

Levando a neurociência para todos - experiências do programa Popneuro em ações de divulgação científica

Pedro Igo Lopes Ribeiro¹, Bruna Tarasuk Trein Crespo²,
Ana Luíza Trombini Tadielo³, Patricia Altermann Batista da Rosa⁴,
Pâmela Andrea Pinto Laranja⁵, Pâmela Billig Mello Carpes⁶

Resumo: A divulgação da neurociência, destacando-se pelo estudo do cérebro e suas funções, ganha importância na educação e sociedade. Através de esforços contínuos, como palestras e o uso inteligente das mídias sociais, a neurociência se aproxima do público. Estudantes universitários, especialmente os envolvidos com o Programa POPNEURO da Universidade Federal do Pampa, em Uruguaiiana, RS, desempenham papel fundamental, agindo como embaixadores científicos. As atividades, incluindo a Semana Internacional do Cérebro, feiras de ciências e Neuroblitzes em escolas, além da capacitação de professores, fomentam o interesse e compreensão sobre o Sistema Nervoso. Essas ações, marcadas pela inovação, não só informam, mas também inspiram e engajam a comunidade, fortalecendo a cultura científica e a aplicação prática do conhecimento neurocientífico no cotidiano. As ações exemplificam o impacto transformador da neurociência na educação e engajamento público, evidenciando seu valor além da academia..

Palavras-chave: Divulgação Científica. Neurociência. Popularização. Educação.

Área Temática: Educação.

Bringing neuroscience to everyone - experiences of the Popneuro program in scientific dissemination actions

Abstract: The dissemination of neuroscience, highlighted by the study of the brain and its functions, gains importance in education and society. Through continuous efforts, such as lectures and the intelligent use of social media, neuroscience gets closer to the public. University students, especially those involved with the POPNEURO Program of the Federal University of Pampa, in Uruguaiiana, RS, play a key role, acting as scientific ambassadors. Activities, including the International Brain Week, science fairs, and Neuroblitzes in schools, as well as teacher training, foster interest and understanding of the Nervous System. These actions, marked by innovation, not only inform but also inspire and engage the community, strengthening the scientific culture and the practical application of neuroscientific knowledge in everyday life. The actions exemplify the transformative impact of neuroscience on education and public engagement, highlighting its value beyond academia.

Keywords: Science Communication. Neuroscience. Popularization. Education.

¹ Acadêmico do curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA, Uruguaiiana -RS, Brasil.

² Mestranda do Programa de Pós Graduação Multicêntrico em Ciências Fisiológicas da Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA, Uruguaiiana -RS, Brasil

³ Doutoranda do Programa de Pós Graduação Multicêntrico em Ciências Fisiológicas da Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA, Uruguaiiana -RS, Brasil

⁴ Técnica Administrativa Educacional da Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA, Uruguaiiana -RS, Brasil

⁵ Acadêmica do curso de Enfermagem da Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA, Uruguaiiana -RS, Brasil

⁶ Professora da Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA, Uruguaiiana -RS, Brasil. Autora correspondente: Laboratório de Neuroquímica, Universidade Federal do Pampa. E-mail: pamelacarpes@unipama.edu.br

Acercar la neurociencia a todos: experiencias del programa Popneuro en actividades de divulgación científica

Resumen: *La divulgación de la neurociencia, destacada por el estudio del cerebro y sus funciones, gana importancia en la educación y la sociedad. A través de esfuerzos continuos, como conferencias y el uso inteligente de las redes sociales, la neurociencia se acerca al público. Los estudiantes universitarios, especialmente aquellos involucrados con el Programa POPNEURO de la Universidad Federal de Pampa, en Uruguaiana, RS, juegan un papel clave, actuando como embajadores científicos. Las actividades, incluida la Semana Internacional del Cerebro, ferias de ciencias y Neuroblitzes en escuelas, además de la capacitación de profesores, fomentan el interés y la comprensión del Sistema Nervioso. Estas acciones, marcadas por la innovación, no solo informan sino también inspiran y comprometen a la comunidad, fortaleciendo la cultura científica y la aplicación práctica del conocimiento neurocientífico en la vida cotidiana. Las acciones ejemplifican el impacto transformador de la neurociencia en la educación y el compromiso público, destacando su valor más allá de la academia.*

Palabras clave: *Divulgación Científica. Neurociencia. Popularización. Educación.*

INTRODUÇÃO

A neurociência é uma área multidisciplinar que vem sendo cada vez mais estudada, uma vez que tem grande relevância em diversas áreas das nossas vidas; justamente por estar presente no nosso cotidiano, a divulgação da neurociência é importante. Esta ciência estuda o sistema nervoso central em seu pleno desenvolvimento, incluindo aspectos neuroquímicos, celulares, anatômicos, fisiológicos, psicológicos, emocionais e sociais, com a finalidade de contribuir para a compreensão do comportamento humano, o que consideramos como, somente, a parte inicial, pois é o quanto o indivíduo percebe de si mesmo e do outro nas relações (Relvas, 2023).

A divulgação científica tem um impacto direto na sociedade, pois através dela, usando uma linguagem mais próxima do cotidiano, temos uma alternativa eficaz para uma melhor relação entre a pesquisa científica e a realidade prática (Trópia G, 2008). Desta maneira, divulgar e popularizar a neurociência é fundamental neste contexto de aproximação da universidade e comunidade, uma vez que, à medida que avançamos no século XXI, o conhecimento sobre o funcionamento do cérebro se torna cada vez mais crucial não apenas para cientistas e médicos, mas também para o público em geral.

A divulgação do conhecimento científico é relevante para o progresso da sociedade, e, ao aproximar conceitos que antes estavam apenas nas mãos dos cientistas, fornecemos à população conhecimentos adicionais que contribuem para que as pessoas possam cumprir seu papel enquanto cidadãos e contribuir com o crescimento da sociedade. Pensando assim, fica evidente que os estudantes universitários têm o potencial de desempenhar um papel fundamental na disseminação do conhecimento científico em suas comunidades. Além disso, ao criar uma consciência pública sobre os avanços na neurociência, podemos desmentir neuromitos e reduzir o estigma associado a distúrbios neurológicos e mentais.

Um neuromito pode ser caracterizado como uma informação equivocada a respeito de conceitos relacionados com o Sistema Nervoso (SN) que é disseminada em meio à população em geral (Dekker et al., 2012). Os neuromitos podem surgir de várias formas, como, por exemplo, a partir da interpretação errônea de

uma leitura ou da má interpretação de dados científicos, ou, ainda, pela divulgação de informações infundadas pela mídia (Dekker et al., 2012). Além disso, quando a divulgação da neurociência é feita de maneira cuidadosa e bem planejada, ela capacita a população a compreender melhor as bases biológicas de transtornos como depressão, ansiedade, autismo e Alzheimer. Esse entendimento pode levar à construção de sociedades mais empáticas, solidárias e inclusivas.

A educação é fundamental e constante em nossas vidas; a cada momento estamos experienciando aprendizados novos, mesmo em contextos não formais. Por isso, a base educacional precisa ser bem desenvolvida e estimulada, para que os educandos possam ser críticos, criativos e o seu desempenho cognitivo possa se mostrar, não apenas com avaliações, mas também com o crescimento acadêmico, social e profissional, de forma eficaz, proporcionando uma educação de qualidade para toda a sociedade (Tadielo et al., 2022). E é exatamente, por esse motivo citado anteriormente que o principal nicho de atuação do POPNEURO é nas escolas, junto aos professores e alunos.

A neuroeducação tem um poder transformador pois permite uma compreensão mais ampla dos processos cognitivos relacionados ao aprendizado, além de outros. Não entender por completo um processo é como possuir uma visão míope, distorcida e duvidosa do mesmo. Nesse sentido, pode-se dizer que a neurociência é como uma lente que busca estudar e investigar as funções do Sistema Nervoso Central (SNC) de diversas formas (Lima et al., 2020). Como uma vertente interdisciplinar da neurociência, a neuroeducação é uma área recente que busca aplicar os conhecimentos da neurociência para auxiliar na compreensão dos processos biológicos da aprendizagem, colaborando, assim, para elaboração de novas estratégias pedagógicas de ensino (Tokuhamas-Espinosa, 2008).

Para tal, é importante envolver a comunidade acadêmica, em especial os estudantes, em ações de divulgação científica. Estudantes universitários podem atuar como “embaixadores da ciência”, selecionando conceitos científicos complexos que impactam no cotidiano da população, aplicando conhecimentos construídos no ambiente acadêmico, e comunicando-os ao público de maneira mais acessível e compreensível. Essa disseminação pode ocorrer de diversas maneiras, como por exemplo, workshops, palestras públicas, divulgação em mídias sociais e eventos que envolvam a comunidade, práticas experimentais, etc. Ao assumir esse papel, os estudantes universitários não apenas ajudam a aumentar a conscientização sobre a pesquisa científica, mas também contribuem para a construção de uma cultura de ciência em suas comunidades, trazendo a comunidade para o debate, inclusive, de prioridades para a pesquisa científica e do financiamento público da ciência. Ainda, podemos dizer que este envolvimento contribui significativamente para o desenvolvimento acadêmico dos estudantes, uma vez que os estudantes não apenas aplicam e consolidam seus conhecimentos teóricos, mas também desenvolvem habilidades essenciais como comunicação eficaz, pensamento crítico e capacidade de traduzir conceitos complexos para um público mais amplo. Essas competências são altamente valorizadas e articulam-se com ações de ensino e pesquisa, ao encontro do que tem sido preconizado nas metas do último Plano Nacional de Educação (Wociechoski & Catani, 2023).

Para que essa ponte entre a neurociência e a educação consiga, de fato, existir, é imprescindível a divulgação dos conhecimentos científicos. Recentemente, temos percebido um direcionamento e crescimento de ações que visam à divulgação científica com o intuito de criar uma sociedade mais participativa. Isso se faz necessário, uma vez que essa sociedade mostra, cada vez mais, interesse em temas relacionados às ciências e laboratórios universitários (Possik et al., 2013).

OBJETIVOS

O objetivo deste artigo é relatar o processo de construção e criação das diversas atividades desenvolvidas pela equipe do Programa POPNEURO e o impacto dessas atividades na divulgação da neurociência entre abril de 2022 e março de 2023. Este artigo objetiva apresentar e avaliar os resultados obtidos pelas ações de divulgação científica realizadas pelo programa POPNEURO, focando no seu impacto na popularização da neurociência e na educação do público geral. Através de uma abordagem multidisciplinar, o estudo detalha como essas iniciativas contribuíram para uma maior compreensão do sistema nervoso, a desmistificação de neuromitos, e o fortalecimento da relação entre a comunidade científica e a sociedade. Pretende-se demonstrar a importância de aproximar o conhecimento neurocientífico do cotidiano das pessoas, promovendo a educação contínua, evidenciando o papel vital dos estudantes universitários na disseminação desse conhecimento.

METODOLOGIA

O Programa POPNEURO, um programa de extensão cuja equipe é composta por estudantes de graduação, com a orientação de pós-graduandos e liderado por uma neurocientista, foi criado em meados de 2013, na Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), campus Uruguaiana/RS, visando a divulgação e popularização da neurociência, tendo como foco ações extensionistas. O Programa tem como objetivo divulgar a neurociência para a população geral, em especial para estudantes e professores de escolas públicas de ensino fundamental e médio, da cidade, atingindo as mais diversas faixas etárias, com o uso de uma linguagem clara e objetiva.

As ações de divulgação que o POPNEURO desenvolve são as mais diversas, sendo as principais atividades: I) Semana Internacional do Cérebro (SIC); II) Feiras de Ciências; III) Neuroblitzes; IV) Divulgação em mídias sociais; e, V) Curso de formação continuada de professores em Neurociência Aplicada à Educação. Neste relato iremos abordar brevemente cada uma destas ações, considerando as atividades realizadas no período de um ano, entre abril de 2022 e março de 2023.

Semana Internacional do Cérebro (SIC):

Em 2023, a equipe elaborou uma ampla programação de atividades para a Semana Internacional do Cérebro, que ocorreu de 13 à 19 de março, na cidade de Uruguaiana/RS, entre elas:

a. Exposição de Neuroanatomia (Figura 1-A e 1-E): Realizada no SESC/Uruguaiana, a exposição contou com peças anatômicas dispostas em totens, para uma melhor observação dos participantes, com cards informativos nos quais haviam QR codes que remetiam à uma postagem explicativa no Instagram do POPNEURO. Foram incluídas diversas peças do Encéfalo (cérebro, tronco encefálico e cerebelo - detalhando suas partes e características), da Medula Espinal, de nervos periféricos e cranianos, além de sessões temáticas específicas, incluindo uma sobre o sistema sensorial com peças sintéticas de cortes da retina, do ouvido, da língua, etc., evidenciando os receptores e vias sensoriais. Também foi organizada uma sessão sobre células do Sistema Nervoso (SN), incluindo modelos de diferentes tipos de neurônios e células da glia impressos em 3D, sempre com explicações oferecidas via card com QR code (essa sessão também contou com um microscópio para visualização de corte de células do cerebelo). Adicionalmente, foram produzidos folders sobre neuroanatomia, e promovidas visitas guiadas pelos membros da equipe para grupos de estudantes de escolas públicas mediante agendamento prévio; durante as visitas, os alunos faziam um tour por toda a exposição e recebiam informações sobre o cérebro e o SN.

b. Corrida Noturna por um Cérebro Saudável (Figura 1- B): Esta atividade, realizada em parceria com o SESC/Uruguaiana, objetivava fomentar a importância e os benefícios da prática de atividade física para a saúde do cérebro. Os interessados deveriam realizar sua inscrição fazendo a doação de material escolar, o qual posteriormente foi doado a escolas públicas parceiras do POPNEURO. Antes da corrida, os participantes receberam informações sobre os mecanismos de ação do exercício físico no cérebro, incluindo suas ações sobre a neuroplasticidade e neurogênese, melhora da circulação sanguínea, e equilíbrio oxidativo - para tal foram utilizados folders informativos. Além disso, os corredores puderam realizar avaliações físicas e cognitivas, através de testes como o tempo de reação. Ao final houve entrega de medalhas àqueles que concluíram a prova, e sorteio de brindes.

c. Palestra “Saúde do cérebro, memória e envelhecimento” (Figura 1-F): A palestra foi realizada com idosos e idosas do Grupo Maturidade Ativa do SESC - Uruguaiana, e abordou aspectos normais e sinais que requerem atenção relacionados ao envelhecimento cerebral, incluindo temas como: modificações fisiológicas normais no cérebro no processo de envelhecimento, hábitos que podem diminuir o impacto dessas alterações, envelhecimento cognitivo saudável, década do envelhecimento saudável instituída pela Organização das Nações Unidas (ONU), doenças neurodegenerativas que podem ocorrer com o envelhecimento, bem como dicas para um envelhecimento saudável.

d. O Cérebro vai ao Parque (Figura 1-C e 1-D): Esta atividade ocorreu no final de semana da SIC, quando a equipe do POPNEURO trabalhou com diversas estações temáticas montadas na Praça Barão do Rio Branco, em Uruguaiana/RS, local que geralmente recebe muitos visitantes aos finais de semana. Foram abordados temas diversos da neurociência, tais como doenças neurodegenerativas, memória, atenção, sono e neuromitos, com uso de testes interativos e atividades práticas. Dentre as práticas, foram utilizados testes eletrônicos de atenção e memória, nos quais o público pôde treinar suas habilidades e entender um pouco melhor conceitos como memória de trabalho, de curto e longo prazo e de tempo de reação. Ainda, foi montado um espaço *kids* para as crianças que visitaram o local, com

possibilidade de brincar com pelúcias de neurônios, de realizar pintura facial temática do cérebro e células nervosas, e leitura de livros infantis que abordam o tema, como os da coleção “O Neurônio Lembrador”, do neurocientista Roberto Lent. Para chamar a atenção, em especial do público mais jovem, o Programa POPNEURO conta com uma mascote, uma pelúcia em formato de cérebro, chamado Cerebrildo. Ao criar a mascote a ideia foi aproximar o trabalho do grupo, com pessoas das mais diferentes faixas etárias. Durante as ações em que o grupo POPNEURO atua, o Cerebrildo exerceu um papel fundamental nessa interação com a comunidade. Além disso, na atividade foram utilizados materiais como banners explicativos sobre cada uma das estações oferecidas na exposição, peças anatômicas, cards informativos com QR code, folders sobre neuroanatomia, sono e neuromitos, livros, jogos e material para pintura, que compunham o espaço kids, além dos testes cognitivos supracitados, que são realizados com uso de equipamentos eletrônicos do POPNEURO.

As pessoas foram convidadas a responder um questionário online avaliativo cujo acesso foi disponibilizado via QR code e link nos locais de atividade. Estes dados foram analisados e apresentados na forma de estatística descritiva, com frequência absoluta (n) e relativa (%).



Figura 1. A e E) Imagens ilustrativas da Exposição de Neuroanatomia, com peças anatômicas, cards explicativos e microscópio eletrônico. B) Imagem ilustrativa da Corrida Noturna por um Cérebro Saudável, com corredores premiados com medalhas. C e D) Imagens ilustrativas da atividade “O Cérebro vai ao parque”, com pintura de pele no espaço Kids e mascote Cerebrildo. F) Imagens ilustrativas da Palestra “Saúde do cérebro, memória e envelhecimento”, com público e equipe.

Fonte: acervo de fotos do programa Popneuro.

Feiras de Ciências (FC)

Outro tipo de atividade que o POPNEURO participa ao longo de todo ano, são as Feiras de Ciências (FC) (Figura 2-A). As FC são atividades regularmente organizadas por escolas do município de Uruguaiana/RS, para as quais o POPNEURO é convidado a contribuir.



Figura 2. A) Imagens ilustrativas das atividades desenvolvidas durante as FC nas escolas municipais, incluindo testes eletrônicos de tempo de reação e memória de curto prazo, espaço para fotos com placas e *banners* e uso de peças anatômicas do encéfalo e Sistema Nervoso. B) Imagens ilustrativas das atividades desenvolvidas durante as Neuroblitzes, com visita aos laboratórios da Unipampa, atividades práticas com uso de materiais diversos, como massa de modelar para confecção de modelos de “neurônios e células da glia”. C) Imagens representativas de algumas das atividades desenvolvidas durante a XI edição do CNA, incluindo momentos de interação entre os participantes e a realização de atividades práticas integrativas (construção de um “capacete do cérebro”, destacando as principais partes e suas funções).

Fonte: acervo de fotos do programa Popneuro.

As FC realizadas no ano de 2022 aconteceram em escolas públicas de ensino fundamental e médio, em praças do município e na Universidade. Nestas ações os temas desenvolvidos incluíram: Conceitos sobre a organização do SN, utilizando peças anatômicas sintéticas e impressas em 3D (encéfalo, neurônios, células gliais, etc.) como recurso visual interativo; Doenças do Sistema Nervoso Central (SNC) mais prevalentes, considerando causas, sintomas, alterações no SNC, além de estratégias de prevenção - doenças como Acidente Vascular Encefálico (AVE), Parkinson e Alzheimer, utilizando folders e modelos didáticos construídos pela equipe;

Aprendizagem, memória e outros processos cognitivos, utilizando jogos de tempo de reação e de memória de curto prazo, para testar e estimular funções cognitivas, despertando o interesse pelo tema, discutindo os conceitos envolvidos com uso de folders e outros materiais impressos, como nosso informativo mensal NeuroInfo (abordado mais adiante). Os diretores e coordenadores das escolas, responsáveis pela organização das FC, foram convidados a responder um questionário online avaliativo cujo acesso foi disponibilizado via e-mail. Estes dados foram analisados e apresentados na forma de estatística descritiva, com frequência absoluta (n) e relativa (%).

Neuroblitzes

Outra atividade realizada pela POPNEURO ao longo do ano letivo, são as Neuroblitzes (Figura 2-B), ação desenvolvida desde o princípio do programa (Filipin et al., 2015).

No segundo semestre do ano de 2022 as Neuroblitzes foram realizadas com quatro turmas do sexto ano do ensino fundamental de uma escola pública municipal parceira, sendo desenvolvidas através de visitas realizadas uma vez na semana com cada turma, durante 3 meses (setembro a novembro).

No total foram realizadas nove visitas com diferentes temas trabalhados. Nas visitas foram trabalhados tópicos relacionados ao funcionamento do cérebro e do SN, com apresentações expositivas dialogadas e auxílio de material interativo, como peças anatômicas e jogos preparados pela equipe para facilitar a compreensão dos educandos. As temáticas abordadas nas atividades realizadas foram:

- Neuroblitz 1 “O que é neurociência?”: Em intervenção teórica dialogada discutimos a importância da neurociência para nossas vidas, e quem pode ser um (neuro)cientista. A história e objetivos do Programa Popneuro e a Universidade foram apresentados. Como atividade prática, após a aula, foi realizada uma atividade com os alunos na qual os estudantes deveriam ilustrar como imaginam ser um(a) cientista.
- Neuroblitz 2 “Neuroanatomia”: Abordamos as principais partes que compõem o cérebro, os lobos cerebrais e suas funções principais. Além das subdivisões do Sistema Nervoso (SN), o SN central e o periférico. Ao final, os estudantes receberam uma figura do encéfalo e dos lobos cerebrais para colorir e identificar, além de relacionar com as funções.
- Neuroblitz 3 “Neurônios e células da glia”: Apresentamos os neurônios e suas partes, discutimos como o impulso nervoso percorre o neurônio e também sobre as sinapses. As diferenças entre os neurônios e as células da glia, assim como a importância das mesmas, também foram discutidas. Após a aula, os estudantes produziram um modelo de neurônios utilizando massa de modelar.
- Neuroblitz 4 “Vamos conversar sobre saúde mental?”: Nesta intervenção discutimos as principais características e sintomas dos transtornos mentais mais comuns, como Ansiedade, Depressão, Síndrome do Pânico e o Transtorno de Estresse Pós Traumático, e conversamos sobre o impacto da pandemia da saúde mental, com participação de uma psicóloga do município. Ao final, solicitamos que os alunos escrevessem em um post-it

uma reflexão sobre como a pandemia mudou a sua vida, para acolhimento e detecção de sinais de desequilíbrio emocional, para posterior encaminhamento à direção da escola, quando fosse o caso.

- Neuroblitz 5 “Saúde do cérebro e hábitos saudáveis”: Abordamos hábitos saudáveis no nosso dia a dia e como tais práticas afetam nosso SN, incluindo a prática de exercício físico, o hábito da leitura e o sono de qualidade. Utilizamos um jogo de tabuleiro para reforçar hábitos que podem influenciar positiva e negativamente o cérebro.
- Neuroblitz 6 “Memória e aprendizagem”: Trabalhamos os processos neurobiológicos envolvidos na aprendizagem e memória, desde do conceito e importância da memória, suas fases e a importância destas para o estudante e para aprendizagem. Ao final, propomos uma “cruzadinha” para reforçar o tema.
- Neuroblitz 7 “Emoções”: Utilizamos o filme “Divertidamente”, da Disney-Pixar, para introduzir o tema. A animação aborda as emoções de uma adolescente, e como essas emoções podem influenciar o funcionamento do cérebro. Após o filme, promovemos uma roda de conversa ao ar livre, abordando os temas do filme.
- Neuroblitz 8 “Neuromitos”: Discutimos os Neuromitos acerca do funcionamento do cérebro e do SN. Tal discussão, permitiu o esclarecimento de conceitos equivocados da neurociência. Após a aula, foi realizada a atividade “Neurofato ou Neuromito?”, onde os educandos deveriam levantar a mão de acordo com suas percepções acerca de afirmações fornecidas pela equipe, indicando se concordavam com a mesma (acreditavam que era um Neurofato) ou não (acreditavam que era um Neuromito). Após cada rodada de afirmação e resposta, a mesma era debatida e esclarecida pela equipe do POPNEURO.
- Neuroblitz 9 “Drogas e sua ação no cérebro”: Nesta intervenção, de uma forma descontraída, foi conversado sobre os malefícios e os perigos do uso de drogas lícitas ou ilícitas. Com intuito de uma conscientização acerca deste tema. Ao final, foi solicitado que os alunos anotassem no papel, os malefícios do uso de drogas, trabalhando de forma direta a conscientização.

As atividades práticas foram privilegiadas em todas as ações, sendo utilizadas em cada Neuroblitz para ajudar na compreensão dos conhecimentos construídos. Os estudantes responderam a questionários de conhecimento a respeito dos temas abordados a cada Neuroblitz, sendo aplicado um questionário antes e outro após a ação. Para quantificarmos os dados, o questionário continha afirmações com as quais o estudante precisa indicar o nível de concordância (escala Likert).

Ao final do período de intervenções foi organizada uma visita dos estudantes à universidade, incluindo os laboratórios nos quais desenvolvemos pesquisa em neurociência. A atividade incluiu visitas guiadas em diversos laboratórios da universidade, como os de Neuroquímica, Aquicultura, Farmácia, Anatomia animal e Atendimento de Fisioterapia. Nesse momento, os alunos conheceram um pouco sobre o trabalho desenvolvido em cada um dos laboratórios e os cursos da instituição. Após a visita, os alunos foram recepcionados com um lanche coletivo e receberam o agradecimento da equipe POPNEURO. Os dados dessas ações, foram analisados e apresentados na forma de estatística descritiva, com frequência absoluta (n) e relativa (%).

Divulgação da neurociência em mídias sociais

Outra ação do POPNEURO é a divulgação científica através das mídias sociais. Este tipo de divulgação ocorre prioritariamente através do Instagram do Programa Popneuro (@programapopneuro), onde são compartilhadas postagens sobre os temas e curiosidades que envolvem a neurociência. Para produção das postagens, a equipe discute os temas de interesse, realiza pesquisa bibliográfica, e produz material textual e visual utilizando recursos diversos, como a plataforma Canva. Através de posts ilustrativos e elucidativos, exploramos uma variedade de assuntos relacionando a neurociência com o cotidiano, utilizando uma linguagem acessível e de fácil compreensão. Esta plataforma também é utilizada para compartilhar as atividades da equipe e convites à comunidade.

Além das postagens no Instagram, que costumam ser mais objetivas, considerando o limite de tamanho de texto e número de *cards*, também é produzido um informativo online. Nosso informativo, denominado Revista NeuroInfo, aborda, de forma mais aprofundada, temas sobre neurociência do interesse da sociedade (Lima et al., 2023). A preparação do informativo envolve pesquisas teóricas em fontes científicas confiáveis como o Pubmed, Scielo e periódicos da CAPES. Além disso, recorreremos ao site de design Canva para a criação da parte visual e às plataformas Flipsnack e Issuu para postagem da revista. Todos os informativos são disponibilizados gratuitamente, para acesso e download (<https://linktr.ee/neuroinfo>). Para analisarmos os dados provenientes deste tipo de ação de divulgação, utilizamos uma análise comparativa das postagens realizadas, considerando os seguintes aspectos: i) número de contas alcançadas; ii) curtidas; iii) comentários; iv) compartilhamentos; v) salvamentos.

Curso de Formação Continuada de professores em Neurociência Aplicada à Educação (CNAE)

Em 2022 estabeleceu-se uma parceria com a Secretaria Municipal de Educação de Uruguaiana (SEMED) para oferecer o “XI Curso de Neurociência Aplicada à Educação” aos gestores pedagógicos educacionais do município. Conforme necessidade apresentada pela SEMED, o curso foi projetado para atender às necessidades do momento, focando no retorno ao ensino presencial e na melhoria da aprendizagem, especialmente para os adolescentes afetados pela pandemia.

A formação consistiu em quatro encontros presenciais teórico-práticos (Figura 2-C), totalizando 10 horas, complementadas com atividades assíncronas na plataforma Lt (uma plataforma online de ADInstruments, na qual construímos lições personalizadas do conteúdo trabalhado, de forma interativa e com feedback imediato) para reforçar os temas discutidos. Os conteúdos abordaram desde fundamentos de neurociência até sua aplicação na educação, destacando a neuroanatomia, neuroplasticidade, neurobiologia da aprendizagem e memória, e sua relação com inovação pedagógica. A avaliação do impacto envolveu um questionário inicial para avaliar o

conhecimento prévio dos gestores, seguido por um questionário final após o curso. Além disso, houve momentos de feedback e interação para confirmar o aumento de conhecimento e observar as repercussões nas práticas pedagógicas dos gestores e escolas. A participação ativa e a plataforma Lt foram escolhas estratégicas para facilitar o processo de aprendizagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No ano de 2022, com as atividades extensionistas presenciais pós-pandemia sendo totalmente retomadas, depois de um período de adaptação das ações ao mundo *online* (Carrazoni et al., 2020) (Amado; Santos; Mello-Carpes, 2022), voltamos a desempenhar nossas ações em escolas e outros espaços públicos, onde pudemos observar um grande impacto. Neste relato, compartilhamos os resultados destas primeiras ações presenciais pós-pandemia, realizadas no período de abril de 2022 a março de 2023.

Em 2023, o POPNEURO realizou a sua sétima edição da SIC. A SIC (nome adotado em português para a Brain Awareness Week - BAW) é uma campanha anual da DANA Foundation (uma organização filantrópica dedicada ao avanço da neurociência e da sociedade) em parceria com a IBRO (International Brain Research Organization). O evento, promovido anualmente no mês de março, acontece em vários países do mundo e tem como objetivo divulgar o conhecimento científico acerca do cérebro. No ano de 2023, assim como em anos prévios (Martins & Mello-Carpes, 2014), o POPNEURO realizou atividades durante o evento. Considerando todas as atividades desenvolvidas, mais de 700 pessoas participaram da ação, sendo que contabilizamos um total de 88 corredores participando da atividade “Corrida Noturna por um Cérebro Saudável” e 30 idosos participando da palestra sobre saúde do cérebro. Essas pessoas foram convidadas a responder um questionário *online* avaliativo cujo acesso foi disponibilizado via QR code e link nos locais de atividade. Foram recebidas 176 avaliações, sendo que quase 80% dos respondentes eram estudantes do ensino fundamental. Solicitamos que os participantes avaliassem a SIC, considerando uma escala de 0 (muito ruim) a 10 (excelente); 80,1% (n = 141) dos respondentes atribuíram nota 10; sendo a nota média atribuída de 9,6. Estes dados demonstram que os participantes consideraram as atividades muito boas, o que pode ser percebido pela atitude e envolvimento dos mesmos durante as atividades.

Também recebemos muitos comentários motivadores sobre as atividades. De fato, a neurociência costuma gerar muito interesse por parte da população, mas infelizmente muitos conceitos disseminados não tem embasamento científico - são os chamados neuromitos. Neuromitos são definidos como equívocos gerados por um mal-entendido, uma leitura incorreta ou uma citação incorreta de fatos cientificamente estabelecidos (Dekker et al., 2012). Um impacto significativo da divulgação científica por meio de estudantes universitários é que ela pode ajudar a dissipar mitos e equívocos sobre a ciência através de um ambiente acolhedor, já que muitas vezes o público se sente mais à vontade junto aos estudantes. A divulgação científica também incentiva os envolvidos a questionarem e analisarem informações de forma crítica (Catarino & Reis, 2021). Desse modo, desempenha um

papel crucial no desenvolvimento educacional e intelectual; ela não apenas aumenta o entendimento sobre o mundo ao nosso redor, mas também promove habilidades de pensamento crítico e incentiva o interesse por disciplinas científicas. Devido ao grande sucesso da atividade e atendendo uma solicitação do SESC/Uruguaiana, a equipe prorrogou por mais uma semana a Exposição de Neuroanatomia.

Além da SIC, realizada anualmente no mês de março, no restante do ano o Programa POPNEURO participa de Feiras de Ciências (FC) realizadas por escolas públicas de Uruguaiana/RS. No ano de 2022, o Programa POPNEURO participou ativamente de 12 eventos do tipo FC. Quanto ao público alcançado, os dados indicam que mais de 5.000 pessoas participaram dos eventos em que o programa esteve presente (Quadro 1). O número de participantes variou desde algumas dezenas de pessoas, em workshops específicos promovidos por algumas escolas, até mais de 1.000 pessoas em algumas feiras de ciências escolares abertas ao público e famílias dos estudantes (dados quantitativos de 2022).

Quadro 1. Detalhamento da participação do POPNEURO em feiras de ciências no ano de 2022

Feira	Data	Público aproximado, composto pela comunidade escolar, conforme dados fornecidos pelos organizadores das feiras
Feira de Ciências da Escola E.M.E.F Dom Bosco	04/06/2022	1.000 participantes
Feira de Ciências da Escola Municipal Rui Barbosa	04/07/2022	200 participantes
Feira de Ciências da Escola E.M.E.F Moacyr Ramos	03/09/2022	400 participantes
Feira das Profissões do Olavo Pré-Vestibular	24/09/2022	200 participantes
Feira de Ciências da Escola E.M.E.F José Francisco Pereira da Silva	05/10/2022	630 participantes
Feira de Ciências da Escola E.M.E.F Marechal Humberto de Alencar Castelo Branco	08/10/2022	400 participantes
4º Feira de Ciências “Universidade- Comunidade”- Escola E.M.E.I Mário Quintana	22/10/2022	1.978 participantes
Feira de ciência e de profissões “Conhecendo a UNIPAMPA” (Universidade Federal do Pampa) 2022	04/11/2022	1.176 participantes
Total de participantes		Aproximadamente 5.984 participantes

Fonte: acervo de dados do programa Popneuro.

Observamos que, quando universitários comunicam informações científicas de forma clara e concisa, eles podem ajudar a corrigir equívocos e promover uma compreensão mais precisa da ciência. Nas avaliações de 2022 verificamos que as explicações com uso de peças anatômicas foram destacadas pelos organizadores das FC como a atividade que mais chamou a atenção. De acordo com os feedbacks recebidos, 100% dos coordenadores das FC destacaram a importância e relevância da participação do POPNEURO e afirmaram que

recomendariam para outras escolas e entidades as ações do Programa POPNEURO e as estratégias de divulgação da neurociência utilizadas pela equipe.

As Neuroblitzes são ações que tem como objetivo abordar a neurociência com uma mesma turma estudantes de escolas públicas de Educação Básica ao longo de algumas semanas de intervenção, trabalhando tópicos como aprendizagem e memória, atenção, organização e funcionamento do SN (incluindo conceitos de neuroanatomia, neurônios e sinapses), importância do sono, neuromitos, além de temáticas de interesse conforme a idade dos jovens e/ou solicitadas pela escola parceira (como uso de drogas, impacto do uso de telas, etc). Através das ações realizadas neste período, percebemos que a participação do POPNEURO abordando neurociência na escola, tanto através das FC como as Neuroblitzes, incentiva o estudo e desenvolvimento da neurociência nos currículos escolares, reconhecendo sua importância para a formação dos estudantes. Compartilhar essa experiência com a equipe e alunos, ao plantar a semente da neurociência em suas mentes é incrível, e ajuda a mostrar a eles que eles podem ser o que quiserem, inclusive cientistas. A animação observada nas atividades é motivadora, e nossa paixão pela neurociência impulsiona a continuidade das ações. É gratificante saber que crianças que antes não entendiam o assunto agora têm acesso ao conhecimento.

Acompanhar o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos sobre neurociência a partir de um trabalho mais longo, como fazemos nas “Neuroblitzes” também nos permite verificar impactos muito positivos. Nas Neuroblitzes realizadas em 2022 contamos com a participação de 77 estudantes do sexto ano de uma escola pública de Uruguaiana/RS, cuja faixa etária estava entre 11 e 12 anos. No que diz respeito à compreensão da neurociência de forma geral, verificamos melhoria da autopercepção de conhecimento dos estudantes (figura 3). Nesse sentido, é importante frisar que, mais do que a melhoria de conhecimentos, expor os alunos a descobertas científicas recentes pode aumentar seu interesse por carreiras científicas (Osborne et al., 2003). Os debates e experiências com a temática despertam a curiosidade e o desejo do aprendizado, por proporcionarem vivências e informações novas aos alunos. Os dados obtidos nas avaliações das atividades em escolas (FC e Neuroblitzes) mostram que a divulgação científica por meio de universitários pode ajudar a envolver os jovens na ciência, além de despertar seu interesse por conceitos da neurociência. Muitos jovens desconhecem as oportunidades de carreira disponíveis na ciência e podem não ter acesso à educação científica em suas escolas. Ao trazer a ciência para suas escolas, os estudantes universitários podem ajudar a inspirar a próxima geração de cientistas (Bassalo Crispino & Caldas, 2018).

Outra forma pela qual o POPNEURO promove a divulgação da neurociência é através das mídias sociais, ampliando e promovendo o acesso ao conteúdo, o que também é importante, pois abrange um público mais amplo e diferente daquele que encontramos em escolas públicas. Este tipo de divulgação científica foi fortalecida no período de distanciamento social imposto pela pandemia da COVID-19 e acabou sendo incluída no nosso portfólio permanente de atividades (Carrazoni et al., 2020). No ano de 2022 foi produzido um informativo Neuroinfo por mês, abordando temas como neuromitos, cérebro adolescente, saúde mental, e neurobiologia da leitura, totalizando 12 informativos no período. Usando a plataforma Instagram como principal meio de divulgação,

em 2023 já contamos com 5 150 pessoas que acompanham, comentam e compartilham os materiais divulgados (dados de seguidores do perfil @programapopneuro, coletados em 03 de agosto de 2023). Esses dados quantitativos representam a grande importância desta plataforma virtual para disseminação da informação e conhecimento. Nas redes sociais procuramos aliar a divulgação de temas relevantes da neurociência, com a abordagem e assuntos em alta no momento.

Impacto da Intervenção na Compreensão de Neurociência pelos Estudantes

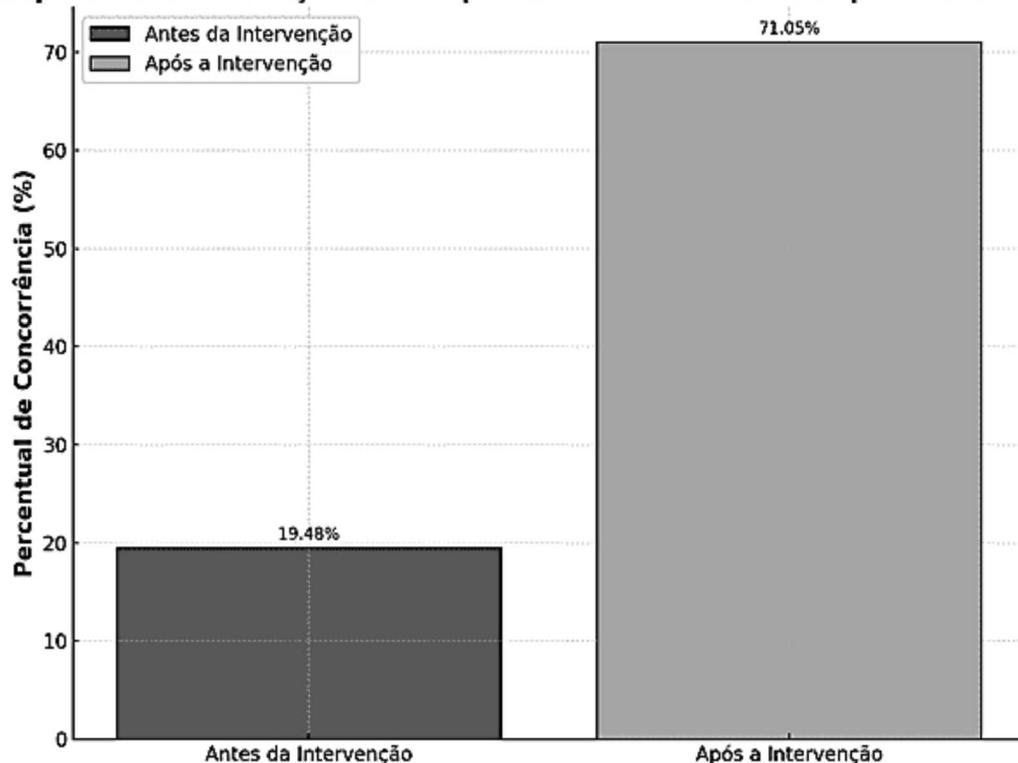


Figura 3. Impacto da intervenção educativa na compreensão de neurociência entre os estudantes do sexto ano. Antes da intervenção, apenas 19,48% dos 77 estudantes que responderam ao questionário concordavam (parcial ou totalmente) com a afirmação ‘Eu compreendo o que é a neurociência e o que faz um cientista’, representando 15 alunos. Após a intervenção, esse entendimento aumentou significativamente, com 71,05% dos 77 estudantes respondentes (equivalente a 54 alunos) concordando com a afirmação, evidenciando uma melhoria substancial na autopercepção de conhecimento em neurociência.”

Considerando o último ano (período entre 10 de agosto de 2022 e 10 de agosto de 2023) as postagens em nosso Instagram com maior número de contas alcançadas foram: (i) “O que acontece com o seu cérebro quando você usa a prática do lembrar?”, na qual abordamos a técnica de estudo “prática do lembrar” destacando as bases neurobiológicas da mesma, que teve 3.182 contas alcançadas, 211 curtidas, 13 comentários, 54 compartilhamentos, e 90 salvamentos; e, (ii) “Cérebro e a música”, na qual fizemos uma relação com o episódio final da última temporada da série *Stranger Things* (Netflix), e abordamos os efeitos da música no cérebro, incluindo sua relação com emoção e memória, e conseguimos alcançar 3.140 contas, com 249 curtidas, 14 comentários, 82 compartilhamentos, e 54 salvamentos (dados coletados em 03 de agosto de 2023).

Uma das ações mais antigas realizadas pelo POPNEURO é o Curso de Formação Continuada para Professores em Neurociência Aplicada à Educação (CNAE). Este curso, ofertado anualmente, tem o intuito de promover saberes da neurobiologia da aprendizagem e memória para professores e gestores da educação básica, pensando na melhora das estratégias de ensino, tendo em vista que a neurociência não é ofertada na maioria dos cursos de licenciatura. Este curso já é conhecido no município e sempre conta com grande número de professores interessados, e inclusive, deu origem a um curso de especialização em Neurociência Aplicada à Educação ofertado pela Universidade Federal do Pampa, o qual já formou duas turmas de especialistas no tema, muitos dos quais hoje contribuem nas atividades do curso de formação continuada. Assim, ao entender como o cérebro aprende, os professores podem relacionar os saberes da neurociência da aprendizagem com os saberes pedagógicos que trazem consigo a partir da sua formação inicial e prática docente, o que contribui para a promoção e qualificação de suas práticas pedagógicas, embasando métodos de ensino realmente eficazes. Por fim, em 2022 realizamos a XI edição do Curso de Neurociência Aplicada à Educação, a qual foi organizada especificamente para oferta à gestores educacionais, em uma parceria com a Secretaria Municipal de Educação (SEMED) de Uruguaiana, e contou com a participação de dezesseis gestores. Antes do curso, os participantes apresentavam conhecimento intermediário sobre o tema, verificado através de questionários de conhecimento. Após o curso, os conhecimentos dos participantes sobre o cérebro, as mudanças relacionadas à adolescência, a importância do sono para a aprendizagem, além de outros temas, melhorou significativamente (figura 4). Através de uma análise comparativa dos conhecimentos antes e após o curso, observou-se um avanço notável na compreensão dos conceitos abordados. Inicialmente, conceitos como o atraso fisiológico dos ritmos circadianos na adolescência, o papel vital do córtex pré-frontal no desenvolvimento cerebral durante a adolescência e a interligação entre emoções e a formação de memórias eram compreendidos de maneira variada entre os participantes. Contudo, ao final do curso, notou-se uma unanimidade na compreensão desses fenômenos, refletindo um aprofundamento significativo do conhecimento em neurociência.

Os recentes avanços da neurociência esclareceram muitos aspectos do funcionamento do SN, especialmente do cérebro, e permitiram a abordagem mais científica do processo ensino-aprendizagem. Funções relacionadas à cognição e às emoções, presentes no cotidiano e nas relações sociais, dependem do bom funcionamento do cérebro; educar e aprender também (Amaral & Guerra, 2020), assim como entender aspectos relacionados a situações de dificuldade de aprendizagem e compreender os fatores que podem influenciar na saúde mental e, conseqüentemente, no ensino e na aprendizagem, tanto por parte do professor como do aluno. No entanto, apesar da clara importância do diálogo entre a neurociência e a educação, a neurociência raramente está presente na formação inicial de professores, o que reforça a importância de promover ações que favoreçam a aproximação destas ciências, como as promovidas neste curso do POPNEURO. Assim como as ações com estudantes, a educação científica e atualização de professores ajuda a combater a disseminação de informações errôneas e teorias da conspiração (Lewandowsky et al., 2017), no caso da neurociência, em especial, evita a disseminação dos neuromitos.

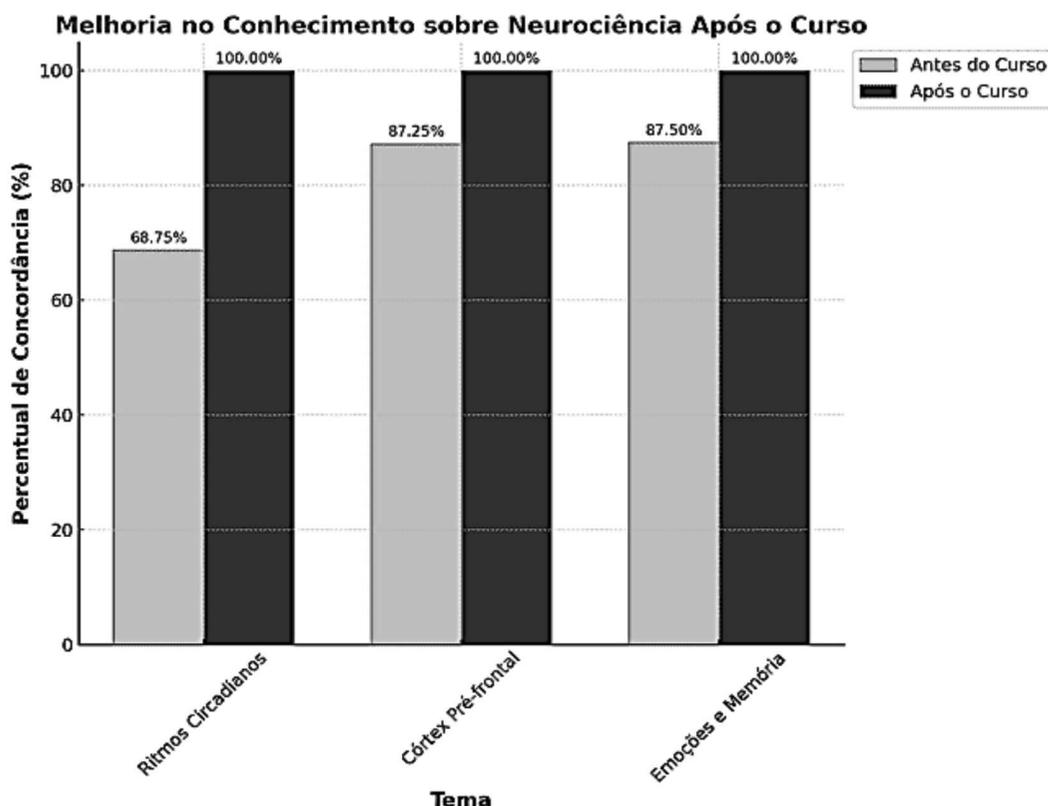


Figura 4. Impacto do curso na ampliação do conhecimento dos participantes em três áreas fundamentais da neurociência.

É importante destacar que o impacto do trabalho realizado pelo POPNEURO vai além do impacto junto a escolares e professores em ações extensionistas. O impacto na formação de estudantes universitários merece ser mencionado. O envolvimento dos estudantes de graduação em iniciativas como as promovidas pelo POPNEURO não apenas aprimora seus conhecimentos e compreensão sobre diversas áreas da neurociência, mas também contribui para a qualificação de suas relações com a comunidade. Esse engajamento não só enriquece a formação acadêmica, mas também fortalece a conexão entre a universidade e a sociedade (Faria et al., 2022), relacionando-se diretamente com o Plano Nacional de Educação (PNE), que preconiza a integração entre ensino, pesquisa e extensão; essa abordagem propicia um alinhamento mais consistente entre a atuação profissional dos estudantes e as demandas sociais, promovendo uma formação mais completa e alinhada com as necessidades do país. Portanto, incentivar oportunidades de envolvimento em divulgação científica e apoiar os esforços dos alunos para promover a ciência na comunidade são passos cruciais para atender não apenas às metas de curricularização da extensão do PNE, mas também para desenvolver profissionais socialmente comprometidos e bem preparados para os desafios do futuro (Lima, Azevedo & Amorim, 2015).

CONCLUSÕES

Os resultados apresentados permitem verificar que as atividades e ações que o POPNEURO propõe com o intuito de divulgar e popularizar a neurociência têm tido um impacto direto na sociedade, em especial no

município em que atuamos presencialmente. Um fato predominante que comprova esse impacto, além dos resultados quantificados nas avaliações do Programa, é o interesse constante das pessoas e entidades do município nas ações que são realizadas pelo nosso grupo. Dessa forma, nosso objetivo de aproximar a comunidade científica e a Universidade e de trazer conhecimento acerca dos diferentes temas da neurociência para o público e a sociedade no geral, tem sido atingido com sucesso. Além disso, o impacto desse trabalho junto aos estudantes universitários que fazem parte do grupo também precisa ser destacado. A curricularização da extensão é fato, e observamos que o envolvimento de estudantes de graduação com ações como as realizadas pelo POPNEURO promove sua evolução e aprofundamento de conhecimentos e conceitos sobre os mais diversos campos da neurociência, além de qualificar as relações com a comunidade. Sendo assim, é essencial que as universidades ofereçam aos alunos oportunidades de se envolverem na divulgação científica e apoiem seus esforços para promover a ciência em suas comunidades.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Pró-reitoria de Extensão da Universidade Federal do Pampa e à Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, pelos recursos concedidos através de editais de fomento à extensão (PROFEXT/Unipampa e SBPC vai à Escola). Os autores agradecem também em especial aos alunos de graduação que fizeram e fazem parte do Programa Popneuro, no qual contribuíram de forma valiosa para o desenvolvimento das ações, principalmente as feiras de ciências: Aline Navarro, Amir Salem, Manoel Lagreca, Júlia Petroceli, Luciano da Silva, Maria Eduarda Dornelles, Thalessa Santos. Os autores também agradecem a receptividade da direção, professores e alunos das escolas estaduais e municipais do município de Uruguaiana/RS pela constante procura e convites ao Popneuro para levar suas ações para esses espaços de troca.

REFERÊNCIAS

- AMADO, Bibiana Cantarelli; SANTOS, Thalessa Pinto, MELLO-CARPES, Pâmela Billing. Experiências do programa de extensão popneuro durante a pandemia da covid-19 e projeções pós-pandêmicas. *Chasque: Revista Eletrônica De Extensão e Cultura Da Unipampa*, v. 2, n. 1, p. 23-33, 2022.
- AMARAL, Ana Luiza Neiva, GUERRA, Leonor Bezerra. (2020). Neurociência e educação: olhando para o futuro da aprendizagem. Brasília: SESI/DN. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2022/10/neurociencia-e-educacao-olhando-para-o-futuro-da-aprendizagem/>. Acesso em: 28 nov. 2023.
- BASSALO, Luis Carlos Crispino, CALDAS, Jocasta. Formação e Vocação: Palestras de Divulgação Científica para a Educação Básica na Amazônia. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 35, n. 2, p. 678–688, 2018. DOI <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2018v35n2p678>.
- CARRAZZONI, Guilherme Salgado, MINETTO, Laura, LOPES, Luiza Freitas, MARKS, Nataly, AMADO, Bibiana Cantarelli, DE VARGAS, Liane da Silva. Mudando o foco: como a pandemia da covid-19 influenciou as temáticas de trabalho do programa de extensão popneuro. *Expressa Extensão*, v. 26, n. 1, p. 522–529, 2020.

CATARINO, Giselle Faur de Castro, REIS, José Cláudio de Oliveira. A pesquisa em ensino de ciências e a educação científica em tempos de pandemia: reflexões sobre a natureza da ciência e interdisciplinaridade. *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 27, e21033, 2021. DOI <https://doi.org/10.1590/1516-731320210033>.

DEKKER, Sanne., LEE, Nikki. C, HOWARD-JONES, Paul, JOLLES, Jelle (2012). Neuromyths in education: Prevalence and predictors of misconceptions among teachers. *Frontiers in Psychology*, v. 3, p. 33784, 2012. DOI <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00429>.

FILIPIN, Geórgia, CASAROTTO, Franciele Dorneles, MARONEZE, Bruno Machado, MELLO-CARPES, Pâmela Billig. POPNEURO: Relato de um Programa de Extensão que busca divulgar e popularizar a neurociência junto a escolares. *Revista Brasileira de Extensão Universitária*, v. 6, n. 2, p. 87-95, 2015.

LEWANDOWSKY, Stephan; ECKER, Ullrich KH; COOK, John. (2017). Beyond Misinformation: Understanding and Coping with the “Post-Truth” Era. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, v. 6, n. 4, p. 353-369, 2017. DOI <https://doi.org/10.1016/j.jarmac.2017.07.008>.

LIMA, Karine Ramires, MINETTO, Laura, FAN, Manoel Lagreca, CARRAZONI, Guilherme Salgado, OLIVEIRA, Maria Eduarda Dornelles de, MELLO-CARPES, Pâmela Billig. Divulgação da neurociência através de um informativo online: uma análise dos temas com maior engajamento. *Revista Brasileira de Extensão Universitária*, v. 14, n.2, p. 165–177, 2023. DOI <https://doi.org/10.29327/2303474.14.2-4>.

LIMA, Karine Ramires; NEVES, Ben-Hur Souto das; RAMIRES, Caroline Cadore; SOARES, Marisele dos Santos, MARTINI, Victória Ávila; LOPES, Luiza Freitas, MELLO-CARPES, Pâmela Billig Mello-Carpes. Student assessment of online tools to foster engagement during the COVID-19 quarantine. *Advances in Physiology Education*, v. 44, n. 4, p. 679–683, 2020. DOI <https://doi.org/10.1152/advan.00131.2020>.

MARTINS, Alexandre S; MELLO-CARPES, Pâmela Billig. Ações para divulgação da Neurociência: um relato de experiências vivenciadas no sul do Brasil. *Revista de Ensino de Bioquímica*, v. 12, n. 2, p. 108-117, 2014.

OSBORNE, Jonathan; SIMON, Shirley; COLLINS, Sue. Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, v. 25, n. 9, p. 1049–1079, 2003. DOI <https://doi.org/10.1080/0950069032000032199>.

POSSIK, Patricia Abrão; SHUMISKI, Livia Cantisani; CORRÊA, Elisete Marcia; MAIA, Roberto de Assis; MEDAGLIA, Adriana; MOURÃO, Lucivana Prata de Souza; PEREIRA, Jairo Marques Campos; PERSUHN, Darlne Camati; RUFIER, Myrthes; SANTOS, Marcelo; SOBREIRA, Marise; ELBLINK, Marcia Triunfol. Você já comeu DNA hoje? Divulgação científica durante a semana da ciência e tecnologia no Brasil. *História, Ciências, Saúde - Manguinhos*, v. 20, supl., p. 1353–1362, 2013. DOI <https://doi.org/10.1590/S0104-59702013000400014>.

TADIELO, Ana Luiza Trombini; SOSA, Priscila Marques; MELLO-CARPES, Pâmela Billig. Physiology faculty and student contributions to schoolteacher training in neuroscience: innovations during the COVID-19 pandemic. *Advances in Physiology Education*, v. 46, n. 4, p. 606–614, 2022. DOI <https://doi.org/10.1152/advan.00045.2022>.

TOKUHAMA-ESPINOSA, Tracey Noel. (2008). The Scientifically Substantiated Art of Teaching: A study in the development of standards in the new academic field of neuroeducation (mind, brain, and education science). Capella University ProQuest Dissertations & Theses, 625, 2008. Disponível in: <https://www.researchgate.net/publication/36710537>. Acesso in: 28 nov. 2023.

TRÓPIA, Guilherme. Reflexões sobre o discurso na divulgação neurocientífica. *Ciência & Ensino*, Piracicaba, v. 2, n. 2, p. 1-9, 2008.

WOCIECHOSKI, Darlan Pez; CATANI, Afrânio Mendes. Curricularização da extensão e as suas relações com o acesso à educação superior nos PNEs 2001-2010 e 2014-2024: um estudo documental. *Revista Educação e Políticas em Debate*, [S. l.], v. 12, n. 3, p. 1300–1317, 2023. DOI: 10.14393/REPOD-v12n3a2023-68893. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/revistaeducaopoliticas/article/view/68893>. Acesso em: 28 nov. 2023.

Submetido em: 28/11/2023 Aceito em: 18/03/2024.