



TRABALHANDO CONCEITOS DA NEUROCIÊNCIA NA ESCOLA: SAÚDE DO CÉREBRO E PLASTICIDADE CEREBRAL

*Karine Ramires Lima
Alexandre Garcia
Geórgia Elisa Filipin
Liane da Silva de Vargas
Pâmela Billig Mello-Carpes**

RESUMO

A neurociência constitui-se como uma área importante para o processo educacional, tanto para o professor como para os alunos, pois está diretamente relacionada com os processos de aprendizagem. Com a ideia de divulgar a neurociência e expandir o conhecimento científico para além da universidade, criou-se o programa de extensão POPNEURO. Este artigo traz o relato de duas ações realizadas no âmbito do programa, abrangendo os temas "saúde do cérebro" e "plasticidade cerebral", com a finalidade de estimular à prática de hábitos saudáveis e proporcionar uma melhor compreensão das características do cérebro humano. As ações ocorreram em quatro escolas da rede pública no município de Uruguaiana-RS, envolvendo 116 e 112 alunos, respectivamente, e cinco professores. Cada ação contou com uma breve explanação teórica e atividades práticas que proporcionaram maior compreensão sobre a temática. As ações desenvolvidas mostraram-se satisfatórias, pois despertaram grande interesse dos estudantes e educadores pelos assuntos explanados, levando à escola conhecimento científico que, muitas vezes, restringe-se ao meio acadêmico. Desta forma, verificou-se que os objetivos das ações foram alcançados, proporcionando conscientização sobre a saúde do cérebro e promovendo a popularização da neurociência em ambiente escolar.

Palavras-chave: Neurociência. Educação. Saúde. Plasticidade cerebral. Divulgação da ciência.

WORKING NEUROSCIENCE CONCEPTS IN SCHOOL: BRAIN HEALTH AND BRAIN PLASTICITY

ABSTRACT

Neuroscience is an important area to the educational process, both to teachers and students, since it is directly related to the learning processes. With the idea of spreading the neuroscience concepts and expanding scientific knowledge beyond the university, the POPNEURO outreach program was created. This article provides a report about two

* Doutorado em Ciências Biológicas – Fisiologia (UFRGS). Laboratório de Estresse, Memória e Comportamento, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Uruguaiana, RS. Contato: panmello@hotmail.com.

actions developed during the program's context, covering the subjects "brain health" and "brain plasticity", in order to stimulate the adoption of healthy habits and to provide a better understanding of the human brain characteristics. The actions occurred in four public schools of Urugaiana-RS, covering 116 and 112 students, respectively, and five teachers. Each action involved a brief theoretical explanation and practical activities that provided greater understanding of the subject. The actions were successful and because they aroused great interest on the part of the students and educators in learning about scientific knowledge that is usually restricted to the university environment. Thus, we verify that the objectives of the actions were achieved, providing awareness about brain health and promoting the popularization of neuroscience in the school environment.

Keywords: Neuroscience. Education. Health. Brain plasticity. Science dissemination.

TRABAJANDO CONCEPTOS DE LA NEUROCIENCIA EN LA ESCUELA: SALUD DEL CEREBRO Y PLASTICIDAD CEREBRAL

RESUMEN

La neurociencia se constituye como una importante área para el proceso educativo, tanto para el profesor como para los alumnos, ya que está directamente relacionada con el proceso de aprendizaje. Con la idea de difundir la neurociencia y ampliar el conocimiento científico más allá de la universidad, fue creado el programa de extensión POPNEURO. Este artículo describe dos acciones realizadas en el ámbito del programa cubriendo los temas "salud cerebral" y "plasticidad cerebral", con el fin de fomentar la práctica de hábitos saludables y proporcionar una mejor comprensión de las características del cerebro humano. Las acciones se llevaron a cabo en cuatro escuelas públicas en el municipio de Urugaiana-RS, con 116 y 112 estudiantes, respectivamente, y cinco profesores. Cada acción tenía una breve explicación teórica y actividades prácticas que proporcionaron una mayor comprensión de la materia. Las acciones llevadas a cabo han demostrado ser satisfactorias una vez que despertaron un gran interés de los estudiantes y educadores, llevando el conocimiento científico que a veces es restringido a los círculos académicos. De este modo se ha alcanzado los objetivos de las acciones, permitiendo la toma de conciencia sobre la salud del cerebro y la promoción de la popularización de la neurociencia en el ambiente escolar.

Palabras clave: Neurociencia. Educación. Salud. Plasticidad Cerebral. Difusión de la ciencia.

INTRODUÇÃO

A neurociência é descrita como a ciência que estuda o sistema nervoso ([LURIA, 1981](#)), no entanto, [Lent \(2001\)](#) ressalta que a terminologia mais apropriada para os dias atuais seria neurociências (no plural), pois sabe-se que este ramo do conhecimento se difunde como um conceito multidisciplinar ao reunir diversas áreas da neurociência, sendo elas: molecular, celular, sistêmica, comportamental e cognitiva.

O cérebro é um importante componente do sistema nervoso central, e possui grande significância para o processo de aprendizagem, de forma que a neurociência se

constitui como uma importante aliada no ambiente educacional, sendo possível utilizar o conhecimento científico como ferramenta para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem ([OLIVEIRA, 2014](#)). Entretanto, sabe-se que as ciências que estudam o cérebro, bem como seus processos biológicos de aprendizagem, ainda estão pouco presentes nas escolas de educação básica do país carecendo maior inclusão tanto na formação do educador quanto do educando. Na formação de educadores, por exemplo, o estudo dos processos neurobiológicos da aprendizagem e memória está presente em poucos currículos do curso de pedagogia em nosso país.

A promoção da ciência, de um modo geral, deve estar presente em todo o processo educativo, pois estimula um comportamento reflexivo e questionador, o que contribui para a construção da cidadania. Neste sentido, a divulgação científica torna-se cada vez mais relevante, visto que convivemos diariamente com a ciência, e, desta forma, compreender e discutir fatos que vivenciamos é essencial, sendo que a escola deve ser mediadora destes conhecimentos ([MAGALHÃES; SILVA; GONÇALVES, 2012](#)).

A universidade possui papel importante na divulgação da ciência e promoção do acesso ao conhecimento. Neste sentido, [Marandino \(2013\)](#) considera que atividades de extensão são cruciais para promover a difusão do conhecimento das ciências para diferentes públicos. [Correa \(2003\)](#) destaca o importante papel da extensão na formação universitária, "a extensão pode trazer uma rica experiência acumulada: o deslocamento do eixo pedagógico clássico professor-aluno para o eixo aluno-comunidade", beneficiando ambas as partes.

Visto a importância da popularização da ciência, assim como da neurociência no âmbito educacional, o programa de extensão POPNEURO surgiu com a ideia de expandir o conhecimento neurocientífico para além da universidade, abrangendo escolas da educação básica. Este artigo traz o relato de duas ações desenvolvidas dentro deste programa envolvendo os temas "saúde do cérebro" e "plasticidade cerebral".

O Ministério da Saúde utiliza-se de ações voltadas à promoção da saúde como perspectiva de prevenção de doenças ([BRASIL, 2002](#)). Estimular hábitos saudáveis desde a infância aumenta as possibilidades de uma vida adulta saudável e fisicamente ativa, sendo assim, divulgar informações sobre cuidados com a saúde, como prática de atividade física e cognitiva, bem como alimentação balanceada, pode diminuir o índice de doenças no futuro ([SANTOS et al., 2014](#)). O cérebro é fundamental para todas as atividades realizadas em nosso dia a dia ([HERCULANO-HOUZEL, 2002](#)) e hábitos saudáveis também são essenciais para a saúde deste órgão.

Achados recentes de pesquisas científicas na área de neurociência demonstraram que a prática de exercícios físicos é capaz de promover a neurogênese (formação de novos neurônios) e está relacionada à melhora da memória, além de ter um efeito ansiolítico ([MARLATT et al., 2012](#)). Além disso, o exercício parece ter efeito neuroprotetor em relação a diversas patologias que podem atingir o sistema nervoso central ([PAJONK et al., 2010](#); [SCHIMIDT et al., 2014](#); [NEVES et al., 2015](#); [SCHIMIDT et al., 2016](#); [GLEESON et al., 2011](#)).

Ter uma alimentação saudável também é importante para a saúde do cérebro e pode ser uma estratégia preventiva para o declínio cognitivo. Achados recentes demonstram, por exemplo, que antioxidantes, ácidos graxos e vitaminas do complexo B presentes nos alimentos estão associados à melhora da cognição ([SMITH; BLUMENTHAL, 2016](#); [SCHIMIDT et al., 2014](#)). Adicionalmente, [Walker e Stickgold \(2006\)](#) em uma revisão sobre "Sono, Memória e Plasticidade" apontam diversos estudos que demonstram que a privação do sono impacta negativamente a consolidação da memória,

ressaltando a importância do sono para os processos de memória e plasticidade cerebral.

Além dos aspectos citados, tem-se relacionado tais hábitos saudáveis, como a prática de exercícios físicos, com a promoção da plasticidade cerebral ([COTMAN; BERCHTOLD, 2002](#)). O conceito de plasticidade cerebral se refere à capacidade que o cérebro possui de se remodelar e remapear suas conexões, reagindo às experiências, aos aprendizados e aos danos, excluindo teorias antigas de que o cérebro seria imutável ([CHOPRA; TANZI, 2013](#)). Este conceito é importante, pois constitui a base biológica da aprendizagem, situação na qual a influência do meio externo diante da exposição a novos desafios e conhecimentos é capaz de causar modificações no sistema nervoso central (SNC) promovendo seu desenvolvimento constante ([ROTTA; BRIDI FILHO; BRIDI, 2016](#)).

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi, por meio do Projeto de Extensão POPNEURO, realizar e relatar um conjunto de ações que buscou promover a divulgação da neurociência, mais especificamente de aspectos relacionados à saúde do cérebro e plasticidade cerebral, com a finalidade de estimular a prática de hábitos saudáveis, além de proporcionar uma melhor compreensão das características do cérebro humano.

METODOLOGIA

No ano de 2014 foi criado o programa de extensão denominado POPNEURO, visando a popularização da neurociência, sendo este um seguimento de ações que já vinham sendo desenvolvidas desde o ano de 2012. O grupo de extensão POPNEURO conta atualmente com dezoito bolsistas e dois voluntários dos cursos de graduação em Educação Física, Enfermagem, Farmácia, Fisioterapia e Medicina da Universidade Federal do Pampa – Campus Uruguaiana/RS, além de uma aluna de doutorado, dois docentes colaboradores e um docente coordenador.

As ações aqui relatadas ocorreram durante o ano de 2015, com quatro turmas de quatro escolas diferentes da rede pública de educação básica do município de Uruguaiana-RS. Os estudantes destas turmas participaram de encontros semanais, durante horário letivo, com duração aproximada de 1h30min cada, todos tendo como tema principal algum aspecto da neurociência.

Dentre os assuntos discutidos durante as ações, destacam-se: (1) saúde do cérebro e (2) plasticidade cerebral. Estas ações foram realizadas com cento e dezesseis (116) e cento e doze (112) alunos, respectivamente, todos do ensino fundamental, com idade entre 10 e 13 anos. Participaram também os cinco professores responsáveis pelas turmas. Nestes encontros foram, inicialmente, discutidas as temáticas e conceitos importantes por meio de uma breve explanação teórica, com projeção de slides. Em um segundo momento, foram realizadas atividades práticas objetivando maior compreensão da temática, conforme detalhado a seguir:

Saúde do cérebro

Nesta ação ressaltou-se a importância de mantermos atitudes saudáveis e como elas podem interferir na saúde do nosso cérebro. Discutiu-se sobre alimentação saudável e alimentos que são fonte de energia importante, prática de atividades e exercícios físicos, cuidados com o uso de medicamentos e outras drogas, prática de atividades cognitivas, tais como a leitura e outras atividades que estimulam o cérebro. Neste encontro, duas atividades práticas foram propostas a fim de melhorar a compreensão dos estudantes sobre o assunto:

Atividade I - Jogo do tabuleiro

Este jogo teve como objetivo estimular hábitos saudáveis. A proposta do jogo, adaptado de [Chudler \(2016\)](#), é que cada jogador percorra as casas do tabuleiro conforme o número indicado pelo dado. O tabuleiro é composto por casas que descrevem atitudes boas e ruins para a saúde do cérebro, oferecendo respectivamente recompensas ou punições ao jogador, que, nestes casos, ganha ou perde neurônios, respectivamente. O aluno que acumular maior número de neurônios ganha o jogo.

Para este jogo é necessário montar um tabuleiro (figura 1), peças para os jogadores (no nosso caso foram utilizadas peças no formato de cérebros), neurônios de papel (para distribuir a pontuação aos jogadores) e um dado (que pode ser comprado pronto ou montado através de modelos disponíveis na internet).

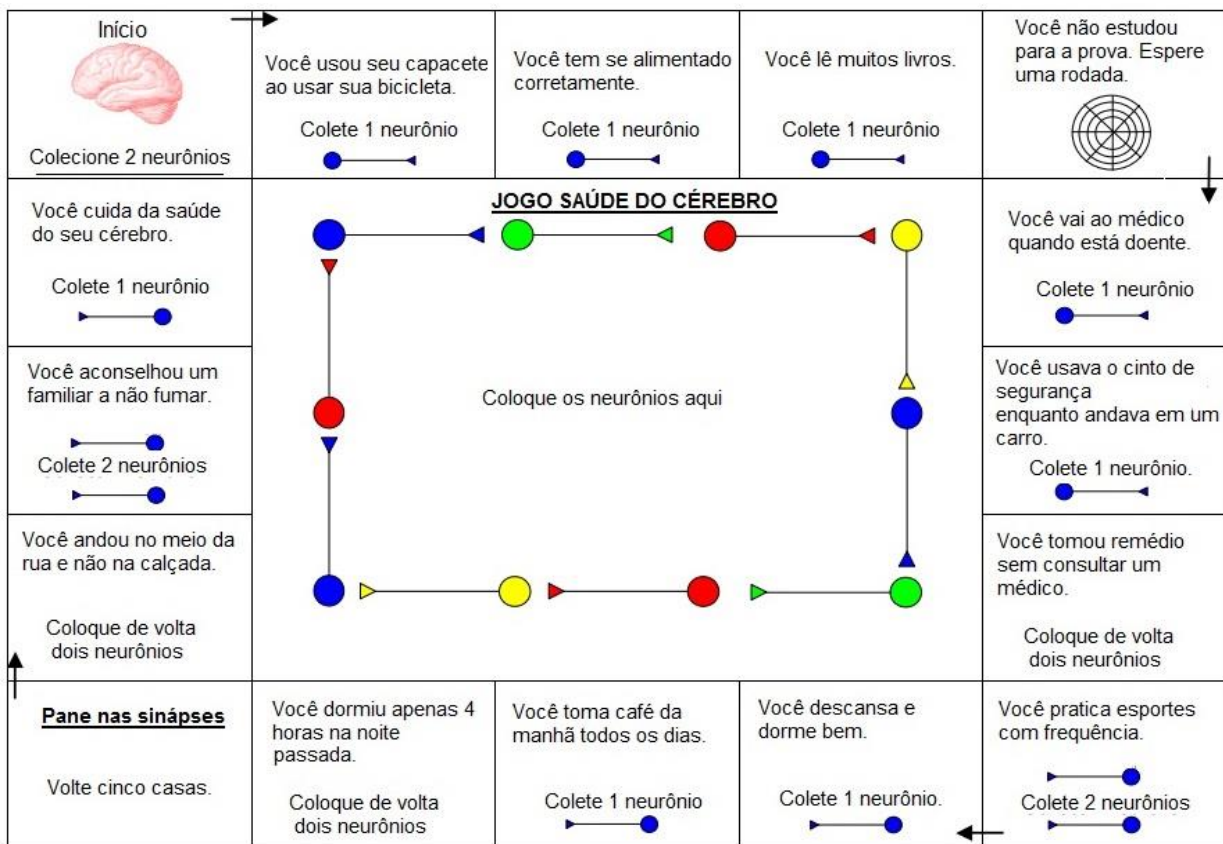


Figura 1. Modelo do tabuleiro - jogo “Saúde do Cérebro” utilizado. Fonte: Material adaptado de Chudler, E. H. Modelo original disponível em: faculty.washington.edu/chudler/pdf/game.pdf

Atividade II - Jogo da memória

O objetivo desta atividade foi relacionar hábitos saudáveis com a memória, já que estes hábitos podem favorecer a aprendizagem e a memória. Para isto, foi aplicado o jogo da memória tradicional, utilizando cartas confeccionadas com imagens que remetem a boas práticas para a saúde do cérebro. Os alunos foram reunidos em grupos para testar sua capacidade de memorização (figura 2). As cartas foram confeccionadas por meio da impressão de imagens, as quais foram posteriormente fixadas em papel cartolina.



Figura 2. Alunos participando das atividades da ação Saúde do Cérebro - Jogo do tabuleiro e jogo da memória. Fonte: Material produzido pelos autores para o projeto, 2015.

Plasticidade cerebral

Nesta ação, foi apresentado o conceito de plasticidade cerebral, assim como seu mecanismo, por meio de uma explanação teórica breve com linguagem adaptada à idade dos estudantes. Para facilitar o entendimento, a plasticidade foi simulada com o uso de uma sacola plástica. A sacola foi submetida a uma força (puxada com as mãos em direções opostas), sendo assim, seu formato foi modificado e ela não mais retornou ao seu formato original. Através desta analogia, introduzimos o conceito de neuroplasticidade aos alunos, discutindo os efeitos que diversos estímulos podem ter sobre nosso cérebro e que como podem interferir na sua capacidade de se modificar e reorganizar. Foram ressaltados momentos nos quais podem ocorrer neuroplasticidade, como o aprendizado e o rearranjo neuronal após alguma lesão. Hábitos que estimulam a neuroplasticidade positivamente foram mencionados, bem como aqueles citados na ação anterior (Saúde do Cérebro) foram reforçados. Ao término da discussão inicial, foram realizadas duas atividades práticas, conforme descrito a seguir.

Atividade 1 - Quebra de rotina

O propósito desta atividade foi ressaltar a importância de praticar atitudes diárias que estimulem o fortalecimento das conexões sinápticas cerebrais. Foi proposto que alunos voluntários vestissem seus casacos de olhos fechados e escrevessem no quadro com a mão não dominante, discutindo que pequenos desafios como estes podem estimular o cérebro, assim como outras atividades que requerem raciocínio e criatividade (figura 3).

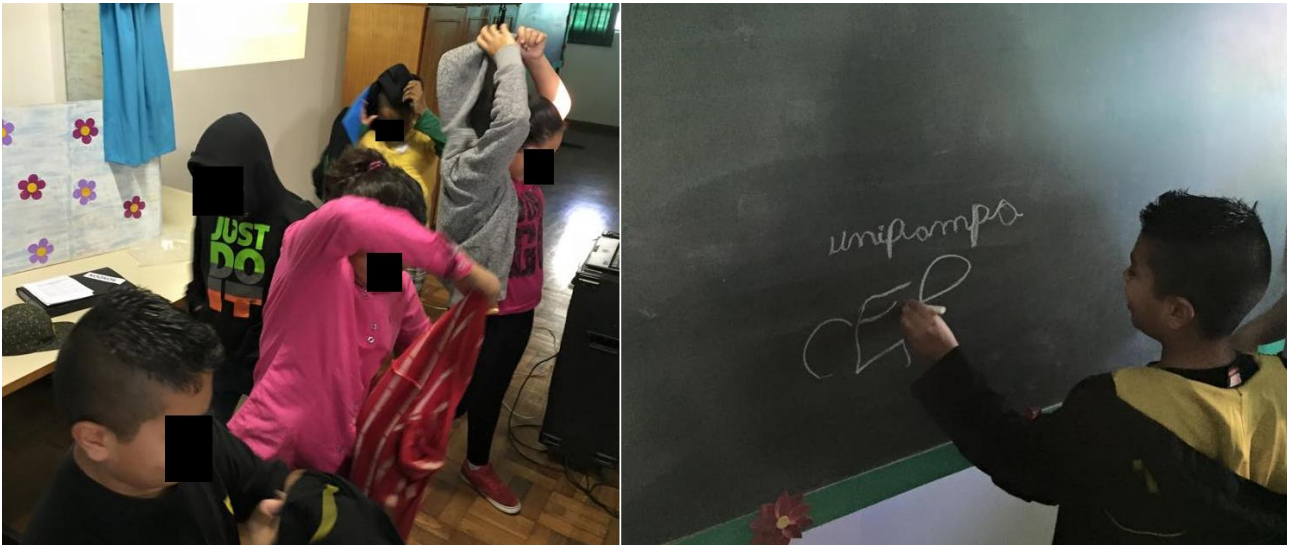


Figura 3. Alunos participando das atividades da ação Plasticidade Cerebral - Quebra de Rotina. Fonte: Material produzido pelo projeto, 2015.

Atividade II - Neurogame

Esta atividade consistiu em um jogo de perguntas e respostas retomando conceitos trabalhados durante as ações descritas. O jogo continha questões consideradas fáceis, médias e difíceis, as quais valiam, respectivamente, 1, 2 e 3 pontos (figura 4). Os alunos foram divididos em grupos para responder as questões, que foram apresentadas por meio de projeções. Cada questão foi apresentada com três opções de respostas e os grupos de alunos possuíam placas que deveriam ser levantadas para indicar a resposta correta. O grupo que obteve maior pontuação foi premiado com cubos mágicos, um jogo que envolve desafio cerebral.



Figura 4. Alunos participando das atividades da ação Plasticidade Cerebral - Neurogame e equipe vencedora de uma das escolas com seus cubos mágicos. Fonte: Material produzido pelo projeto, 2015.

Para avaliar o impacto das ações foram aplicados questionários antes e após as intervenções junto aos alunos. As respostas obtidas em cada momento foram

comparadas. Também foram aplicados questionários após cada ação aos professores responsáveis pelas turmas, a fim de verificar a opinião dos professores sobre a importância das ações. Ainda, ao final das ações os alunos puderam atribuir uma nota (de 0 a 10) às ações desenvolvidas. A tabela 01 apresenta as questões utilizadas.

Tabela 1. Questões utilizadas para avaliação das ações (1) saúde do cérebro e (2) plasticidade cerebral para os alunos e professores das turmas participantes.

Avaliação dos Alunos	
Saúde do cérebro	Plasticidade cerebral
<p><i>Pré-intervenção</i></p> <p>1. Você sabe como manter seu cérebro saudável? Como? () Sim () Não</p> <p><i>Pós-intervenção</i></p> <p>2. Você sabe como manter seu cérebro saudável? Como? () Sim () Não</p> <p>3. Você já havia escutado sobre como cuidar da saúde do cérebro? () Sim () Não</p> <p>4. Dê uma nota de 1 à 10 para esta atividade.</p>	<p><i>Pré-intervenção</i></p> <p>1. Você já ouvir falar sobre plasticidade cerebral? () Sim () Não</p> <p>2. Você acha que uma pessoa idosa pode aprender a usar o computador? () Sim () Não</p> <p>3. Você acha que é possível aprendermos coisas novas e difíceis todos os dias? () Sim () Não</p> <p>4. Você acha importante ler e buscar novos conhecimentos? () Sim () Não</p> <p><i>Pós-intervenção</i></p> <p>5. Você sabe o que é plasticidade cerebral? () Sim () Não</p> <p>6. Dê uma nota de 1 à 10 para esta atividade.</p>
Avaliação dos Professores	
<p>1. Você sabia sobre a importância de hábitos saudáveis para a saúde do cérebro? () Sim () Não</p> <p>2. Você já havia desenvolvido atividades com esta temática anteriormente? () Sim () Não</p> <p>3. Você acha que os alunos, após esta aula, desenvolverão atividades mais saudáveis para melhorar seu desempenho cognitivo? () Sim () Não</p>	<p>1. Você considera importante adotar práticas que estimulem a plasticidade cerebral dos alunos? () Sim () Não</p> <p>2. O que você faz para estimular a plasticidade cerebral dos alunos? Questão aberta.</p> <p>3. Você acredita que um aluno com dificuldade em determinada matéria pode superar esta dificuldade? () Sim () Não</p> <p>4. Você acha que a ação "Plasticidade cerebral" vai mudar positivamente a maneira dos alunos encararem os estudos? () Sim () Não</p>

Os dados foram tabulados considerando o percentual de respostas corretas antes e após as ações. As notas das ações são apresentadas na próxima sessão na forma de média e desvio padrão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Previamente às atividades da ação "saúde do cérebro" 72,9% dos alunos não sabia responder sobre como manter seu cérebro saudável, mas, após a ação, este percentual caiu para 10,5%. Desta forma podemos afirmar que a ação foi válida para transmitir estes conhecimentos. Perguntamos aos alunos se anteriormente já haviam escutado sobre como cuidar da saúde do cérebro, 76,7% respondeu que sim, no entanto, como vimos, a maioria não soube citar atitudes saudáveis para o cérebro. Isso nos faz pensar sobre como as informações têm sido transmitidas e assimiladas pela população. Sabe-se da importância da divulgação científica, no entanto as informações devem ser divulgadas e discutidas de forma que possam ter o devido entendimento e compreensão por parte do público, para que o conhecimento possa ser de fato aproveitado ([MAGALHÃES; SILVA; GONÇALVES, 2012](#)).

Os professores que acompanharam as ações, quando questionados destacaram a importância da adoção de hábitos saudáveis e sua relação com a saúde do cérebro, apesar de 60% deles ter relatado nunca desenvolver atividades com esta temática em sala de aula. A inclusão da neurociência no processo de ensino-aprendizagem proporciona uma nova perspectiva para a educação e permite maior entendimento dos aspectos biológicos que envolvem a aprendizagem ([OLIVEIRA, 2014](#)). Além disso, é importante que os alunos sejam incentivados a aprender sobre aquilo que os cerca, bem como aqueles aspectos que influenciam a sua saúde, a fim de compreender e interpretar a realidade do mundo de forma que possam adotar comportamentos que beneficiem sua saúde e qualidade de vida ([SANTOS, 1996](#)).

Na ação "plasticidade cerebral", apenas 20,5% dos alunos afirmou ter ouvido sobre o tema anteriormente, sendo que, após as atividades, 87,5% dos alunos afirmou saber o que é plasticidade cerebral, indicando que a ação foi importante para o aprendizado sobre este conceito da neurociência. Vimos que, antes da intervenção, a maioria dos alunos não tinha conhecimento sobre plasticidade cerebral, mas 90,2% deles afirmou achar que uma pessoa idosa pode aprender a usar o computador, 83% afirmou achar possível aprender coisas novas e difíceis diariamente e 91% achar importante ler e buscar novos conhecimentos. A neurociência está constantemente presente no nosso dia-a-dia, e conceitos como plasticidade cerebral, inicialmente desconhecido pela maioria, podem ser facilmente explicados diante de situações já conhecidas. [Frison, Vianna e Ribas \(2012\)](#) ressaltam que esta teoria facilita a aprendizagem de conceitos mais complexos, pois o ensino parte do que o educando já conhece sobre a temática.

Os professores consideraram importante adotar práticas que estimulem a plasticidade cerebral e relataram que praticam atividades em sala de aula que envolvem e desafiam o raciocínio, tais como quebra-cabeças e palavras cruzadas. Também foi consenso entre eles que qualquer aluno pode superar suas dificuldades nas matérias propostas pela escola com uso de recursos pedagógicos diferenciados. Levar conhecimentos científicos relacionados à aprendizagem para sala de aula, tal como a plasticidade cerebral, é relevante não só para o conhecimento do aluno, mas também do professor, pois a neurociência proporciona aos educadores a oportunidade de compreender de forma mais efetiva os processos de ensino-aprendizagem, conhecendo melhor os processos neurobiológicos de como o educando aprende ([GROSSI et al., 2014](#)).

Em ambas as ações os professores mencionaram acreditar que os alunos passarão a desenvolver atitudes para melhorar a saúde de seu cérebro, tanto em

aspectos baseados na saúde propriamente dita, quanto em relação ao aprendizado em sala de aula. Claramente, este é um dos objetivos de nossas atividades, não só levar o conhecimento, mas também esperar que ele seja aplicado no dia-a-dia dos alunos e professores.

Os resultados das ações propostas evidenciam que os estudantes também gostaram das atividades realizadas. Notamos grande empenho e envolvimento dos alunos nas atividades propostas, e, ao solicitarmos que atribuíssem uma nota para as atividades, considerando uma escala de 0 a 10, as notas atribuídas para as ações "saúde do cérebro" e "plasticidade cerebral" foram, respectivamente, $9,9 \pm 0,35$ (n=116) e $9,6 \pm 1,48$ (n=112).

Entendemos que o sucesso das ações aqui relatadas dependeu também da dinâmica de trabalho adotada, pois a dinâmica de ensino é fundamental para a efetividade da troca de conhecimento (MARQUES, 2006). Ramos (2013) menciona que jogos cognitivos contribuem para aprendizagem e que ao incluir estas atividades em sala de aula favorecemos o desenvolvimento dos alunos. Acredita-se que este foi outro aspecto de evidenciado nas ações desenvolvidas, pois as atividades práticas proporcionaram aos alunos a oportunidade de aprender de uma forma lúdica e divertida, além de incentivar a socialização e trabalho em equipe em sala de aula.

As ações desenvolvidas mostraram-se satisfatórias, levando conhecimento científico à comunidade, uma vez que a neurociência é pouco divulgada, restringindo-se, muitas vezes, ao meio acadêmico. A popularização da neurociência carece de esforço e cuidado para que haja seu pleno entendimento, para isso o uso de uma linguagem acessível é fundamental para os leigos, principalmente para crianças. Desta forma, procuramos abordar conceitos complexos da neurociência de uma forma fácil de ser compreendida, fazendo uso de diferentes dinâmicas de ensino e os conhecimentos prévios e vivências/experiências dos próprios estudantes. Assim, o aprendizado foi mútuo, levou-se conhecimento à comunidade, ao mesmo tempo em que se aprendeu com ela.

CONCLUSÃO

A partir do trabalho desenvolvido pelo grupo de extensão POPNEURO percebe-se a importância da divulgação da neurociência junto a escolares, e que a popularização desta ciência contribui significativamente para fomentar a busca pelo saber. Trabalhar conceitos como "saúde do cérebro" e "plasticidade cerebral" foi importante e impactou positivamente a compreensão dos estudantes, despertando interesse e curiosidade não só dos alunos, mas também dos professores, proporcionando conhecimento de uma forma lúdica e divertida.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Ministério da Educação pelos recursos concedidos através do edital PROEXT/MEC 2015, à CAPES, pelos recursos concedidos através do edital Novos Talentos 2013, e ao *British Council/Newton Fund*, pelos recursos concedidos em parceria com a CAPES através do edital de Cooperação Internacional STEM. Os autores também agradecem a receptividade da direção, professores e alunos das escolas estaduais Hermeto José Pinto Bermudez, Dr. Roberval Behegaray Azevedo e Cândido Rondon, e da Escola Municipal Marechal Humberto Castelo Branco, que participaram das ações.

SUBMETIDO EM 21 fev. 2016
ACEITO EM 13 dez. 2016

REFERÊNCIAS

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE POLÍTICAS DE SAÚDE. A promoção da saúde no contexto escolar. **Revista Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 4, p. 533-535, 2002.

CHOPRA, D.; TANZI, R. E. **Supercérebro**: como expandir o poder transformador da sua mente. Tradução de Bianca Albert, Eliana Rocha, Rosane Albert. São Paulo: Alaúde Editorial, 2013.

CHUDLER, E. H. **The brain game**. Disponível em: <<http://faculty.washington.edu/chudler/pdf/game.pdf>>. Acesso em: 12 fev. 2016.

CORREA, E. J. Extensão universitária, política institucional e inclusão social. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 12-15, 2003.

COTMAN, C. W.; BERCHTOLD, N. C. Exercise: a behavioral intervention to enhance brain health and plasticity. **Trends in Neurosciences**, Amsterdam, v. 25, n. 6, p. 295-301, 2002.

FRISON, M. D.; VIANNA, J.; RIBAS, F. K. Ensino de ciências e aprendizagem escolar: manifestações sobre fatores que interferem no desempenho escolar de estudantes da educação básicas. SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL, 9., 2012, Caxias do Sul. **Anais ...** Caxias do Sul, 2012.

GLEESON, M. et al. The anti-inflammatory effects of exercise: mechanisms and implications for the prevention and treatment of disease. **Nature Reviews Immunology**, London, v. 11, p. 607-615, 2011.

GROSSI, M. G. R. et al. Uma reflexão sobre a neurociência e os padrões de aprendizagem: a importância de perceber as diferenças. **Debates em Educação**, Sergipe, v. 6, n. 12, p. 93-111, 2014.

HERCULANO-HOUZEL, S. **O cérebro nosso de cada dia**: descobertas da neurociência sobre a vida cotidiana. Rio de Janeiro: Vieira & Lent, 2002.

LENT, R. **Cem bilhões de neurônios**: conceitos fundamentais em Neurociência. São Paulo: Atheneu, 2001.

LURIA, A. R. **Fundamentos de Neuropsicologia**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos; São Paulo: Edição da Universidade de São Paulo, 1981.

MAGALHÃES, C. E. R.; SILVA, E. F. G.; GONÇALVES, C. B. A interface entre a alfabetização científica e divulgação científica. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Belém, v. 5, n. 9, p. 14-28, 2012.

[MARANDINO, M.](#) Educação, ciência e extensão: a necessária promoção. **Revista Cultura e Extensão USP**, São Paulo, v. 9, p. 89-100, 2013.

[MARLATT, M. W. et al.](#) Running throughout middle-age improves memory function, hippocampal neurogenesis and BDNF levels in female C57Bl/6J mice. **Developmental Neurobiology**, Hoboken, v. 72, p. 943-952, 2012.

[MARQUES, M. O.](#) **A aprendizagem na mediação social do aprendido e da docência.** Ijuí: Editora Unijuí, 2006.

[NEVES, B. et al.](#) Physical exercise prevents short and long-term deficits on aversive and recognition memory and attenuates brain oxidative damage induced by maternal deprivation. **Physiology & Behavior**, New York, v. 152, p. 99-105, 2015.

[OLIVEIRA, G. G.](#) Neurociências e os processos educativos: um saber necessário na formação de professores. **Educação Unisinos**, São Leopoldo, v. 18, n. 1, p. 13-24, 2014.

[PAJONK, F. G. et al.](#) Hippocampal plasticity in response to exercise in schizophrenia. **Archives of General Psychiatry**, Chicago, v. 67, n. 2, p. 133-143, 2010.

[RAMOS, D. K.](#) Jogos cognitivos eletrônicos: contribuições à aprendizagem no contexto escolar. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v.18, p. 19-32, 2013.

[ROTTA, N. T.; BRIDI FILHO, C. A.; BRIDI, F. R. S.](#) **Neurologia e aprendizagem: abordagem multidisciplinar.** Porto Alegre: Artmed, 2016.

[SANTOS, F.](#) **Do Ensino de ciências como mudança conceitual à fronteira de uma abordagem afetiva.** 1996. 175 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Centro de Ciências em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1996.

[SANTOS, G. R. S. et al.](#) Promoção da saúde e prevenção de doenças crônicas em escolares. **Revista Ciência em Extensão**, São Paulo, v. 10, n. 3, p. 173-185, 2014.

[SCHIMIDT, H. L.; MELLO-CARPES, P. B.; CARPES, F. P.](#) The role of regular physical exercise for enhancement of long-term memory in the elderly: a review of recent evidences. **PAJAR - Pan American Journal of Aging Research**, Uruguiana, v. 3, p. 60-68, 2016.

[SCHIMIDT, H. L. et al.](#) Memory deficits and oxidative stress in cerebral ischemia-reperfusion: Neuroprotective role of physical exercise and green tea supplementation. **Neurobiology of Learning and Memory**, San Diego, v. 114, p. 242-250, 2014.

[SMITH, P. J.; BLUMENTHAL, J. A.](#) Dietary factors and cognitive decline. **The Journal of Prevention of Alzheimer's Disease**, v. 3, n. 1, p. 53-64, 2016.

[WALKER, M. P.; STICKGOLD, R.](#) Sleep, memory and plasticity. **Annual Review of Psychology**, Palo Alto, v. 57, p.139-166, 2006.