanatomia e neurofisiologia pode contribuir para despertar o interesse mais amplo dos indivíduos no campo das neurociências. Isso pôde ser visto por meio das perguntas e interação dos visitantes com as monitoras. Esse fato se deve a outra vantagem de realizar eventos de divulgação com crianças e adolescentes, uma vez que esse tipo de ação pode contribuir para divulgar e estimular o gosto dos visitantes pela ciência em geral e neurociências em particular desde o ensino fundamental (DE GOBBI; KISS; NISHIDA, 2020).

Criando um ambiente prazeroso, o lúdico dá sentido a uma situação, como acontece com a construção de modelos materiais, a encenação, os jogos e o faz de conta (BALBINOT, 2005). Ao brincar, os(as) estudantes assimilam os conteúdos escolares com afetividade, emoção e proximidade entre o real e o imaginário (BALBINOT, 2005). Nesse sentido, a experiência aqui relatada mostrou a facilidade das crianças em assimilar o conceito e a função das glías por meio, por exemplo, do boneco de oligodendrócito tricotando a bainha de mielina, visto sua função ser justamente auxiliar na produção da bainha de mielina dos neurônios (BARRADAS *et al.*, 2017).

A difusão do conhecimento científico por meio da divulgação científica faz com que se consiga a abrangência e a assimilação necessária para sua legitimação, que tem como interlocutores os próprios cientistas interagindo com o público em geral, e não apenas com outros especialistas/cientistas (SOUZA, 2009). Complementarmente, Afonso (2008) afirma que ações de divulgação são fundamentais para reduzir a distância entre o cientista, a ciência e o desenvolvimento tecnológico da vida das pessoas, contribuindo assim com a alfabetização científica de forma ampla. Nesse sentido, divulgando neurociência, possibilita-se que as pessoas vejam a importância dessa ciência para sua vida e adquiram informações de qualidade, já que muitas informações sobre o assunto divulgadas na mídia são baseadas em neuromitos (PASQUINELLI, 2012) ou são informações de má qualidade (RACINE *et al.*, 2010).

As dificuldades encontradas para a execução deste trabalho foram que, por se tratar de um evento expositivo estilo feira de ciências, os visitantes podiam caminhar livremente e fazer o seu próprio roteiro, ou seja, não necessariamente o primeiro estande era visto antes do segundo. Todavia, dado que os conteúdos de ambos eram complementares, as discentes monitoras de ambos os estandes estavam preparadas para fornecer explicações complementares de modo que os visitantes pudessem compreendê-los sem lacunas. Outra limitação é que nem todos os visitantes interagiram necessariamente com ambos os estandes, já que eles eram protagonistas e escolhiam com quais gostariam de interagir.

5 Conclusão

O presente trabalho objetivou relatar uma experiência de divulgação neurocientífica por meio de materiais e modelos didáticos em um ambiente de educação não formal. A

utilização de modelos didáticos em neurociências, seja modelos anatômicos ou construídos por meio de práticas artísticas, auxiliou na explicação de conceitos complexos para o público infantil. Os visitantes puderam tocar e manipular os modelos para perceber a anatomia em 3D, em vez de visualizar figuras em 2D, como as geralmente apresentadas em livros didáticos em sala de aula. Além disso, a ludicidade das atividades fomentou experiências agradáveis para o aprendizado. De maneira geral, todas as práticas discutidas neste artigo contribuíram para a divulgação neurocientífica para crianças, atingindo o seu objetivo.

Referências

- AFONSO, E. G. M. **A divulgação científica para o grande público: o papel das relações públicas: o caso do Ciimar**. 2008. Dissertação (Mestrado em Ciências e Comunicação) – Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2008.
- ANSARI, D.; COCH, D.; DE SMEDT, B. Connecting education and cognitive neuroscience: where will the journey take us? **Educational Philosophy and Theory**, Hoboken, v. 43, n. 1, p. 37-42, 2011.
- ARANTES, M.; ARANTES, J.; FERREIRA, M. A. Tools and resources for neuroanatomy education: a systematic review. **BMC Medical Education**, London, v. 18, art. 94, 2018.
- BALBINOT, M. C. Uso de modelos, numa perspectiva lúdica, no ensino de ciências. *In: ENCONTRO IBERO-AMERICANO DE COLETIVOS ESCOLARES E REDES DE PROFESSORES QUE FAZEM INVESTIGAÇÃO NA ESCOLA*, 4., 2005, Lajeado. **Anais [...]**. Lajeado: Univates, 2005.
- BARRADAS, P. C. *et al.* O neurônio não é a única célula importante do sistema nervoso: conheça a glia e várias curiosidades que vão “colar” na sua mente. *In: EKUNI, R.; ZEGGIO, L.; BUENO, O. F. A. Caçadores de neuromitos: o que você sabe sobre seu cérebro é verdade?* São Paulo: Memnon, 2017. p. 142-152.
- CASTOLDI, R.; POLINARSKI, C. A. A utilização de recursos didático-pedagógicos na motivação da aprendizagem. *In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE ENSINO E TECNOLOGIA*, 1., 2009, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: UTFPR, 2009.
- DE GOBBI, J. I. F.; KISS, A. C. I.; NISHIDA, S. M. Semana de conscientização sobre o cérebro em Botucatu: interação entre a universidade e o ensino fundamental. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, Chapecó, v. 11, n. 1, p. 87-95, 2020.
- ESHACH, H. Bridging in-school and out-of-school learning: formal, non-formal, and informal education. **Journal of Science Education and Technology**, New York, v. 16, n. 2, p. 171-190, 2007.
- FÓRUM DE PRÓ-REITORES DAS INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE EDUCAÇÃO SUPERIOR BRASILEIRAS. **Política Nacional de Extensão Universitária**. Manaus:

Forproex, 2012. Disponível em: <https://proex.ufsc.br/files/2016/04/Pol%C3%ADtica-Nacional-de-Extens%C3%A3o-Universit%C3%A1ria-e-book.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2020.

FRAGEL-MADEIRA, L.; ARANHA, G. Divulgação e alfabetização científica: o papel do pesquisador na difusão do conhecimento científico. *In*: ARANHA, G.; SHOLL-FRANCO, A. **Caminhos da neuroeducação**. Rio de Janeiro: Ciências e Cognição, 2012. p. 119-128.

GOMES, A. G.; CAMPOS, C. R. P.; MULINE, L. S. Ensinando história, cultura e ciências no museu: atividades interdisciplinares para formação de criticidade. **Ensino, Saúde e Ambiente**, Niterói, v. 7, n. 1, art. a2118, 2014.

GOMES, F. C. A.; TORTELLI, V. P.; DINIZ, L. Glia: dos velhos conceitos às novas funções de hoje e as que ainda virão. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 27, n. 77, p. 61-84, 2013.

GUIMARÃES, G. M. A.; ECHEVERRÍA, A. R.; MORAES, I. J. Modelos didáticos no discurso de professores de ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 11, n. 3, p. 303-322, 2006.

KANDEL, E. *et al.* **Princípios de neurociências**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.

LANGNER, L. *et al.* Conhecendo o cérebro 2018: interdisciplinaridade em um evento de extensão. **Extensio**: Revista Eletrônica de Extensão, Florianópolis, v. 17, n. 35, p. 147-161, 2020.

MOURA, P. *et al.* **Caçadores de neuromitos kids**: manual de neuroarte. Florianópolis: Ibies, 2018. Disponível em: researchgate.net/publication/336701980_Manual_de_Neuroarte. Acesso em: 10 out. 2019.

O'CONNOR, C.; REES, G.; JOFFE, H. Neuroscience in the public sphere. **Neuron**, Cambridge, v. 74, n. 2, p. 220-226, 2012.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT. **Learning seen from a neuroscientific approach**. Paris: OECD, 2002. Disponível em: <http://www.oecd.org/education/ceri/31706603.pdf>. Acesso em: 15 maio 2020.

PASQUINELLI, E. Neuromyths: why do they exist and persist? **Mind, Brain, and Education**, Hoboken, v. 6, n. 2, p. 89-96, 2012.

RACINE, E. *et al.* Contemporary neuroscience in the media. **Social Science & Medicine**, Oxford, v. 71, n. 4, p. 725-733, 2010.

SANCHEZ, E. P. De la neurofobia e la fascinación por la neurología. **Repertorio de Medicina y Cirugía**, Bogotá, DC, v. 21, n. 4, p. 223-224, 2012.

SHOLL-FRANCO, A. Capacete do cérebro. **Museu Itinerante de Neurociências**, [s. l.], [2019]. Disponível em: http://www.cienciasecognicao.org/min/?page_id=1297. Acesso em: 13 dez. 2021.

SILVA, M. A. *et al.* Práticas artísticas para divulgar neurociência: relato do evento “Conhecendo o cérebro”. **Revista Educação, Artes e Inclusão**, Florianópolis, v. 13, n. 3, p. 224-244, 2017.

SOUZA, D. M. V. Museus de ciência, divulgação científica e informação: reflexões acerca de ideologia e memória. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 14, n. 2, p. 155-168, 2009.

SOUZA, E. M.; MESSEDER, J. C. Deu ciência na costura: modelo celular didático artesanal. **Ensino, Saúde e Ambiente**, Niterói, v. 11, n. 2, p. 80-101, 2018.

TRÓPIA, G. Reflexões sobre o discurso na divulgação neurocientífica. **Ciência & Ensino**, Piracicaba, v. 2, n. 2, 2008.

VARGAS, L. S. *et al.* Conhecendo o sistema nervoso: ações de divulgação e popularização da neurociência junto a estudantes da rede pública de educação básica. **Ciência & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 2, p. 233-241, 2014.

ZEGGIO, L.; EKUNI, R.; BUENO, O. F. A. **Caçadores de neuromitos kids**: em busca da verdade sobre o cérebro. Florianópolis: Ibies, 2018.

Enviado em: 12/7/2020

Revisado em: 2/6/2021

Aprovado em: 1/7/2021

Publicado em: 10/1/2022