



DYLA MARIA DUARTE LISBOA PORCHAT DE ASSIS

**POPULARIZAÇÃO DAS NEUROCIÊNCIAS JUNTO A
ESCOLARES: REPERCUSSÕES DA AÇÃO DE EXTENSÃO
“CINEMA, CIÊNCIA E CÉREBRO”**

**LAVRAS - MG
2024**

DYLA MARIA DUARTE LISBOA PORCHAT DE ASSIS

**POPULARIZAÇÃO DAS NEUROCIÊNCIAS JUNTO A ESCOLARES:
REPERCUSSÕES DA AÇÃO DE EXTENSÃO “CINEMA, CIÊNCIA E CÉREBRO”**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Educação, área de concentração em Formação de Professores, para a obtenção do título de Mestre.

Prof. Alessandro Teodoro Bruzi
Orientador

**LAVRAS - MG
2024**

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

De Assis, Dyla Maria Duarte Lisboa Porchat.

Popularização das neurociências junto a escolares: :
Repercussões da ação de extensão “Cinema, Ciência e Cérebro” /
Dyla Maria Duarte Lisboa Porchat De Assis. - 2024.
177 p.

Orientador(a): Alessandro Teodoro Bruzi.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de
Lavras, 2024.

Bibliografia.

1. Neurociências. 2. Educação. 3. Divulgação Científica. I.
Bruzzi, Alessandro Teodoro. II. Título.

DYLA MARIA DUARTE LISBOA PORCHAT DE ASSIS

**POPULARIZAÇÃO DAS NEUROCIÊNCIAS JUNTO A ESCOLARES:
REPERCUSSÕES DA AÇÃO DE EXTENSÃO “CINEMA, CIÊNCIA E CÉREBRO”**

**POPULARIZATION OF NEUROSCIENCES AMONG SCHOOL PEOPLE:
REPERCUSSIONS OF THE “CINEMA, SCIENCE AND BRAIN” EXTENSION ACTION**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Educação, área de concentração em Formação de Professores, para a obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 18 de dezembro de 2024.
Dr. Fabio Pinto Gonçalves dos Reis (UFLA)
Dra. Mirela Cunha Cardoso Ramacciotti (USP)

Prof. Dr. Alessandro Teodoro Bruzi
Orientador

**LAVRAS - MG
2024**

Dedico com todo o meu amor à minha família, que é minha base, meu sustento e meu abrigo nos dias de sol e tempestade. Em especial, dedico à minha avó, Dyla Maria, minha fonte inesgotável de inspiração e vida. A sua sabedoria, força e generosidade são os pilares que moldam quem sou e me ensinam, a cada dia, o verdadeiro significado de amar e viver com propósito. Vovó Dyla, você é o coração que pulsa em minha caminhada, e tudo o que sou, carrego com o imenso orgulho de ter sido guiada por sua luz.

AGRADECIMENTOS

Agradecer é um ato de reverência, uma oportunidade de enaltecer, com um gesto sincero, o amor, as vivências, os encontros e as almas que bordaram o percurso até aqui. É a chance de dar voz ao afeto que nos transforma e transborda. E assim, com o coração pleno, agradeço àqueles que tornaram possível e teceram, junto a mim, essa caminhada, que teve início muito antes que meus sonhos pudessem alcançá-la.

Assim, rendo minha gratidão às raízes que me deram vida, aos meus avós paternos, Francisco de Assis (in memoriam) e Dyla Maria (in memoriam), por terem erguido nossa família, pelos princípios e a herança de memórias que nos legaram, pelos afetos que permanecem vívidos nos laços indissolúveis que nos unem. Agradeço também aos meus avós maternos, Gladio (in memoriam) e Manoelina (in memoriam), por fornecerem raízes profundas que sustentam a minha história, por terem semeado em nossa família os valores de generosidade e coragem.

Sou grata aos meus pais, Francisco e Margarete, por me darem a vida e por serem os pilares que sustentaram as minhas jornadas. Ao meu pai, o maior impulsionador dos meus sonhos, que me presenteou com a companhia dos meus irmãos, Caius e Cassius. À minha mãe, minha companheira leal em todos os momentos, vai meu eterno agradecimento. A ela também agradeço, por trazer ao mundo, o meu irmão e primeiro grande amigo, Raphael.

Ao meu amado companheiro, Gustavo Porchat, sou grata por caminhar ao meu lado nos momentos leves e nos mais desafiadores, pelas gargalhadas que me fez dar, pelas conversas intermináveis sobre Psicologia e Neurociências, e pela parceria incansável. Com o seu afeto e presença, a realização desse trabalho se tornou possível e prazerosa, além de ter sido um porto seguro em meio aos ventos imprevisíveis da vida.

Agradeço à minha filha, Alice Maria, que em breve será a luz que iluminará os meus dias, companheira nas aventuras que ainda virão e nos sonhos que mal posso esperar para compartilharmos. Já te sinto, Alice, como a estrela que guia meus passos e dá sentido a cada novo horizonte que vislumbro. Por ti e para ti, meu coração se expande, e é por ti que busco a construção de um mundo melhor, de caminhos que juntas iremos trilhar, entrelaçadas pelo amor que já floresce, mesmo antes de tua chegada.

Agradeço à família Coelho-Porchat, que, em cada encontro me nutre com laços que transformam, trazendo a magia do amor, liberdade e compaixão, tão necessária ao nosso mundo. À minha sogra, sou profundamente grata pela acolhida calorosa, por sua sabedoria e cuidado que me abraçam como filha. Ao meu sogro, agradeço por sua sabedoria e força,

sempre pronto a fortalecer os laços de afeto que nos unem. Aos meus cunhados e cunhadas, sou grata pela amizade, pela leveza que trazem à vida e pelas risadas compartilhadas em cada reunião familiar. E aos meus sobrinhos, que, com suas presenças radiantes e cheias de vida, renovam em mim a alegria de viver e a esperança em um futuro sempre melhor. Vocês têm o meu amor, a minha gratidão e o privilégio de fazer parte dessa caminhada conjunta.

Aos que constituem a família que escolhi, não pelos laços de sangue, mas por amor e amizade, também dedico meu reconhecimento. À minha amiga, Giovanna Oliveira, com quem compartilho infinitos gestos de carinho e cuidado, agradeço pela loucura e lucidez que nos mantêm firmes na caminhada. À Mônica Barros, Rubens Souza e Sara Sousa, agradeço pela presença constante, pelo carinho e pela coragem de seguir acreditando nos sonhos, no amor e nos nossos próprios mundos.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Alessandro Bruzi, que, ao longo desses dois anos, contribuiu generosamente por uma formação atenta, completa e compassiva. Um mestre que potencializa sonhos, cuja confiança resultou na mais vasta experiência acadêmica. A sua dedicação e exemplo deixam marcas indelévels em minha trajetória.

Aos colegas de turma do mestrado, sou grata por cada desafio compartilhado, por vibrarmos uns com os outros e, mesmo na distância do último ano, nos mantermos como um grupo plural, capaz de viver e celebrar nossas diferenças. Em especial, à Ana Luiza e Cláudia Castro, grandes parceiras de jornada, agradeço por seguirmos juntas, transbordando acolhimento, afeto e partilhas.

À Prefeitura Municipal de Varginha, em especial à Secretaria Municipal de Educação, meu mais sincero agradecimento pelo apoio e assistência prestados durante minha formação. Expresso minha gratidão à diretora Helaina Vinhas, que nos primeiros passos rumo ao mestrado em Educação ofereceu suporte e encorajamento fundamentais, sendo um alicerce indispensável no início dessa jornada. Estendo esse agradecimento a Adriana e Márcia, que, com afeto e dedicação, nutriram esse momento inicial com generosidade e cuidado.

Reconheço que foi graças à Secretaria Municipal de Educação que pude perpetuar e aprofundar meu entendimento neurocientífico aplicado à educação. Esse avanço foi possível pelo incentivo e confiança de profissionais excepcionais como Andrea Cunha, Andrea Ferrer, Angélica, Danielle Santos, Daiane Caroline, Ivanir, Larissa Peregrino, Luyssa, Raquel Andrade, entre tantos outros, que fielmente acreditaram no meu conhecimento e trabalho. A vocês, minha eterna gratidão por acreditarem na união entre ciência e educação como caminho para transformar vidas.

À Prefeitura Municipal de Lavras e à Secretaria Municipal de Educação, expresso minha mais profunda gratidão pelo apoio inestimável e pela viabilização da execução prática de propagação do conhecimento neurocientífico nas escolas da cidade. Este suporte foi essencial para que a teoria pudesse se transformar em ação concreta, permitindo a promoção de práticas pedagógicas mais eficazes e fundamentadas na ciência. Agradeço pela confiança e pelo compromisso em colaborar com iniciativas que unem as Neurociências à educação, contribuindo para a construção de um futuro mais promissor para nossos estudantes. A cada profissional envolvido nesse processo, deixo meu sincero reconhecimento e apreço.

Por fim, ciente de que agradecer nunca será suficiente, expresso meu reconhecimento a Universidade Federal de Lavras (UFLA), especialmente ao Programa de Pós-Graduação (PPGE), pela minha formação, conseguinte, a todos os professores que forneceram condições para que esse trabalho se efetuassem. Agradeço também ao Departamento de Educação, Departamento de Educação Física e a FAELCH por sempre terem me ajudado prontamente quando foi necessário. A todos e todas, minha imensa e eterna gratidão.

“A comunidade dos pesquisadores é uma espécie de órgão do corpo da Humanidade. Esse órgão produz uma substância essencial à vida, que deve ser fornecida a todas as partes do corpo, na falta da qual ele perecerá. Isso não quer dizer que cada ser humano deva ser atulhado de saberes eruditos e detalhados, como ocorre frequentemente em nossas escolas, nas quais o ensino das Ciências vai até o desgosto. Não se trata também do grande público decidir sobre questões estritamente científicas. Mas é necessário que cada ser humano que pensa tenha a possibilidade de participar com toda lucidez dos grandes problemas científicos de sua época, mesmo se sua posição social não lhe permite consagrar uma parte importante de seu tempo e de sua energia à reflexão científica. É somente quando cumpre essa importante missão que a ciência adquire, do ponto de vista social, o direito de existir.”

– A. Einstein, Berliner Tageblatt, 20 de abril de 1924.

RESUMO

Nos anos 90, o avanço nas investigações sobre o Sistema Nervoso Central (SNC) trouxe novos conhecimentos das Neurociências ao público leigo por meio da divulgação científica, intensificando as publicações sobre a interlocução entre Neurociências e Educação. Apesar da conexão existente entre essas áreas, essa interação ainda é pouco difundida na Educação Básica. Assim, esta pesquisa destacou a importância de se popularizar o funcionamento do cérebro e o processo de aprendizagem, ampliando o conhecimento sobre o SNC no contexto escolar. Nessa linha de reflexão, algumas questões moveram este estudo: i) como as ações de divulgação e popularização das Neurociências na Educação Básica têm sido desenvolvidas por diferentes instituições, especialmente nas Semanas de Conscientização sobre o Cérebro? ii) quais são as repercussões dessas ações em estudantes da Educação Básica, no nível da conscientização sobre o cérebro? Esses questionamentos conferiram ao estudo, o objetivo de analisar as iniciativas realizadas durante a Semana Internacional do Cérebro (SIC), entre 2010 e 2024, para compreender suas repercussões na conscientização neurocientífica de estudantes da Educação Básica. Os objetivos específicos incluíram: (i) mapear as ações desenvolvidas durante a SIC no Brasil; (ii) verificar evidências de conscientização sobre o cérebro promovidas por essas iniciativas; e (iii) avaliar o impacto de intervenções neurocientíficas em escolares. A metodologia adotada combinou análise documental de relatórios, materiais de portais universitários e artigos publicados sobre a SIC, com uma intervenção prática junto a alunos de duas escolas públicas de uma cidade do Sul de Minas Gerais. Na intervenção, questionários foram aplicados a estudantes do 5º e 6º anos do Ensino Fundamental para medir o nível de conscientização sobre o cérebro antes e depois da participação na ação de extensão “Cinema, Ciência e Cérebro”. Os dados de natureza verbal foram tratados por análise de conteúdo e os de natureza numérica por descritiva e exploratória. Os resultados indicaram que as campanhas da SIC têm ampliado o entendimento dos estudantes sobre o cérebro e seus processos, promovendo maior interesse pela ciência e incentivando práticas pedagógicas mais conectadas às evidências neurocientíficas. Contudo, foi observado que esses conhecimentos precisam ser integrados de maneira mais prática no cotidiano escolar, com foco no desenvolvimento de competências cognitivas e emocionais. O uso de recursos audiovisuais, como o filme *Divertida Mente*®, foi eficaz na construção de conceitos emocionais e no estímulo à curiosidade dos alunos. Após a intervenção, houve uma evolução significativa na compreensão dos estudantes sobre as emoções e sua relação com

o cérebro. A maioria reconheceu a aplicabilidade prática do conhecimento adquirido, tanto na escola, quanto nas interações cotidianas, o que demonstra a relevância do ensino das Neurociências. Desse modo, o estudo revelou que a conscientização sobre o cérebro e as Neurociências na Educação Básica está em fase inicial, destacando a necessidade de capacitação dos educadores e maior incentivo das instituições para integrar essas áreas ao currículo escolar.

Palavras-chave: neurociências; educação; divulgação científica; ação de extensão; crianças e jovens; escola pública.

ABSTRACT

In the 1990s, advances in research on the Central Nervous System (CNS) brought new neuroscience knowledge to the general public through scientific outreach, intensifying publications on the intersection between Neurosciences and Education. Despite the existing connection between these areas, this interaction is still not widely spread in Basic Education. Therefore, this research highlighted the importance of popularizing the functioning of the brain and the learning process, expanding knowledge about the CNS within the school context. In this line of thought, some questions drove this study: i) how have neuroscience outreach and popularization actions in Basic Education been developed by different institutions, especially during Brain Awareness Weeks? ii) what are the repercussions of these actions on Basic Education students in terms of brain awareness? These questions led to the study's objective of analyzing initiatives carried out during Brain Awareness Week (BAW) between 2010 and 2024, to understand their impact on neuroscience awareness among Basic Education students. Specific objectives included: (i) mapping actions carried out during BAW in Brazil; (ii) verifying evidence of brain awareness promoted by these initiatives; and (iii) assessing the impact of neuroscience interventions on students. The methodology combined document analysis of reports, university portal materials, and published articles on BAW, with a practical intervention involving students from two public schools in a city in southern Minas Gerais. In the intervention, questionnaires were applied to 5th and 6th-grade students to measure their brain awareness before and after participating in the extension activity "Cinema, Science, and the Brain." Verbal data were analyzed using content analysis, and numerical data were treated using descriptive and exploratory statistics. The results indicated that BAW campaigns have expanded students' understanding of the brain and its processes, promoting greater interest in science and encouraging pedagogical practices more aligned with neuroscientific evidence. However, it was observed that these knowledge should be more practically integrated into the school routine, with a focus on developing cognitive and emotional skills. The use of audiovisual resources, such as the movie *Inside Out*, proved effective in building emotional concepts and stimulating students' curiosity. After the intervention, there was a significant improvement in students' understanding of emotions and their relationship with the brain. The majority recognized the practical applicability of the knowledge acquired, both in school and in their daily interactions, demonstrating the relevance of teaching Neurosciences. Thus, the study revealed that brain awareness and Neurosciences in Basic Education are still in the early stages, highlighting the need for

educator training and greater institutional support to integrate these areas into the school curriculum.

Keywords: neurosciences; education; scientific outreach; extension activity; children and youth; public schools.

INDICADORES DE IMPACTO

A dissertação teve um impacto significativo na popularização das Neurociências na Educação Básica, ampliando a conscientização sobre o funcionamento cerebral entre os estudantes. A análise das iniciativas da Semana Internacional do Cérebro (SIC) destacou a relevância da divulgação neurocientífica e incentivou práticas educacionais mais fundamentadas em evidências. A abordagem metodológica, baseada em pesquisa-ação, não apenas avaliou as estratégias empregadas, mas também propôs novos caminhos para o ensino das Neurociências, especialmente por meio do produto educacional "Cinema, Ciência e Cérebro". Essa intervenção demonstrou um forte impacto extensionista, promovendo a construção coletiva do conhecimento ao envolver estudantes, professores e pesquisadores. Além disso, alcançou alunos do Ensino Fundamental por meio de uma abordagem didática inovadora, sustentada pelo uso de recursos audiovisuais. Os resultados evidenciaram o sucesso da iniciativa: 98,3% dos participantes relataram aprendizado significativo, enquanto 98,4% manifestaram interesse em novas atividades similares. A incorporação de ferramentas audiovisuais e atividades interativas potencializou o aprendizado e despertou a curiosidade dos alunos sobre o funcionamento cerebral e suas implicações no comportamento e na aprendizagem. Dessa forma, a pesquisa contribuiu para a democratização do conhecimento científico, estimulando o pensamento crítico e a alfabetização científica desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Em relação aos impactos culturais e sociais do estudo, este por sua vez inclui o combate a neuromitos e a valorização da neuroeducação como estratégia pedagógica. Do ponto de vista tecnológico, a pesquisa reforçou a importância dos materiais audiovisuais no ensino, enquanto seu impacto social se manifestou na ampliação do acesso ao conhecimento neurocientífico. A pesquisa se enquadra em três áreas temáticas da Política Nacional de Extensão: Cultura (2), Educação (4) e Saúde (6), pois promoveu a conscientização neurocientífica no ambiente escolar, abordou a relação entre emoções e bem-estar e utilizou ferramentas audiovisuais e culturais para disseminação do conhecimento. Em alinhamento com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, a pesquisa contribuiu diretamente para ODS 3 (Saúde e Bem-Estar) e ODS 4 (Educação de Qualidade), ao promover um aprendizado mais consciente e baseado em evidências científicas. Assim, além de identificar lacunas na divulgação neurocientífica, o estudo propôs soluções concretas para sua ampliação e fortalecimento, impactando positivamente o ensino e a formação de jovens estudantes.

IMPACT INDICATORS

The dissertation had a significant impact on the popularization of Neurosciences in Basic Education, increasing students' awareness of brain functioning. The analysis of the International Brain Awareness Week (SIC) initiatives highlighted the relevance of neuroscience dissemination and encouraged educational practices more grounded in scientific evidence. The methodological approach, based on action research, not only evaluated the strategies employed but also proposed new pathways for teaching Neurosciences, especially through the educational product "Cinema, Science, and the Brain." This intervention demonstrated a strong extensionist impact, fostering collective knowledge construction by engaging students, teachers, and researchers. Additionally, it reached elementary school students through an innovative didactic approach supported by audiovisual resources. The results confirmed the initiative's success: 98.3% of participants reported significant learning, while 98.4% expressed interest in similar future activities. The incorporation of audiovisual tools and interactive activities enhanced learning and stimulated students' curiosity about brain functioning and its implications for behavior and learning. Thus, the research contributed to the democratization of scientific knowledge, promoting critical thinking and scientific literacy from the early years of elementary education. The study's cultural and social impacts include combating neuromyths and valuing neuroeducation as a pedagogical strategy. From a technological perspective, the research reinforced the importance of audiovisual materials in education, while its social impact was reflected in the broader access to neuroscience knowledge. The research aligns with three thematic areas of the National Extension Policy: Culture (2), Education (4), and Health (6), as it promoted neuroscience awareness in the school environment, addressed the relationship between emotions and well-being, and utilized audiovisual and cultural tools for knowledge dissemination. In line with the United Nations' Sustainable Development Goals (SDGs), the research directly contributed to SDG 3 (Good Health and Well-Being) and SDG 4 (Quality Education), fostering more conscious and evidence-based learning. Thus, beyond identifying gaps in neuroscience dissemination, the study proposed concrete solutions for its expansion and strengthening, positively impacting education and the formation of young students.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Subdivisão básica do sistema nervoso	35
Figura 2 – Divisão do sistema nervoso	36
Figura 3 – Vista sagital média do encéfalo	37
Figura 4 – Anatomia do cérebro	37
Figura 5 – Lobos do cérebro	37
Figura 6 – Amígdala e hipocampo	38
Figura 7 – Componentes básicos de um neurônio	39
Figura 8 – Célula da Glia	39
Figura 9 – Panorama quantitativo das ações da SIC por região do Brasil (2010-2024)	86
Figura 10 – Distribuição regional e temporal dos eventos da SIC por quinquênio	87
Figura 11 – Distribuição percentual dos formatos de atividades na SIC	88
Figura 12 – Crescimento do uso de filmes como estratégia na SIC (2010-2024)	89
Figura 13 – Cartaz do filme <i>Divertida Mente</i> ® 1	95
Figura 14 – Cartaz do filme <i>Divertida Mente</i> ® 2	95
Figura 15 – Resultado do item "Você sabe o que é Neurociências?"	105
Figura 16 – Resultado do item "Tenho interesse em aprender mais sobre como o cérebro funciona"	106
Figura 17 – Resultado do item "Você gosta de assistir filmes?"	106
Figura 18 – Resultado do item "Você já assistiu o filme <i>Divertida Mente</i> ?"	106
Figura 19 – Resultado do item "As emoções são interpretadas no cérebro"	107
Figura 20 – Resultado do item "Já ouvi falar sobre as emoções básicas, como alegria, tristeza, medo, raiva e nojo"	107
Figura 21 – Resultado do item "As emoções podem afetar o nosso comportamento"	108
Figura 22 – Resultado do item "As emoções podem influenciar a formação e a retenção de memórias"	108
Figura 23 – Resultado dos itens “O conhecimento sobre o funcionamento do cérebro pode ser útil no nosso dia a dia” e “Saber como as emoções funcionam pode me auxiliar na vida, seja na escola e/ou nas relações”	109
Figura 24 – Resultado do item "Após participar do evento “Cinema, ciência e cérebro”, você saberia dizer, o que é Neurociências?"	110
Figura 25 – Resultado do item "Você aprendeu com a atividade “Cinema, ciência e cérebro?”	

.....	110
Figura 26 – Resultado do item “Em uma escala de 0 a 10 , onde zero equivale a ruim e 10 a ótimo, dê uma nota para esse evento na UFLA”	110
Figura 27 – Resultado do item “Você gostaria de participar de mais atividades como a do “Cinema, ciência e cérebro”?”	111
Figura 28 – Resultado do item "As emoções são interpretadas no cérebro”	111
Figura 29 – Resultado do item "Aprendi como as emoções podem influenciar a formação e retenção de memórias”	111
Figura 30 – Resultado do item "Entendi que as emoções têm relação com o funcionamento do cérebro”	112
Figura 31 – Resultado do item "Saber como as emoções funcionam pode me auxiliar na vida, seja na escola e/ou nas relações com outras pessoas”	112
Figura 32 – Resultado dos itens “O filme Divertida Mente me ajudou a entender melhor como as emoções funcionam no cérebro” e “Filmes como Divertida Mente podem ser úteis para ensinar sobre o cérebro e as emoções na escola”	113
Figura 33 – Nuvem de palavras elaborado a partir do questionamento “O que é Neurociências?”	114
Figura 34 – Resultado do item “Você assistiu, novamente, o filme Divertida Mente após a participação na oficina ‘Cinema, ciência e cérebro’?”	115
Figura 35 – Resultado do item “Filmes como "Divertida Mente" podem ser úteis, na escola, para ensinar sobre o cérebro e as emoções”	116
Figura 36 – Resultado do item "As emoções são interpretadas no cérebro”	116
Figura 37 – Resultado do item "Aprendi como as emoções podem influenciar a formação e retenção de memórias”	116
Figura 38 – Resultado do item "As emoções básicas são a alegria, tristeza, medo, raiva e nojo”	117
Figura 39 – Resultado do item "As emoções podem afetar o nosso comportamento”	117
Figura 40 – Resultado dos itens “O conhecimento sobre o funcionamento do cérebro pode ser útil no nosso dia a dia” e “Saber como as emoções funcionam pode me auxiliar na vida, seja na escola e/ou nas relações”	117
Quadro 1 – Subdivisão das Neurociências	33
Quadro 2 – Faixa de desenvolvimento de funções cognitivas e sociais	57
Quadro 3 – Artigos selecionados da busca “Neurociências” e “Educação”	66

Quadro 4 – Artigos selecionados da busca "Neurociências" e "Popularização", "Divulgação" e "Neurociências", e "Promoção" e "Neurociências"	67
Quadro 5 – Sinopse do filme Divertida Mente 1 e 2	99

LISTA DE SIGLAS

BAW – Brain Awareness Week

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

MCE – Ciência da Mente, Cérebro e Educação

SBNeC – Sociedade Brasileira de Neurociências e Comportamento

SIC – Semana Internacional do Cérebro

SNC – Sistema Nervoso Central

OCDE – Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômicos

UFLA – Universidade Federal de Lavras

SUMÁRIO

1	PREÂMBULO	21
2	INTRODUÇÃO	23
3	INTRODUÇÃO ÀS NEUROCIÊNCIAS	29
3.1	Resgate histórico e conceitual das Neurociências	29
3.2	Funcionamento do Sistema Nervoso Central	34
3.3	Atenção, emoção, memória, funções executivas e neuroplasticidade	40
4	APROXIMAÇÕES ENTRE NEUROCIÊNCIAS E EDUCAÇÃO	44
4.1	À luz das Neurociências: um olhar sobre a Neuroeducação	44
4.2	A aprendizagem e o Sistema Nervoso Central (SNC)	51
4.3	Os períodos de desenvolvimento cerebral: fases e estágios	56
4.4	As Neurociências e a Educação Básica	58
5	DOS OBJETIVOS DA PESQUISA	64
5.1	Objetivo geral	64
5.2	Objetivos específicos	64
6	ESTUDOS 1 E 2: METODOLOGIA, RESULTADOS E DISCUSSÕES	65
6.1	Estudo 1 - Um panorama exploratório das ações de divulgação neurocientífica na Semana Internacional do Cérebro (2010-2024)	65
6.1.1	A divulgação das Neurociências	67
6.1.2	Ações de propagação do conhecimento neurocientífico no território brasileiro	71
6.2	Estudo 2 – Ação de extensão "Cinema, Ciência e Cérebro"	91
6.2.1	Tipo de pesquisa: Pesquisa-ação	92
5.2.2	Participantes	93
6.2.3	Instrumentos de pesquisa	93
6.2.3.1	Questionário	93
6.2.3.2	Diário de pesquisa	95
6.2.4	Procedimento para coleta de dados	95
6.2.5	Descrição da intervenção “Cinema, Ciência e Cérebro”	98
6.2.6	Plano de análise de dados	104
5.2.7	Análise e discussão dos dados quantitativos	104
5.2.7.1	Questionário 1 - Primeiras impressões	104
6.2.7.2	Questionário 2 - Percepções imediatas após a intervenção	109

6.2.7.3 Questionário 3 - Percepções tardias após a intervenção (<i>Follow-up</i>)	114
6.2.8 Análise e discussão dos dados	118
6.2.8.1 Categoria 1 - Curiosidade preexistente	118
6.2.8.2 Categoria 2 - Aprendizado mediado por recursos visuais	119
6.2.8.3 Categoria 3 - Consolidação de conceitos emocionais	121
6.2.8.4 Categoria 4 - Aplicabilidade prática do conhecimento	122
6.2.8.5 Categoria 5 - Aprofundamento progressivo de conhecimento	123
6.2.8.6 Categoria 6 - Preferência por metodologias ativas	125
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	127
REFERÊNCIAS	130
APÊNDICE A – Questionário para verificar o conhecimento prévio dos participantes	139
APÊNDICE B – Questionário para avaliação do conhecimento pós-intervenção	141
APÊNDICE C – Questionário para avaliação do conhecimento dos participantes pós-intervenção (<i>follow up</i>)	143
APÊNDICE D – Estudo piloto	144
APÊNDICE E – Produto educacional - “Cinema, Ciência e Cérebro”	153
ANEXO A - Aprovação do Comitê de Ética	173
ANEXO B - Autorização da Prefeitura Municipal de Lavras para ação de extensão	175
ANEXO C - Evento Piloto apresentado no XXXII Congresso da Pós-Graduação da UFLA	176
ANEXO D - Submissão do Estudo Piloto para publicação na Revista Interdisciplinar de Extensão	177

1 PREÂMBULO

Esta pesquisa reflete uma longa e significativa jornada que percorri, na qual me apropriei da minha própria história e, aos poucos, fui moldando minha identidade como pesquisadora em formação. O meu caminhar teve início com a graduação em Psicologia, desde o princípio voltada para o estudo do cérebro e do desenvolvimento humano. Eu me graduei em 2021, segui minha formação com um curso de especialização em Psicopedagogia Clínica e Institucional (2021-2022), assim como em Psicologia do Desenvolvimento e da Aprendizagem (2022-2023), e iniciei um ciclo extenso de atuação profissional no ambiente escolar. Ao longo dos anos, especificamente de 2017 a 2024, envolvi-me tanto no apoio pedagógico, quanto no desenvolvimento emocional de crianças, adolescentes e equipes escolares.

Em vista disso, acredito que a minha trajetória pessoal e profissional está permeada pelo desejo de compreender a natureza psicológica do ser humano, explorando os aspectos biopsicossociais que o circundam. Essa compreensão tem como propósito explícito auxiliar-me na busca por uma educação mais humanizada e significativa para os estudantes. Em poucas palavras, busco na Educação, Neurociências e na Psicologia contribuições para alcançar objetivos fundamentais: a instrução e a formação de personalidades competentes, tanto do ponto de vista ético quanto científico-profissional.

Como reflexo, embora tenha uma variedade de interesses, acredito que as investigações da consciência estão intrinsecamente ligadas a fenômenos mais amplos, como a cultura, a linguagem e a sociedade. Tão logo, a minha formação e o trabalho que ora se apresenta se centraram dentro desse espectro. Isto é, há uma gama de interesses pessoais, mas também uma contingência explicável dada a particularidade e singularidade do sujeito humano. Desvelar esse campo de conhecimento demasiadamente inesgotável, moveu-me até então e seguirá sendo o meu pilar de sustentação para mais essa nova empreitada.

Assim, nota-se que esses tópicos são aspectos transversais em minha toada profissional, abrangendo desde as especializações na área educacional até ao Programa de Mestrado Profissional em Educação da Universidade Federal de Lavras (UFLA). Nesse sentido, ao ingressar no mestrado em Educação, passei a focar na importância de difundir o conhecimento neurocientífico no ambiente escolar, buscando contribuir para que o público leigo em geral, especialmente estudantes da educação básica, compreendam a relevância desse campo.

No decorrer desta pesquisa, uma questão fundamental que emergiu foi a necessidade

de integrar os conhecimentos neurocientíficos à educação de maneira acessível e prática. Constatando que, embora os avanços das Neurociências tenham proporcionado novas compreensões acerca do cérebro humano, muitas vezes essas informações não chegam de forma clara e eficaz às salas de aula. Daí surgiu a inquietação que impulsionou esta dissertação: *Quais são as repercussões da divulgação neurocientífica em estudantes da Educação Básica, no nível da conscientização sobre o cérebro?*

Ao longo da pesquisa, tornou-se também evidente analisar a importância de campanhas e iniciativas, como a Semana Internacional do Cérebro (SIC), que busca divulgar e popularizar o conhecimento neurocientífico junto à comunidade, com um foco particular em estudantes e docentes da educação básica. Essas campanhas, realizadas anualmente, têm por objetivo ampliar o acesso ao conhecimento sobre o cérebro e seus processos, contribuindo para uma educação mais consciente e informada.

Por fim, a pesquisa propõe discutir de que maneira as Neurociências podem ser mais amplamente disseminadas no contexto educacional, por meio de ações colaborativas entre neurocientistas e educadores, com o intuito de transformar o processo educativo. Acredita-se que o conhecimento sobre o cérebro, quando compreendido e aplicado de maneira interdisciplinar, tem o potencial de ampliar as práticas pedagógicas e contribuir para a construção de uma educação mais humana e eficiente.

2 INTRODUÇÃO

Este trabalho teve por intuito colaborar para a compreensão do fenômeno neurocientífico e sua aplicabilidade na Educação Básica, do ponto de vista neurobiológico, apresentando aos jovens escolares alguns elementos que podem potencializar o seu processo educacional, promover autoconsciência corporal e a descoberta do conhecimento científico. Nesse sentido, a inclusão e mediação da temática na Educação Básica revela-se como uma ferramenta valiosa para o ensino e a aprendizagem.

O movimento de inserção das Neurociências na Educação ganhou força com os avanços nas pesquisas relacionadas ao Sistema Nervoso Central (SNC) durante os anos 90, quando houve um notável progresso nas investigações científicas. Essa expansão do conhecimento neurocientífico, associada a estudos sobre consciência e cognição, marcou o início do século XXI por efeito da “Década do Cérebro” no fim dos anos de 1990 (Ehrenberg, 2009). Assim, o cenário criado por essas descobertas reforça a relevância de integrar tais conhecimentos no ambiente escolar, potencializando o impacto das ações pedagógicas no desenvolvimento cognitivo dos estudantes.

A disseminação ampla das Neurociências deixou uma marca indelével no avanço científico, não apenas no contexto da educação, mas em uma variedade de domínios do conhecimento. As perspectivas com o prefixo "neuro" têm se difundido em campos inesperados de estudo e também têm influenciado a vida cotidiana, permeando esferas não acadêmicas. Aqui desempenham-se inúmeras atividades que estão intrinsecamente ligadas ao funcionamento cerebral em conjunto com todo o SNC. Não é difícil exemplificar, haja vista que o sono, alimentação, comunicação, compreensão, concentração, expressão de emoções, planejamento, julgamento, movimentação e as funções laborais, evidentemente, dependem da operação adequada do cérebro (Guerra, 2010).

De acordo com a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2016), o aumento dos recursos investidos em pesquisas nas Neurociências não apenas sinaliza a expansão dessas abordagens no âmbito científico, como também reflete a viabilidade dessas pesquisas, possibilitadas pelas condições socioeconômicas e culturais contemporâneas. Isso significa que a maior alocação de fundos e o avanço tecnológico permitiram aprofundar os estudos no campo das Neurociências, como também indicam uma sociedade com capacidade e interesse em priorizar essa área. Assim, o desenvolvimento de pesquisas na área não depende apenas da demanda científica, mas também da disponibilidade de recursos e do contexto social e cultural que os apoia.

Com o passar do tempo, esse campo, que originalmente se restringia ao conhecimento da neurologia, biologia e psicologia, focando principalmente na visão fisiológica e comportamental das doenças, evoluiu para abranger diálogos com áreas como ética, direito, linguagem, educação, entre outras. Tal evolução pode ser observada em "O Erro de Descartes" (1994) e "Em Busca de Espinosa" (2004), uma vez que Damásio aborda as interações entre emoções, consciência e o cérebro, indo além do escopo estritamente biológico para envolver questões filosóficas e éticas. Mediante a essa ampliação, tornou-se inadequado restringir o campo das Neurociências ao mero estudo da estrutura cerebral, uma vez que as interações humanas e o comportamento são moldados por fatores complexos, que vão além das redes neurais, incluindo a cultura, as experiências sociais e até mesmo as leis e normas vigentes.

Pode-se dizer, em suma, que os avanços nas Neurociências contribuíram para esclarecer diversos aspectos relativos ao funcionamento do SNC, evidenciando que essa área do conhecimento possibilita uma abordagem científica que não é restrita a um único saber, mas sim, a compreensão da complexidade humana como um todo. Indubitavelmente, as Neurociências assumem a forma de um campo de conhecimento diversificado, assemelhando-se a um mosaico feito por diferentes abordagens (Ortega; Zorzanelli, 2011).

Centrado na análise desse conceito, estabelece como essencial a definição de Neurociências, a qual é um campo de conhecimento composto por várias disciplinas que se concentram no estudo do SNC (Luria, 1981). A utilização da terminologia varia na flexão gramatical (plural ou singular), mas posta aqui a expressão Neurociências, pois ela engloba um amplo conjunto de disciplinas que se intersectam nessa área de pesquisa. Conforme afirmado por Lent (2010), a expressão mais pertinente para caracterizar esse entendimento nos dias de hoje deveria ser, em sua forma plural, Neurociências.

A área das Neurociências, do ponto de vista diversificado de disciplinas, dedica-se à investigação e análise do SNC. Este campo engloba a Neurofisiologia, que se concentra no estudo do funcionamento e desenvolvimento das estruturas cerebrais; a Neuroanatomia, que se dedica à exploração da anatomia e configuração dessas estruturas; a Neuropsicologia, que investiga as interconexões entre as regiões cerebrais envolvidas em diversas funções cognitivas; bem como, o estudo da memória e das bases neurobiológicas do processo de aprendizagem (Luria, 1981).

Diferentemente do que ocorreu em diversos campos do saber, as novas concepções neurocientíficas possibilitaram uma compreensão mais profunda dos processos envolvidos na aprendizagem. De acordo com Relvas (2011), o reconhecimento da estreita ligação entre os processos educativos e as bases químicas e fisiológicas das funções neurais do ser humano,

concebem um sistema abrangente que engloba a análise e compreensão da relação entre a cognição, que inclui os mecanismos neurais responsáveis por funções mentais mais complexas, como a consciência, a imaginação e a linguagem, e o processo de aprendizagem.

No tocante, a Educação pode ser esboçada como ciência do ensino e da aprendizagem, enquanto as Neurociências se concentram na compreensão do funcionamento do cérebro. Isto é, ambas as disciplinas estão intimamente relacionadas, uma vez que a aprendizagem acontece no cérebro. Sobre isso, Cosenza e Guerra (2011) explicam que, ao aprender, o cérebro forma novas conexões entre os neurônios, facilitando o fluxo de informações em circuitos complexos e promovendo a consolidação da memória e do conhecimento.

Nessa interface, o cérebro torna-se um objeto de estudo relevante e contribuinte para a Educação (Oliveira, 2014). Conforme apontado por Silva (2017), o conhecimento sobre o funcionamento cerebral pode guiar práticas pedagógicas mais eficazes, contribuindo diretamente para a qualidade da educação, ao adaptar as metodologias de ensino às necessidades do cérebro em desenvolvimento. Desse modo, é indiscutível que a aliança das Neurociências à Educação aconteça.

Nesse sentido, é bem verdade, que a relação supracitada, demonstra necessidade de reproduzir movimentações que promovam a compreensão do funcionamento do SNC na Educação Básica, como mencionado por Cosenza e Guerra (2011, p. 142), que afirmam "é importante esclarecer que elas não propõem uma nova pedagogia", mas sim alegam que essa aproximação é relevante ao tratar de mecanismos neurofisiológicos, emocionais e cognitivos, influenciáveis diretamente na aprendizagem.

O motriz de conscientizar o público para a existência, o funcionamento e a importância do cérebro humano, ganhou força em campanhas internacionais de popularização das Neurociências, como, por exemplo, pelo o evento promovido anualmente pela *Dana Foundation*, a *Brain Awareness Week* (Semana Internacional de Conscientização sobre Cérebro - SIC¹), nomeada no Brasil de Semana Nacional do Cérebro (*Dana Foundation*, 2016). Essa campanha, por sua vez, pretende que os participantes compreendam a relevância do cérebro nas mais diversas questões humanas, como os comportamentos, as sensações e percepções, as emoções, os processos de memória, atenção e aprendizagem.

¹ Embora nacionalmente reconheçamos no Brasil as ações de divulgação neurocientífica pela nomenclatura Semana Nacional do Cérebro (SNC), utilizaremos neste trabalho a sigla SIC (Semana Internacional do Cérebro) para mencionar os eventos relacionados a essa temática. Essa escolha visa evitar confusão com a sigla SNC, que aqui é empregada para se referir ao "Sistema Nervoso Central", área de aprofundamento das Neurociências.

Do ponto de vista exploratório, a Semana do Cérebro no Brasil teve início em 2010 no Rio de Janeiro, com apoio de várias instituições e universidades. Em 2011, ocorreu uma iniciativa em Ribeirão Preto. No entanto, somente a partir de 2012, a Semana do Cérebro se tornou um evento nacional, coordenado pela Sociedade Brasileira de Neurociências e Comportamento (SBNeC), composta por neurocientistas de todo o país. Desde então, as ações da SIC tem se solidificado, ganhando reconhecimento em todo o país, com uma crescente participação de diversas regiões brasileiras nas edições subsequentes. Isto posto, é de extrema importância que as Neurociências sejam amplamente disseminadas e, como resultado, concretize maior alcance público no meio escolar.

À vista disso, destaca-se a relevância da pesquisa com base na necessidade de propagar como funciona o cérebro, como se dá o processo de aprendizagem e tantas outras questões pertinentes, a fim de ampliar o conhecimento sobre o SNC na Educação Básica. Nessa linha de reflexão, algumas questões moveram este estudo: i) como as ações de divulgação e popularização das Neurociências na Educação Básica têm sido desenvolvidas por diferentes instituições, especialmente durante as Semanas de Conscientização sobre o Cérebro? ii) quais são as repercussões dessas ações em estudantes da Educação Básica, no nível da conscientização sobre o cérebro?

Os questionamentos conferiram ao estudo, o objetivo de identificar ações realizadas na SIC, em nível nacional, que contribuíram para a divulgação e propagação das Neurociências na Educação Básica. De forma mais específica, pretendeu-se: i) analisar as ações de divulgação e popularização que foram desenvolvidas na Semana Internacional do Cérebro (SIC) no período de 2010 a 2024; e ii) verificar evidências de conscientização sobre o público da Educação Básica, promovidas por uma ação de extensão de divulgação neurocientífica.

Para conduzir a análise e a verificação propostas, o estudo seguiu um percurso metodológico dividido em duas etapas principais. A primeira etapa envolveu a análise das ações de divulgação e popularização desenvolvidas na Semana Internacional do Cérebro (SIC). Nessa fase, foram coletados e revisados dados disponíveis em relatórios, materiais audiovisuais, artigos e documentos institucionais que descreviam as ações promovidas por escolas, universidades, centros de pesquisa e outras entidades educacionais sobre as atividades realizadas durante a SIC, no período de 2010 a 2024. O foco foi identificar as estratégias utilizadas para aproximar as Neurociências do público da Educação Básica, explorando como essas atividades foram organizadas e divulgadas. A análise envolveu uma abordagem mista, quanti qualitativa, com o objetivo de mapear a amplitude e o impacto das ações ao longo dos anos.

A segunda etapa foi destinada à verificação de evidências de conscientização sobre o cérebro entre estudantes do 5º e 6º ano do Ensino Fundamental I de duas escolas do município de Lavras - MG. Esta etapa avaliou evidências relativas à conscientização neurocientífica promovida por meio da coleta e análise de dados provenientes de uma ação de extensão junto a estudantes. Nesse caso, questionários foram aplicados e forneceram informações sobre o nível de conscientização alcançado.

Partindo do pressuposto de que a difusão do conhecimento neurocientífico na Educação Básica é recente, principalmente, no que se refere a explanação das ideias do funcionamento cerebral, levantou-se a hipótese de que intervenções dessa natureza podem contribuir com o conhecimento de estudantes e professores (por vezes, da comunidade em geral) acerca do papel das Neurociências na Educação Básica.

Para levar a efeito, este trabalho dedicou-se, no primeiro capítulo, à explanação dos pressupostos teóricos que fundamentam as Neurociências, cuja finalidade será nortear a discussão que sustentará o trabalho em torno do tema, assim como fez-se um breve percurso histórico, seguido da explanação sobre a conceituação e os principais objetivos desse campo de estudo. Para isso, valeu-se de seções que descrevem as complexidades do funcionamento biológico do SNC, desvendando os mecanismos que sustentam a capacidade de perceber, raciocinar, lembrar e, em última análise, de sermos quem somos. A atenção, emoção, memória e motivação, elementos cruciais, para a compreensão do comportamento humano, também foram abordados, destacando a importância desses processos para a experiência cotidiana. Além disso, apresentou-se sobre as funções executivas do cérebro, sua notável capacidade de adaptação conhecida como neuroplasticidade e a relevância desses conceitos na pesquisa neurocientífica e na aplicação à Educação.

O segundo capítulo abordou os preceitos integrativos das Neurociências e Educação, explorando a priori o conceito de Neuroeducação, conforme tratado no campo da Mente, Cérebro e Educação (MCE), com a finalidade de fundamentar uma análise posterior sobre os principais aspectos ligados ao desenvolvimento cognitivo, emocional e social no ambiente escolar. Ademais, foram destacados os princípios de neuroplasticidade, funções executivas, emoções e aprendizado, visando definir a aplicação desses conceitos ao longo deste estudo, criando um alicerce para examinar as conexões entre as Neurociências e a Educação. Por fim, discutiu-se sobre as contribuições das Neurociências para o processo de ensino-aprendizagem na Educação Básica.

À guisa do terceiro capítulo, realizou-se a explanação dos objetivos da pesquisa, com foco na análise das ações de divulgação neurocientífica na Educação Básica, especialmente

por meio da Semana Internacional do Cérebro (SIC). Este capítulo ressalta os objetivos específicos desta dissertação, que foi compreender as narrativas produzidas sobre o cérebro, por diferentes atores das Neurociências, levantando um panorama das ações neurocientíficas realizadas no Brasil.

Em seguida, o quarto capítulo aborda o percurso metodológico, os resultados e as discussões decorrentes desta pesquisa, estruturado em duas etapas principais: Estudo 1, de natureza qualitativa, e Estudo 2, de natureza quantitativa. O primeiro, de caráter qualitativo, explora as características e a evolução da Semana Internacional do Cérebro (SIC) ao longo de mais de uma década, de 2010 a 2024. Esse estudo analisa como as ações de divulgação neurocientífica têm sido implementadas no Brasil, com foco no contexto da Educação Básica, identificando padrões, desafios e contribuições para a formação de professores e estudantes, além de avaliar o papel desse evento na aproximação entre os conhecimentos neurocientíficos e o ambiente escolar.

Para mais, o quarto capítulo também apresenta o segundo estudo, de natureza quantitativa, que investiga os impactos de uma intervenção educativa baseada em Neurociências, utilizando recursos audiovisuais como trechos dos filmes *Divertida Mente® 1 e 2*. Subsequente, discutiu-se os dados produzidos, objetivando transcender a simples exposição de números e narrativas por meio da análise dos dados de seis aspectos. Aqui, foram feitas interpretações mais amplas e reflexões que emergiram dos resultados obtidos. Esta seção não apenas destaca as conclusões, mas também investiga caminhos alternativos, desdobramentos e implicações mais profundas dos dados, visando enriquecer a compreensão e a significância dos achados na reprodução do conhecimento neurocientífico.

Por fim, nas considerações finais, apresentou-se a sintetização das principais conclusões, destacando algumas conclusões que posicionam o estudo e os impactos positivos das ações neurocientíficas na conscientização dos estudantes sobre o funcionamento do cérebro e sua relação com emoções e aprendizagem.

3 INTRODUÇÃO ÀS NEUROCIÊNCIAS

O presente capítulo inicia com algumas considerações sobre os pressupostos teóricos das Neurociências, que nortearão as análises a serem efetuadas ao longo da dissertação. Para isso, se lançará mão de quatro subtópicos, em que no primeiro será feita uma delimitação do percurso histórico dessa área, bem como, a sua definição. Na sequência, discutir-se-á no segundo tópico o funcionamento neurobiológico do Sistema Nervoso Central (SNC), compreendendo as estruturas, processos e sistemas que constituem o cérebro e a medula espinhal. Em seguida, buscar-se-á articular os aspectos centrais da experiência humana, como atenção, emoção e memória. Por fim, abordar-se-ão brevemente as funções executivas e a neuroplasticidade, destacando como esses conceitos desempenham papéis cruciais na capacidade do cérebro de se adaptar, aprender e tomar decisões.

3.1 Resgate histórico e conceitual das Neurociências

Em uma breve incursão histórica, é notório reconhecer que a compreensão do funcionamento do cérebro deriva de um dos grandes desejos da humanidade (Finger, 2001). No entanto, a ausência de instrumentos e técnicas apropriadas para a exploração desse órgão complexo, frustrou constantemente a ambição ancestral. Assim, em grande parte da história, o cérebro permaneceu envolto em um mistério, além de distante da investigação científica. Somente no final do século XVII e início do século XIX, as discussões em torno das Neurociências tomaram forma, trazendo à tona o seu lugar de ciência (Clarke; O'Malley, 1996).

Com a progressiva posição das Neurociências enquanto campo de exploração científica, a década de 1990 fora proclamada pelo governo norte-americano como a “Década do Cérebro”. Mediante tal designação, constata-se a crescente relevância que o conhecimento sobre o cérebro ganharia em uma larga proporção de ser um símbolo na contemporaneidade, uma presença que se manifesta nas esferas educacionais, nas diversas disciplinas acadêmicas, nos meios de comunicação, na prática médica e até mesmo em ambientes judiciais (Vidal; Ortega, 2011).

Quando se trata de história, é inegável que o estudo do encéfalo é mais antigo que a própria ciência (Bear et al., 2008). Segundo o autor, as civilizações antigas, como os Maias, Astecas e Egípcios, já sustentavam a ideia de que o espírito e a mente residiam no cérebro. Essa convicção levava a uma prática comum entre sociedades antigas, denominada trepanação

craniana. Nesse procedimento, que envolvia a criação de orifícios no crânio, o objetivo era liberar os espíritos malignos que supostamente estavam aprisionados dentro da cavidade craniana.

Entretanto, as conversas sobre o papel da mente e sua conexão com o corpo tiveram início com os filósofos gregos por volta de 3000 a.C. e também com os egípcios por volta de 2500 a.C. Hipócrates (460-379 a. C., século V-IV a. C.), o chamado fundador da medicina, afirmava, com base em suas observações, que o cérebro desempenha um papel central nas funções cognitivas e emocionais. Isto é, Hipócrates reconhecia o cérebro como o órgão responsável por sensações, emoções e atividades intelectuais. Em seu tratado "Sobre a Doença Sagrada", destacou: "Os homens devem saber que do cérebro e somente do cérebro vêm as alegrias, as delícias, o riso e os esportes, e as tristezas, as dores, as aflições e as lágrimas" (Ribeiro, 2005, p. 18). Essa visão representou um marco na história da medicina ao desvincular a compreensão dos estados mentais e emocionais de explicações místicas ou religiosas, consolidando uma abordagem mais racional.

Demócrito (460-370 a.C., século V-IV a. C.) acreditava que o pensamento estava no cérebro, a ira no coração e o desejo no fígado. Platão (428-347 a. C., século IV a. C.), por sua vez, descrevia a medula como a parte mais significativa do corpo, composta pela medula espinhal e o cérebro, que representavam a força vital controlada pela alma, com a parte racional da alma atuando sobre o cérebro (Bear et al., 2008). Aristóteles (384-322 a. C., século IV a. C.) considerava que o coração era o centro da vida, da sensação, do movimento e do calor, ignorando o sistema vascular. O cérebro era considerado inferior e sobrecarregava o trabalho do coração. Galeno (129-216 d. C., século II-III d. C.), por sua vez, contribuiu ao afirmar que os nervos se originavam no cérebro e na medula, e não no coração como Aristóteles ensinava. Ele também via o cérebro como o local da sensação, do movimento e do intelecto. Para Galeno, a sensação era uma mudança qualitativa em um órgão sensitivo, enquanto a percepção, uma ação do cérebro, era a consciência dessa mudança (Oliveira, 2014).

Já para René Descartes (1596-1650, século XVII), um filósofo e anatomista moderno, rejeitou as noções aristotélicas e escolásticas de alma como forma do corpo ou princípio de vida. Ao invés disso, ele definiu a alma como substância consciente ou pensamento, separada do corpo por sua natureza indivisível, em contraste com a divisibilidade do corpo. Descartes acreditava que a alma interagiu com o corpo por meio da glândula pineal no cérebro, estabelecendo um dualismo ontológico entre a alma e o corpo, uma teoria amplamente aceita por pensadores europeus.

Segundo Oliveira (2014), durante a Idade Média, houve uma estagnação em relação aos avanços dos saberes médicos greco-romanos, uma vez que o cenário só começou a mudar após o Renascimento, quando foi novamente permitida a dissecação de cadáveres e a imprensa começou a disseminar amplamente o conhecimento científico. Esses fatores foram fundamentais para dissociar a filosofia das ciências e permitiram o surgimento dos primeiros estudos sistemáticos sobre o cérebro, marcando os primórdios das Neurociências. Posteriormente, no século XIX, surgiram contribuições significativas, como as descobertas de Pierre Paul Broca, em 1861, que aprofundaram a compreensão sobre as funções cerebrais, como a linguagem (Fingir, 2001).

Enquanto aluno de Bouillaud, Broca (1865) publicou um estudo anátomo-clínico que estabeleceu a associação do lobo frontal esquerdo do cérebro à produção da fala. Esse estudo, baseado em avaliações clínicas e investigações anatômicas, bem como na análise de dois pacientes e suas autópsias subsequentes, foi considerado o ponto de partida para a assimilação da relação entre o cérebro e a linguagem. Em 1865, Broca também conectou o hemisfério cerebral esquerdo com a produção da fala e a noção de dominância manual (Fingir, 2001).

Também é interessante evidenciar que no século XIX, o caso de Phineas Gage, um homem que apresentou mudanças comportamentais devido a uma lesão na região frontal, foi relatado pelo médico americano John M. Harlow (1868), a partir do artigo *"Recovery from the passage of an iron bar through the head"*, publicado no *"Boston Medical and Surgical Journal"* (Harlow, 1993). Embora tenha sido inicialmente ignorado pela comunidade científica da época, esse caso foi posteriormente revisitado em vários estudos.

Sinteticamente, Phineas Gage (1823-1860) nada mais foi que uma das mais famosas da história da neurociência e retrata o caso de um homem que sofreu uma lesão cerebral traumática. Gage era um operário ferroviário que trabalhava na construção de uma ferrovia no estado de Vermont, nos Estados Unidos, quando um acidente de trabalho ocorreu e uma barra de ferro de cerca de 1 metro de comprimento e 3 centímetros de diâmetro perfurou sua cabeça, atravessando o cérebro e saindo pelo outro lado (Harlow, 1993).

Surpreendentemente, Gage sobreviveu ao acidente e foi capaz de se levantar e falar logo após a lesão, mas a partir desse momento ele apresentou mudanças significativas em sua personalidade e comportamento. Antes do acidente, Gage era descrito como um homem trabalhador, responsável e cordial, mas depois da lesão ele se tornou impulsivo, desrespeitoso e incapaz de planejar ou manter relações sociais estáveis. A análise do caso de Phineas Gage sugere que a lesão na região frontal do cérebro de Gage, especificamente no córtex pré-frontal, afetou sua personalidade e comportamento de forma significativa.

Na época do acidente os médicos não possuíam conhecimento preciso da função do córtex pré-frontal, então a lesão de Gage ajudou a estabelecer a ideia de que essa região do cérebro é crucial para a tomada de decisões, planejamento, controle do comportamento impulsivo e a regulação emocional. O caso de Phineas Gage teve um grande impacto no desenvolvimento das Neurociências, levando a investigações mais profundas em relação às funções do córtex pré-frontal e entre essa região do cérebro e a personalidade e comportamento humano.

Ainda outra grande contribuição, refere-se aos estudos de Luria, que concebia uma ciência que estava em sintonia com a fisiologia e com a neurologia, sem estar completamente dependente delas (Cole, 1992) e, mais notável ainda, sem jamais perder de vista a abordagem humanística na compreensão e interpretação das condições clínicas sob investigação (Luria, 1992). Outra significativa contribuição de Luria diz respeito às inovações metodológicas apresentadas na avaliação clínica: técnicas aparentemente descomplicadas, porém guiadas por sua concepção das funções corticais superiores. Segundo a visão de Luria, “desde uma perspectiva da localização sistemática das funções, consideramos os processos corticais superiores como sistemas funcionais complexos dinamicamente localizados” (Luria, 1966, p. 468).

O processo de avanço, portanto, acompanha uma variedade de avanços tecnológicos, incluindo o eletroencefalograma a partir de 1972, com a criação e aplicação das máquinas de tomografia, bem como, a ressonância magnética em 1977, contribuíram substancialmente para a melhoria do entendimento da anatomia, fisiologia e bioquímica do SNC (Kandel et al., 2013). O mesmo ampliou o domínio científico das Neurociências, conforme Consenza e Guerra (2011, p. 142) destacam, "o desenvolvimento e o aperfeiçoamento de técnicas de neuroimagem, de eletrofisiologia, da neurobiologia molecular, bem como os achados no campo da genética possibilitaram avanço do conhecimento em ritmo até então nunca observado".

No entanto, apesar das investigações sobre o cérebro e a mente terem raízes em um passado distante, como mencionado anteriormente, o termo Neurociências ainda é considerado recente (Vidal; Ortega, 2011). Em consonância, baseiam-se alguns princípios do domínio neurocientífico, como, por exemplo, a definição de "década do cérebro", que é uma designação para os anos 1990, avançando em direção à transformação cognitiva denominada "guinada neural", "neurovirada" e "revolução neurocientífica", que ganharam destaque em diversos campos interdisciplinares e em pesquisas em âmbito global. Essa titulação advém do financiamento em pesquisas promovida pelo então presidente dos Estados Unidos, George

Bush. Foi um período de considerável investimento e, conseqüentemente, um aumento substancial na pesquisa destinada a aprofundar a compreensão do SNC. Tais investigações não se limitaram aos Estados Unidos, espalhando-se e se expandindo por diversas nações como Alemanha, França, Japão, Reino Unido, entre outros (Goldstein, 1994).

O crescimento excepcional desse conhecimento aprofundado do SNC resultou na obtenção de valiosas contribuições sobre o entendimento da organização e funcionamento do cérebro (Herculano-Houzel, 2002). Pode-se mencionar, portanto, que os resultados oriundos das investigações neurocientíficas possibilitaram um olhar mais abrangente da operação do SNC e seu impacto direto e indireto em todos os aspectos da experiência humana, abrangendo desde dos processos biológicos até o pensamento e as respostas comportamentais diante de diversos estímulos.

Adotar-se-á então, neste trabalho, como pressuposto, a definição de Neurociências como campo de estudo que explora o Sistema Nervoso Central e de um conceito transdisciplinar, pois possibilita reunir diversas áreas de conhecimento no estudo do cérebro humano. Nesse contexto, as Neurociências analisam o SNC a partir de diversas perspectivas, incluindo medicina, biologia, psicologia, antropologia e outras disciplinas afins. Lent (2010), diante do notável crescimento nessa área, propôs uma subdivisão das Neurociências em cinco disciplinas distintas, como pontuado no Quadro 1 a seguir.

Quadro 1 - Subdivisão das Neurociências

Neurociências	
Neurociência Molecular/Neuroquímica	Estuda as moléculas de importância funcional no sistema nervoso e suas interações.
Neurociência Celular/Neurocitologia	Aborda as células que compõem o sistema nervoso, incluindo a sua estrutura e função.
Neurociência Sistêmica/Neurofisiologia	Considera populações de células nervosas em diferentes regiões do sistema nervoso, formando sistemas funcionais (como visual, auditivo, motor, etc.). Quando aborda aspectos morfológicos, é chamada

	Neuro-Histologia ou Neuroanatomia, e quando estuda aspectos funcionais, é denominada Neurofisiologia.
Neurociência comportamental	É a área que estuda o contato do organismo e os seus fatores internos, como pensamentos e emoções, ao meio e aos comportamentos visíveis, como fala, gestos e outros.
Neurociência cognitiva	Estuda a capacidade cognitiva, incluindo funções como a memória, a atenção e o aprendizado. Investiga também as interações entre os órgãos do sentido e a produção de conhecimento, buscando entender como acontece a aprendizagem e a memorização.

Fonte: Lent, 2010, p. 6.

Para finalizar esta seção, à guisa de resumo, implica-se factível reconhecer que todas essas áreas funcionam de forma contínua, com regiões específicas do cérebro podendo estar ativas em níveis variados (Herculano-Houzel, 2010). Ainda, a autora observa que o funcionamento integrado dessas diversas áreas do cérebro contribui para a nossa individualidade como seres únicos. Cabe também dizer que os limites entre essas disciplinas não são rígidos, e frequentemente há sobreposições e interações entre elas quando se estuda o funcionamento do SNC.

Assim, esboçado o percurso histórico e a síntese conceitual das Neurociências, abordar-se-á brevemente a descrição das regiões do SNC, a fim de delimitar com mais precisão as complexas operações que ocorrem no cerne do sistema nervoso.

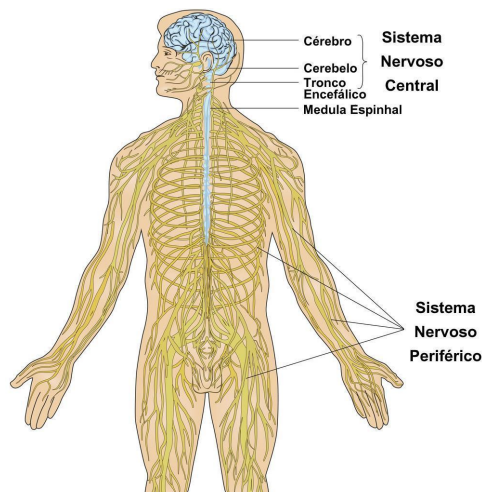
3.2 Funcionamento do Sistema Nervoso Central (SNC)

O capítulo anterior abordou a diversidade de áreas em que as Neurociências estão envolvidas, especialmente no estudo do sistema nervoso e das interações entre as funções cerebrais. Nesse contexto, visa articular uma compreensão anatômica do cérebro humano.

Isso inclui entender, inicialmente, a visão de Lent (2008), que destaca a imersão do cérebro em uma complexa rede do sistema nervoso, além de sua ampla conexão com estruturas periféricas do corpo. Ao explorar a neuroanatomia, aprofundaremos no entendimento sobre a estrutura do sistema nervoso, englobando tanto o SNC, quanto o sistema nervoso periférico (SNP).

Segundo Brandão (2017), a estrutura do sistema nervoso é dividida em duas partes principais, com base em critérios anatômicos: o sistema nervoso central (SNC) e o sistema nervoso periférico (SNP). O SNC é composto pelo cérebro e pela medula espinhal. O cérebro é o centro de controle para a maioria das funções do corpo e da mente, incluindo movimento, percepção, pensamento e memória. A medula espinhal, por sua vez, é a principal via de comunicação entre o corpo e o cérebro, além de ser responsável por alguns reflexos. O SNP é formado pelos nervos e gânglios que se estendem para fora do SNC, conectando-o ao resto do corpo. Este sistema é dividido em sistema nervoso somático, que controla as ações voluntárias e a percepção sensorial, e o sistema nervoso autônomo, que regula funções involuntárias como a respiração, a circulação sanguínea e a digestão. Conforme representado na figura 1.

Figura 1 - Subdivisão básica do sistema nervoso



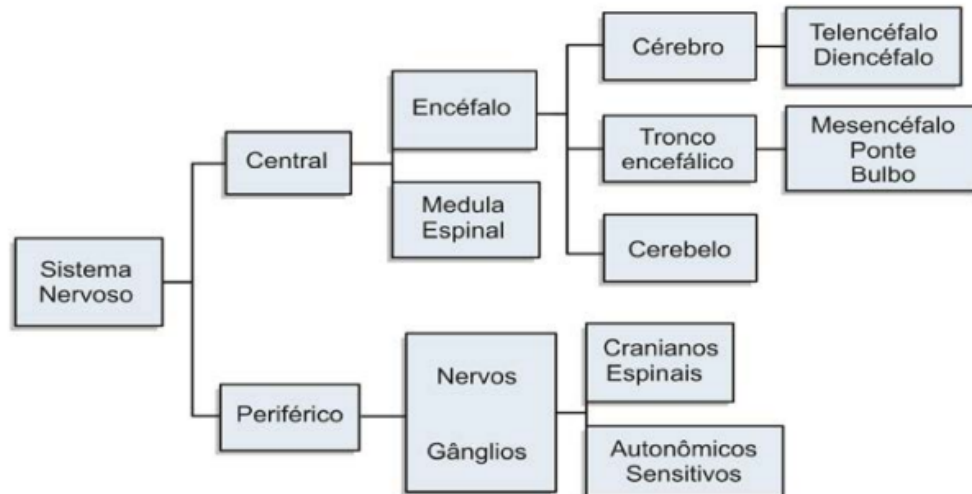
Fonte: Bear et al., 2008, p. 8.

O encéfalo, uma parte crucial do SNC, está alojado dentro do crânio e desempenha uma ampla variedade de funções vitais. Ele é responsável pelo processamento sensorial, controle motor, regulação de funções autônomas e serve como o epicentro das funções cognitivas, emocionais e de memória. Composto por várias estruturas, cada uma com papéis específicos, o encéfalo pode ser dividido em três grandes regiões: o cérebro, o cerebelo e o tronco encefálico. Estas estruturas residem dentro da caixa craniana, onde executam funções

complexas, “possibilitando toda a capacidade cognitiva e afetiva dos seres humanos” (Lent, 2010, p. 9).

Segundo Brandão (2017, p. 5) a classificação do Sistema Nervoso Central pode ser ilustrada como a seguir.

Figura 2 - Divisão do sistema nervoso

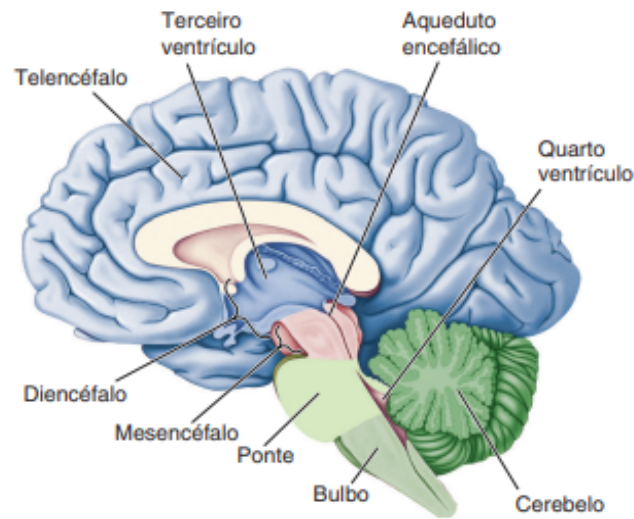


Fonte: Brandão, 2017, p. 5

O cérebro é a maior parte do encéfalo (figura 3) e está dividido em dois hemisférios (figura 4), o direito e o esquerdo, separados pela fissura longitudinal. Cada hemisfério é subdividido em lobos (frontal, parietal, temporal e occipital), que são responsáveis por diferentes funções (figura 5), como pensamento, memória, emoção, processamento sensorial e controle motor. O cérebro também abriga estruturas importantes como o hipocampo (figura 6) e a amígdala (figura 6), essenciais para a memória e a emoção, respectivamente.

Essas estruturas, além de desempenharem papéis específicos, integram o sistema límbico, um conjunto complexo e interconectado que exerce funções cruciais na regulação de emoções, memória e comportamentos motivados. Situado no interior do cérebro, o sistema límbico inclui, além da amígdala e do hipocampo, o córtex cingulado e outras áreas associadas, que atuam no processamento de informações emocionais e na consolidação de memórias, elementos fundamentais para a aprendizagem e o desenvolvimento humano (Bear et al., 2008). Além disso, o sistema límbico tem um papel crucial na motivação e no comportamento social. A liberação de neurotransmissores como a dopamina, que ocorre em diversas áreas do sistema límbico, está associada ao prazer e à recompensa, influenciando decisões e atitudes (LeDoux, 2002).

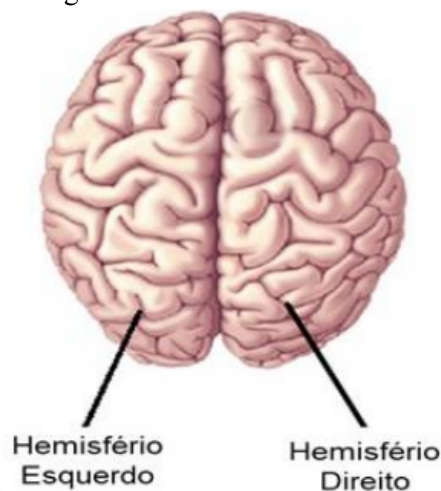
Figura 3 - Vista sagital média do encéfalo



Fonte: Bear et al., 2008, p. 193.

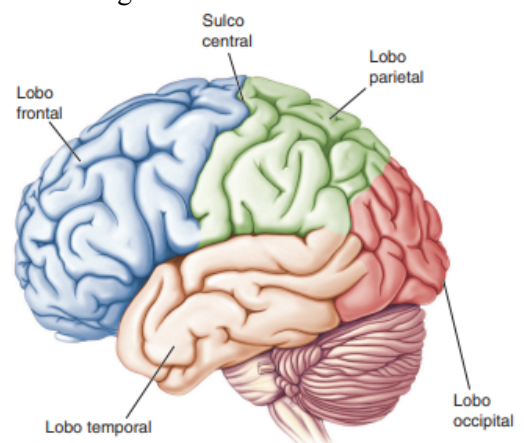
O autor Mora (2017) descreve o cerebelo como uma região localizada posteriormente ao bulbo e atrás do tronco encefálico e desempenha função na coordenação dos movimentos voluntários, na manutenção do equilíbrio e da postura, além de contribuir para a aprendizagem motora. Apesar de ser menor em tamanho se comparado ao cérebro, o cerebelo abriga um número significativo de neurônios devido à sua estrutura altamente complexa e dobrada.

Figura 4 - Anatomia do cérebro



Fonte: Bear et al., 2008, p. 221.

Figura 5 - Lobos do cérebro

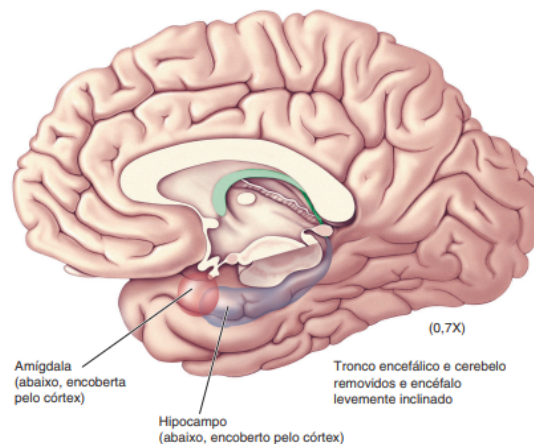


Fonte: Bear et al., 2008, p. 50.

Em relação aos lobos cerebrais é importante frisar que são regiões específicas e distintas do córtex cerebral, cada uma com funções específicas no processamento de diferentes tipos de

informações e na regulação de diversas funções cognitivas e comportamentais. O *Lobo Frontal*, na parte anterior, é responsável por funções executivas, como planejamento, tomada de decisão e controle motor. O *Lobo Parietal*, posterior ao frontal, integra informações sensoriais e coordena a percepção espacial. O *Lobo Temporal*, nas laterais, lida com audição, memória, emoções e linguagem. Já o *Lobo Occipital*, na parte posterior, é especializado no processamento visual, incluindo reconhecimento de padrões, cores e movimentos.

Figura 6 - Amígdala e hipocampo



Fonte: Bear et al., 2008, p. 268.

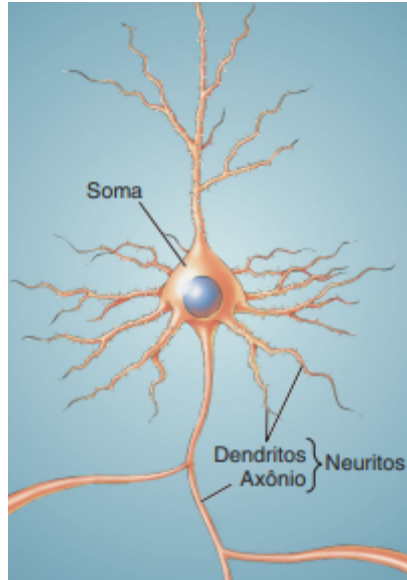
Em continuação, Lent (2010) postula que as oportunidades de entender a organização estrutural do sistema nervoso são limitadas se nos concentrarmos apenas na observação macroscópica. Por essa razão, é crucial investigar a estrutura microscópica do tecido nervoso. Não à toa, afinal, essa abordagem representou um marco histórico de extrema relevância para as Neurociências, ocorrido no final do século XIX, e permitiu a identificação das unidades estruturais e funcionais do sistema nervoso - os neurônios e as células gliais (Sheperd, 1991).

Nessa lógica, similarmente a outros órgãos, o cérebro é constituído por células especializadas, incluindo os neurônios (Figura 7) e as células gliais (Figura 8). Os neurônios representam as unidades funcionais essenciais do sistema nervoso, responsáveis pela geração de impulsos elétricos denominados potenciais de ação, permitindo a rápida transmissão de informações em longas distâncias (Lent, 2010).

O neurônio possui um corpo celular, conhecido como soma, do qual se ramificam os dendritos, encarregados de receber informações de outros neurônios e transmitir esses sinais, ou informações neuroquímicas, de volta ao corpo celular. Da mesma forma, o axônio é uma parte da célula nervosa que tende a ser alongada como uma extensão do corpo celular, e tem como função conduzir sinais neuroquímicos, principalmente impulsos elétricos, para as

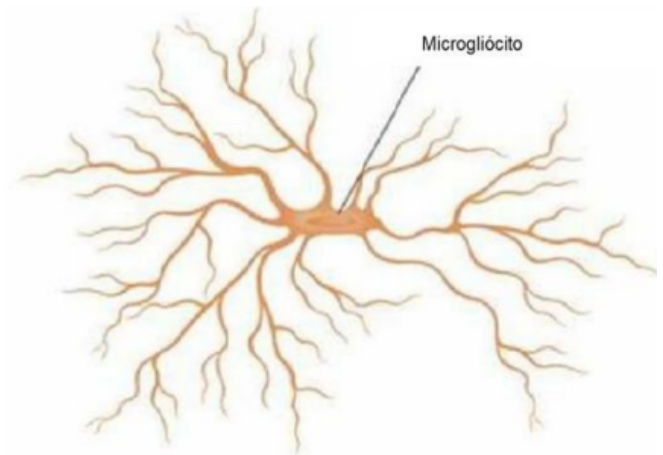
extremidades do axônio, conhecidas como terminações sinápticas, onde ocorre a comunicação com outras células por meio de neurotransmissores (Bear et al., 2008).

Figura 7 - Componentes básicos de um neurônio



Fonte: Bear et al., 2008, p. 68.

Figura 8 - Célula da Glia.



Fonte: Lent, 2010, p. 19.

A estrutura do neurônio é explicitada por Lent (2010, p. 16) da seguinte maneira:

[...] o que diferencia os neurônios das demais células do organismo animal é sua morfologia adaptada para o processamento de informações. [...] o corpo neural ou soma apresenta um grande número de prolongamentos, ramificados múltiplas vezes como pequenos arbustos; são os dendritos. ...] É através dos dendritos que cada neurônio recebe as informações provenientes dos demais neurônios que se associa. [...] observando os prolongamentos que emergem da soma, percebe-se que um deles é mais longo e fino, ramificando-se pouco no trajeto e muito no final: é o axônio, ou fibra nervosa. Cada neurônio tem um único axônio, e é por ele que saem informações referentes às outras células de um circuito neural (Lent, 2010, p. 16)

Um neurônio estabelece comunicação com outro por meio das sinapses, locais nos quais ocorre a transferência de informações entre as células (Cosenza; Guerra, 2011, p. 13). As sinapses podem ser de natureza elétrica ou química e têm a capacidade não apenas de transmitir mensagens entre duas células, mas também de bloqueá-las ou alterá-las significativamente, realizando assim um verdadeiro processamento de informações (Lent, 2010).

Na sinapse química, a comunicação se dá por meio da liberação de um neurotransmissor, uma substância química responsável pela comunicação intracelular no sistema nervoso. Durante a sinapse, um neurônio não se conecta diretamente ao outro, sendo separados por um espaço conhecido como fenda sináptica, onde ocorre a transmissão de sinais entre eles. O potencial de ação induz o neurônio pré-sináptico a liberar neurotransmissores em seu terminal axônico, enquanto no neurônio pós-sináptico, o potencial de ação estimula a abertura de canais iônicos em seus dendritos, permitindo a recepção dos neurotransmissores (Bear et al., 2008).

Não somente, as células gliais são células não neuronais que se encontram em grande quantidade no cérebro, desempenhando funções vitais na estrutura e no processamento de informações. Elas têm a função de alimentar, fornecer suporte mecânico, regular o metabolismo dos neurônios e auxiliar na formação do tecido nervoso durante o desenvolvimento (Lent, 2010). Em relação aos neurônios, o autor observa que estão organizados no sistema nervoso

[...] em grandes conjuntos com identidade funcional. Isto faz com que as diferentes funções sejam localizadas em regiões restritas, embora haja uma conectividade e interação entre elas. Cada região faz a sua parte, contribuindo para a integração funcional do conjunto. Quando conversamos com alguém, ao mesmo tempo o vemos (visão), falamos (linguagem), conservamos a postura (motricidade), temos emoções e memórias etc. Cada uma dessas funções é executada por uma parte do sistema nervoso, mas todas as partes operam coordenadamente (Lent, 2010, p. 4)

Portanto, a compreensão dos processos que regem a estrutura e o funcionamento do cérebro é fundamental para uma visão integral do ser humano. Justamente pelo cérebro humano não constituir enquanto um órgão acabado, mas resultado de uma interação constante com o ambiente. Por essa razão, a partir do estudo das Neurociências é possível desvendar a complexidade do sistema nervoso, compreendendo as suas diversas regiões e as respectivas funções. Esta compreensão não apenas amplia o conhecimento sobre o funcionamento do corpo humano, mas também lança luz sobre questões fundamentais relacionadas à atenção, emoção e memória.

3.3 Atenção, emoção, memória, funções executivas e neuroplasticidade

Os processos - atenção, emoção e memória - são mediados pelas células interconectadas que constituem o sistema nervoso. Tão logo, o indivíduo encontra-se

constantemente em busca de respostas para as suas percepções, pensamentos e ações, apresentando uma reorganização contínua e estruturação de padrões conectivos em suas conexões neurais. Esses padrões podem ser modificados, a depender do fortalecimento ou enfraquecimento de estímulos ou informações (Carvalho, 2011). A compreensão e interpretação imediata do mundo é realizada pelo homem por meio dos estímulos perceptuais, que envolvem os sentidos e a memória. Conforme observado por Lent (2010), a percepção é a habilidade de relacionar informações sensoriais à memória e cognição, formando conceitos sobre o mundo e orientando o comportamento.

A capacidade de reter informações e experiências, conhecida como memória, é um processo dinâmico e individual, permitindo o armazenamento de vivências por diferentes períodos (Baddeley, 2015). Estudos indicam que a duração da retenção está relacionada à importância e relevância das informações para cada pessoa. Conforme descrito por Izquierdo (2004) a memória envolve a aquisição, conservação e evocação de dados. Lent (2019, p. 13), segue adiante nesse raciocínio e reforça adicionando informações à caracterização da memória ao afirmar que:

Toda vez que uma pessoa interage com o ambiente, algum aspecto dessa interação permanece armazenado no seu cérebro durante pelo menos um breve momento. A natureza dessa interação, e o seu impacto na vida do indivíduo, determinarão a sua importância e significado. O significado para a pessoa, por outro lado, regulará o tempo de permanência do traço de memória no cérebro. [...] Os mecanismos e capacidades de estocagem são cruciais para a sobrevivência de muitas espécies, e passam por modificações e atualizações constantes, em resposta a demandas do ambiente (Lent, 2019, p. 13).

Além disso, a memória é influenciada pelas emoções associadas às experiências, sendo formada por redes neurais que armazenam vivências positivas ou negativas. Essa capacidade de reconstrução da memória permite que novas experiências enriqueçam os dados armazenados. A memória não apenas registra o passado, mas também é fundamental na construção de novos conhecimentos, sendo influenciada por processos cognitivos como atenção e motivação (Mora, 2017). Existem diferentes tipos de memória, cada um com características específicas e associados a diferentes regiões cerebrais.

As emoções, por sua vez, desempenham um papel fundamental na formação da memória e influenciam nos processos cognitivos e adaptativos. São codificadas por circuitos neurais específicos, como o sistema límbico, e podem ser classificadas em diversas categorias, como emoções positivas e negativas, primárias e secundárias (Lent, 2010). O sistema límbico,

com suas estruturas interconectadas, como a amígdala e o hipocampo, desempenha um papel crucial no processamento das emoções e na formação da memória (Kandel et al., 2013). As emoções não apenas influenciam o aprendizado e a memória, mas também são cruciais na prática educativa, estimulando a curiosidade, atenção e motivação dos alunos (Mora, 2017).

Já a atenção é essencial para a aprendizagem e memória, sendo comparada a uma "janela" que permite a absorção de informações do ambiente. Por isso, entender os mecanismos neurais relacionados à atenção é essencial para otimizar os processos de ensino e aprendizagem. A atenção se manifesta de diferentes formas e pode variar conforme a idade e contexto, sendo crucial para despertar a curiosidade e motivar o aprendizado (Mora, 2017).

O cérebro passa por transformações ao longo de toda a vida do indivíduo, envolvendo alterações físicas, químicas, morfológicas e, conseqüentemente, funcionais. Essa característica vital do cérebro humano é conhecida como plasticidade neural ou neuroplasticidade, que se refere à sua capacidade de adaptar-se a mudanças temporárias ou permanentes, influenciadas por estímulos internos, externos ou interpessoais (Lent, 2019, p. 19).

A plasticidade cerebral possibilita a aquisição de novos comportamentos associados ao aprendizado e à memória (Lent, 2010; Cosenza; Guerra, 2011). Essa adaptabilidade neural ocorre por meio de mudanças na conectividade entre as células cerebrais, envolvendo a formação ou eliminação de conexões, bem como a neurogênese. A plasticidade cerebral não se limita apenas aos processos de memória, mas também é fundamental para a recuperação após lesões cerebrais (Rolim, 2013).

Os períodos críticos ao longo da vida representam janelas de oportunidade em que o cérebro está mais receptivo a aprender habilidades específicas. Mesmo na idade adulta, é possível aproveitar esses períodos plásticos para adquirir novos conhecimentos, embora seja necessário fornecer estímulos adequados (Mora, 2017). A plasticidade cerebral é fundamental para a aprendizagem, pois está relacionada à modificação estrutural e funcional do cérebro em resposta à experiência. Essas mudanças são essenciais para o desenvolvimento das funções executivas, que envolvem habilidades cognitivas como o controle inibitório, tomada de decisão, flexibilidade cognitiva, memória operacional, categorização, fluência verbal e não verbal, redes atencionais e planejamento (Cosenza; Guerra, 2011; Mora, 2017).

As regiões pré-frontais do cérebro desempenham um papel crucial nas funções executivas, e o desenvolvimento dessas habilidades pode ser impulsionado por estratégias de ensino que visam o planejamento, a divisão de tarefas e o estabelecimento de metas (Cosenza; Guerra, 2011). Dessa maneira, é fundamental que ações direcionadas a compreensão da plasticidade cerebral sejam desenvolvidas, de tal modo que ocorra a estimulação das funções

executivas não apenas por educadoras, mas também pelos próprios estudantes em um cenário autônomo.

4 APROXIMAÇÕES ENTRE NEUROCIÊNCIAS E EDUCAÇÃO

Nesta seção, abordar-se-á, inicialmente, o conceito de Neuroeducação, conforme discutido no campo da Mente, Cérebro e Educação (MCE), com o propósito de embasar uma discussão subsequente sobre os principais conceitos relacionados ao desenvolvimento cognitivo, emocional e social no contexto escolar. Além disso, serão enfatizados os conceitos neuroplasticidade, funções executivas, emoções e aprendizagem, de forma a delimitar o emprego deles ao longo deste trabalho, estabelecendo uma base para a análise das interseções entre Neurociências e a Educação.

4.1 À luz das Neurociências: um olhar sobre a Neuroeducação

Desde os tempos antigos, cientistas e filósofos têm tentado desvendar os mistérios da mente humana e a relação com o funcionamento do cérebro (Castro; Landeira-Fernandez, 2010). Na atualidade, os avanços do conhecimento biológico e as pesquisas sobre a atividade cerebral estão moldando cada vez mais o debate sobre a compreensão de como a mente humana se dispõe a ensinar e aprender. Nesse sentido, observa-se que os avanços expressivos nas Neurociências possibilitaram a criação de conexão entre o conhecimento sobre o cérebro e as práticas pedagógicas, promovendo a ideia de que essas descobertas poderiam ser aplicadas diretamente para otimizar o ensino e a aprendizagem (Fischer, 2009).

A OCDE destacou que "depois de duas décadas de trabalho pioneiro em pesquisa cerebral, a comunidade educacional começou a perceber que 'entender o cérebro' pode ajudar a abrir novos caminhos para melhorar a pesquisa educacional, políticas e práticas" (OCDE, 2007, p. 2). Isto é, ao incorporar esse entendimento, é possível fundamentar as abordagens educacionais em uma teoria que propicie fundamentos para o processo ensino-aprendizagem.

De acordo com Guerra (2011), o reconhecimento da importância do cérebro como o órgão central da aprendizagem e o entendimento do seu papel nas mudanças neurobiológicas que ocorrem durante esse processo levaram ao estabelecimento de uma interface entre as Neurociências e a Educação, conhecida como "Mind, Brain and Education" (MBE) ou "Mente, Cérebro e Educação" (MCE). Assim, evidencia-se que o principal objetivo da educação baseada na MCE é aprimorar a compreensão e o valor do pensamento transdisciplinar.

Assim, a MCE emergiu como uma resposta à necessidade de integrar as Neurociências, a Psicologia e a Educação, formando um novo campo de estudo que utiliza dados empíricos

para subsidiar os processos educativos. Ainda, vale salientar que o interesse em propor um corpo de conhecimento disciplinar que fundamenta e evolui em interface com a prática profissional é vislumbrado na nova ciência da MCE, que pode contribuir para a educação e vice-versa, a partir do reconhecimento da interdisciplinaridade entre esses campos (Fischer, 2009).

Essa perspectiva, por sua vez, é uma das bases da disciplina MCE, cuja ciência pretende integrar o compartilhamento de informações entre a Psicologia, Educação e Neurociências em prol do ensino e da aprendizagem (Tokuhamma-Espinosa; Nouri, 2020). Embora haja um intercâmbio de conhecimentos entre esses três campos, elas não estão subordinadas umas às outras. Cada área possui as suas próprias especificidades, agenda de pesquisa e contribuições. Porém, os seus discursos se aproximam ou se entrecruzam e geram a possibilidade de tornar as práticas educacionais mais eficazes (Tokuhamma-Espinosa, 2014).

Baseado em estudos científicos, Tokuhamma-Espinosa (2014) apresenta vários caminhos para integrar as práticas da MCE, uma vez que eles visam articular as práticas educacionais de forma a promover uma aprendizagem mais eficaz e significativa. Entre os principais pontos destacados, incluem-se: i) oferecer um ambiente seguro; ii) tornar relevante o conhecimento para a vida do estudante; iii) auxiliar na consolidação do aprendizado; iv) despertar o interesse discente; e v) propor atividades inspiradoras a fim de alcançar a atenção dos estudantes. Além disso, a MCE propõe relacionar o ambiente educacional à cultura dos estudantes, incluindo o uso de tecnologias que são parte do cotidiano.

Nota-se, portanto que, os praticantes de MCE são profissionais que combinam teoria e prática, utilizando de fundamentos das Neurociências, para compreender os mecanismos atencionais e cognitivos, da Psicologia, para adaptar abordagens práticas que lidam desde cargas até vieses cognitivos, e da Educação para aplicar métodos consolidados que abordam desafios específicos de aprendizagem (Nouri; Tokuhamma-Espinosa; Borja, 2022).

A neuroplasticidade é um dos conceitos centrais nesse processo, pois evidencia a capacidade do cérebro de se reorganizar com base nas experiências vividas, o que fortalece as conexões sinápticas e aprimora a retenção do conhecimento (Amaral; Guerra, 2020; Tokuhamma-Espinosa; Nouri, 2020). A Psicologia, por sua vez, oferece ferramentas para lidar com vieses cognitivos e fatores emocionais que impactam o desempenho, assegurando uma abordagem mais completa na educação (Langberg; Smith, 2006).

Sobre vieses cognitivos e fatores emocionais, Robert Sapolsky, em “Comporte-se: A biologia dos humanos em nosso melhor e pior” (2017), oferece evidências sobre como tais aspectos moldam o comportamento e a aprendizagem. Em sua conceituação, vieses não são

apenas erros de julgamento, mas adaptações evolutivas que, embora úteis para decisões rápidas, podem limitar a tomada de decisões racionais, sobretudo no ambiente escolar.

A ativação da amígdala em situações de estresse, por exemplo, pode amplificar respostas emocionais, prejudicando a capacidade de alunos e professores de raciocinar logicamente (Sapolsky, 2017). Em contextos educacionais, situações de pressão — como avaliações — podem desencadear respostas de ansiedade, comprometendo a memória e a atenção, fundamentais para o desempenho escolar (Tokuhamma-Espinosa; Nouri, 2020). Por isso, a promoção de ambientes que minimizem o estresse é essencial para maximizar a aprendizagem.

Outro aspecto relevante discutido por Sapolsky (2017) é como as adversidades na infância moldam o desenvolvimento emocional e cognitivo, predispondo os alunos a dificuldades na aprendizagem e no controle emocional. A ativação crônica da amígdala em situações de estresse amplifica respostas emocionais, o que pode aumentar a suscetibilidade a vieses como xenofobia e tribalismo. Tal hiperatividade da amígdala intensifica reações automáticas, dificultando a reflexão crítica e a regulação emocional, aspectos essenciais para o ambiente educacional (Sapolsky, 2017).

O desenvolvimento do sistema límbico, particularmente em momentos críticos como a infância e a adolescência, tem impacto na forma como as emoções são processadas ao longo da vida. Essas experiências precoces afetam não apenas a estabilidade emocional, mas também a formação de padrões de resposta automática, os quais interagem diretamente com os vieses cognitivos. Assim, o cérebro tende a recorrer a esses padrões automatizados em situações complexas, dificultando respostas adaptativas e socialmente apropriadas. (Sapolsky, 2017; Tokuhamma-Espinosa; Nouri, 2020).

No contexto educacional, essas dinâmicas representam um desafio significativo, pois os estudantes, quando expostos a adversidades precoces, podem desenvolver dificuldades no controle emocional e na concentração, comprometendo a capacidade de aprendizagem e interação social. Essas respostas automáticas moldadas por experiências negativas prejudicam a adaptação ao ambiente escolar e a construção de habilidades socioemocionais (Shonkoff; Garner, 2012).

Não somente, Sapolsky (2017) destaca a dualidade do hormônio oxitocina, uma vez que este pode incentivar comportamentos cooperativos e pró-sociais dentro de grupos, mas também intensificar comportamentos discriminatórios em relação a grupos externos. Ao vincular essa compreensão ao desenvolvimento da empatia como habilidade socioemocional, conforme orienta a BNCC, percebe-se a relevância de promover uma educação que valorize

perspectivas diversas, fomenta o respeito e a convivência democrática (Brasil, 2017).

Nesse sentido, as Neurociências e a Psicologia ressaltam a importância de intervenções precoces e de práticas pedagógicas que considerem a individualidade dos alunos, ajudando-os a desenvolver habilidades socioemocionais (Amaral; Guerra, 2020; Tokuhamas-Espinosa, 2020). Em vista disso, Langberg e Smith (2006) ponderam em relação às intervenções baseadas em evidências, voltadas para lidar com os vieses cognitivos e fatores emocionais, as quais devem incluir técnicas de autorregulação emocional e habilidades sociais. Os autores ressaltam a importância de um contexto escolar que favoreça interações positivas entre alunos e professores, enfatizando o suporte emocional e a promoção de engajamento pró-social.

Entre as estratégias pedagógicas que podem ser adotadas, destaca-se como o uso de *feedback* claro, expectativas positivas e gestão não punitiva, são essenciais para minimizar comportamentos agressivos e reforçar habilidades socioemocionais, assegurando uma abordagem educacional mais completa e eficaz (Langberg; Smith, 2006). Além disso, programas focados no desenvolvimento de competências socioemocionais ajudam a reduzir a incidência de comportamentos agressivos e a melhorar a empatia e a regulação emocional dos estudantes (Motta; Romani, 2019; Oliveira; Muszkat, 2021).

Em relação ao *feedback*, Hattie e Timperley (2007) destacam que quando emitido imediatamente e especificamente se apresenta enquanto uma estratégia essencial para aprimorar o desempenho acadêmico e aprofundar o aprendizado, justamente pelo fornecimento de *feedback* orientado ao processo, permitindo que os estudantes ajustem as suas abordagens cognitivas. De forma complementar, o ensino multissensorial demonstra que a integração de estímulos como visão e tato no processo educativo potencializa a retenção de informações. Shams e Seitz (2008) identificaram que abordagens multissensoriais resultam em melhorias significativas na memória e na compreensão, o que justifica a inserção de atividades físicas, artísticas e musicais em currículos escolares.

Ainda, a metacognição, definida como a capacidade de monitorar, avaliar e regular o próprio processo de aprendizagem, desempenha um papel significativo na promoção da autonomia e eficácia dos estudantes. A introdução de práticas pedagógicas voltadas ao desenvolvimento de habilidades metacognitivas fomenta a capacidade dos alunos de refletirem sobre suas próprias estratégias e ajustarem-nas de forma crítica para otimizar o desempenho acadêmico. Flavell (1979) enfatiza que essas habilidades são essenciais para o pensamento crítico, permitindo que os estudantes aprimorem a análise de suas abordagens e alcancem melhores resultados no processo educativo.

Varshney e Barbey (2021) ampliam esse conceito ao introduzirem a ideia de

metaconsciência, uma habilidade que abarca a inteligência coletiva e a capacidade de resolver problemas sociais. A metaconsciência vai além das métricas tradicionais de QI, uma vez que permite que indivíduos e grupos avaliem seus próprios pensamentos e comportamentos, conduzindo a melhores decisões e ações sociais. No contexto educacional, essa habilidade tem um papel relevante na prática docente, pois possibilita que professores monitorem continuamente o progresso dos alunos e ajustem suas estratégias pedagógicas de forma dinâmica para maximizar a eficácia do ensino (Góes; Boruchovitch, 2022).

A visão interdisciplinar da MCE não apenas promove um vocabulário comum e acessível para facilitar a adaptação de pesquisas e práticas educacionais, mas também desafia os educadores a se tornarem consumidores críticos de informações baseadas em descobertas cerebrais. Isso é crucial para evitar armadilhas como a "*Jingle Fallacy*", que ocorre quando diferentes conceitos recebem o mesmo nome, e a "*Jangle Fallacy*", que acontece quando conceitos idênticos são nomeados de forma diferente (Hobbiss et al., 2019).

Sobre isso, Tokuhamas-Espinosa (2014) adverte sobre os riscos de interpretações excessivamente generalizadas e de extrapolarmos conclusões de estudos realizados com animais para o contexto humano sem uma análise crítica adequada. Tais práticas não apenas comprometem recursos educacionais, mas também podem distorcer o entendimento correto dos processos cognitivos e de aprendizagem. É essencial que os profissionais desenvolvam um pensamento crítico baseado em evidências científicas robustas, especialmente aquelas derivadas dos estudos do cérebro, para evitar equívocos e implementar estratégias educacionais mais eficazes.

A MCE destaca-se pelo seu método científico, uma abordagem sistemática e rigorosa para investigar fenômenos naturais e sociais. Começando com a observação e a formulação de perguntas específicas, seguidas pela elaboração de hipóteses testáveis por meio de experimentos controlados, o método busca eliminar variáveis não desejadas e replicar resultados de forma consistente. Após a coleta e análise dos dados, cientistas podem inferir conclusões embasadas em conhecimentos pré-existentes naquele campo. A reprodutibilidade e a refutabilidade são princípios fundamentais que garantem que as descobertas possam ser testadas independentemente e revisadas conforme necessário (Tokuhamas-Espinosa, 2018).

Após a proposta de Tokuhamas-Espinosa (2018) para integrar conhecimentos das Neurociências e da Educação, diversos estudos têm sido realizados dentro da abordagem MCE. Entre as iniciativas mais recentes, destaca-se a evolução de um modelo de "pesquisador-praticante", no qual professores e cientistas colaboram para aplicar resultados neurocientíficos diretamente em salas de aula. Além disso, experimentos controlados têm sido

conduzidos em ambientes educacionais para validar a eficácia de métodos baseados em princípios da neuroplasticidade, como o ensino ativo e a prática deliberada, que visa melhorar não apenas a instrução, mas também a retenção e o desenvolvimento cognitivo dos estudantes (Tokuhami-Espinosa, 2018; Heller, 2019).

Acrescenta-se, também, que a literatura destaca um desafio significativo: como discernir fatos científicos de informações sem embasamento. Para definir essa questão, utiliza-se o termo "neuromitos" (Pallarés-Domínguez, 2016), que se refere a equívocos decorrentes de interpretações inadequadas de evidências neurocientíficas aplicadas ao contexto educacional. Em complemento, Arce et al. (2017) argumentam que os neuromitos são concepções equivocadas sobre o funcionamento do sistema nervoso, amplamente difundidas na sociedade, e que podem distorcer a compreensão do cérebro, influenciando práticas educacionais e aprofundando a separação entre Neurociências e Educação.

A origem desses equívocos frequentemente está na falta de contraste e canalização adequada da informação neurocientífica nos meios de comunicação e em sua aplicação direta na educação (Pallarés-Domínguez, 2021). Recentemente, Torrijos-Muelas, González-Víllora e Bodoque-Osma (2021) conduziram uma revisão sistemática sobre a persistência de neuromitos em contextos educacionais. Os autores rastrearam a origem desses conceitos dos dias atuais até a década de 1980, quando o termo foi introduzido pelo neurocirurgião Alan Crockard. Com o estudo, foi possível constatar a prevalência dos neuromitos entre educadores, atribuindo isso à falta de conhecimento científico e a uma lacuna na comunicação entre cientistas e professores.

Esse estudo evidencia que, apesar do crescente interesse na relação entre Neurociências e Educação, há uma significativa falta de correspondência entre esse interesse e a aplicação adequada das descobertas científicas na prática educacional. A OCDE, em 2007, alertou sobre a propagação desses equívocos entre os educadores, destacando a necessidade urgente de esclarecer essas falsas crenças. Em vista disso, sublinha-se a importância de integrar informações neurocientíficas fidedignas nos currículos educacionais, bem como, promover a pesquisa contínua na área. Igualmente, faz-se necessário orientar os educadores e estudantes para a busca por informações de fontes confiáveis, a fim de evitar a perpetuação dos neuromitos na prática educacional (Torrijos-Muelas; González-Víllora; Bodoque-Osma, 2021).

Segundo Ansari e Coch (2006), é relevante considerar o treinamento contínuo dos educadores, para que consigam interpretar dados científicos corretamente e evitar neuromitos, como a crença em estilos de aprendizagem limitadores. Afinal, nota-se necessário formar

professores para que possam interpretar e aplicar pesquisas de forma crítica, evitando assim armadilhas comuns (Tokuhamma-Espinosa; Nouri, 2020). A colaboração entre cientistas e educadores é essencial para que as intervenções pedagógicas baseadas em evidências sejam implementadas corretamente, resultando em um ensino mais eficaz e alinhado às necessidades cognitivas e emocionais dos alunos.

Em complemento, Ekuni e Pompéia (2016) salientam a necessidade de uma comunicação responsável entre neurocientistas, educadores e jornalistas para assegurar que a disseminação do conhecimento seja baseada em evidências científicas sólidas. Para isso, valer-se-ia de fontes confiáveis de informação, como publicações científicas revisadas por pares, a fim de garantir a precisão dos dados transmitidos ao público. Portanto, torna-se pertinente e urgente a desmistificação de neuromitos, visando uma compreensão precisa do funcionamento do cérebro e garantindo a aplicação adequada das descobertas das Neurociências na Educação.

Desta forma, a conscientização e capacitação de professores com base em evidências empíricas têm sido uma prioridade para evitar interpretações simplificadas de dados neurocientíficos e otimizar a aplicação desses conhecimentos no ensino (Tokuhamma-Espinosa, 2018; Heller, 2019). A integração entre teoria e prática é reforçada por conferências internacionais, publicações científicas e programas de formação, consolidando a aplicação dos achados mais recentes da ciência cognitiva e neuroeducacional (Heller, 2019).

Nesse contexto, a aplicação dessas evidências nas práticas pedagógicas exige que os educadores compreendam os fatores emocionais e cognitivos que influenciam o comportamento. Dessa forma, ao integrar conhecimentos das Neurociências sobre emoções e comportamento, os professores contribuem não apenas para o desenvolvimento acadêmico dos alunos, mas também para a formação de cidadãos mais conscientes e preparados para viver em sociedade de forma democrática e respeitosa (Tokuhamma-Espinosa; Nouri, 2020; Sapolsky, 2017).

Por esta razão, a MCE enfatiza a singularidade de cada cérebro, reconhecendo potenciais variados desde a concepção, valorizando a experiência prévia como base para a aprendizagem, destacando as mudanças cerebrais constantes que moldam o funcionamento do SNC, e celebrando a neuroplasticidade como a capacidade humana de adaptar-se e reorganizar o cérebro para atender às necessidades individuais em diferentes momentos.

4.2 A aprendizagem e o Sistema Nervoso Central (SNC)

A aprendizagem é um processo complexo, relativamente permanente, e que envolve diversas áreas do Sistema Nervoso Central (SNC). O SNC, composto pelo encéfalo e pela medula espinhal, é responsável por receber e processar estímulos externos e internos, sendo o principal centro de controle para todas as atividades cognitivas, emocionais e motoras (Bear et al., 2008). Durante a aprendizagem, o cérebro cria e fortalece conexões neurais, um processo conhecido como neuroplasticidade (Lent, 2010).

A neuroplasticidade é uma característica fundamental do SNC, pois permite que o cérebro se adapte às exigências do ambiente, ou seja, ela é responsável pelo ajuste e reorganização do cérebro na formulação de resposta a experiências e estímulos (Sefarty, 2021). No caso de experiências específicas, essas são responsáveis por moldar a arquitetura cerebral e influenciar a cognição ao longo da vida (Reis et al., 2009). De acordo com Guerra (2011), a neuroplasticidade é mencionada enquanto base biológica da aprendizagem e aborda o desenvolvimento do cérebro desde o período pré-natal até a infância.

Durante o desenvolvimento inicial, o cérebro está especialmente receptivo a influências ambientais (período crítico ou janela de aprendizagem), uma vez que estímulos sensoriais, interações sociais e experiências moldam a arquitetura neural por meio da formação de sinapses (Souza et al., 2016). Isto é, a neuroplasticidade permite que o cérebro forme novas conexões sinápticas entre os neurônios, modificando as existentes e até mesmo reorganizando regiões inteiras em resposta a experiências, aprendizagem, lesões ou mudanças ambientais.

O encéfalo, por sua vez, está dividido em várias regiões especializadas, como o córtex cerebral, que é responsável por funções cognitivas mais complexas, como memória e linguagem (Mora, 2017). Sabe-se que a ativação de diferentes áreas do cérebro está diretamente relacionada ao tipo de atividade cognitiva realizada. Por exemplo, ao resolver problemas matemáticos, áreas relacionadas ao raciocínio lógico e à memória de trabalho são ativadas, enquanto o aprendizado de novas línguas envolve áreas associadas à linguagem e à memória de longo prazo (Gazzaniga, 2006).

Além disso, o papel das emoções e das funções executivas no processo de aprendizagem deve ser enfatizado. As funções executivas, como a de planejamento e de controle da atenção, são reguladas pelo córtex pré-frontal, uma região do SNC que continua a se desenvolver até a vida adulta (Cosenza; Guerra, 2011). O desenvolvimento fisiológico (maturação) tardio dessa região cerebral explica porque crianças e adolescentes têm mais

difficuldade em planejar e regular seu comportamento em comparação com adultos. Por isso, é essencial que a educação básica inclua estratégias para fortalecer essas habilidades desde cedo (Mora, 2017).

Ao experimentar uma emoção, o cérebro passa por uma série de processos complexos, que envolvem tanto a ativação de áreas específicas, quanto a coordenação de diferentes estruturas neurais. Segundo Damásio (2011), a emoção não se limita apenas à sensação experimentada, mas sim a um conjunto coordenado de mudanças corporais que visam a adaptação ao ambiente, seja diante de uma ameaça iminente ou de uma oportunidade. As alterações, que incluem desde ativações musculares até liberação de moléculas no sistema endócrino, são em grande parte influenciadas pela interação entre a constituição genética e as experiências individuais.

Nesse contexto, o sistema límbico desempenha papel fundamental, sendo responsável pela avaliação emocional dos estímulos externos e pela coordenação de respostas emocionais. A amígdala, em particular, é a principal estrutura envolvida no processamento das emoções, como medo, prazer e raiva (LeDoux, 2002). Quando uma experiência é vivenciada com uma carga emocional significativa, a amígdala ativa o hipocampo, que é essencial para a consolidação das memórias, potencializando o processo de memória emocional. Esse mecanismo tem grande relevância no contexto da aprendizagem, uma vez que experiências emocionais intensas tendem a resultar em memórias mais duradouras e facilmente acessadas (Kandel et al., 2013).

A interação entre essas duas estruturas sugere que, em ambientes de aprendizagem, a carga emocional associada ao conteúdo pode influenciar a retenção de informações, com emoções positivas geralmente promovendo uma maior eficácia no aprendizado (Phelps, 2004). Portanto, o impacto da emoção na memória não se limita apenas ao fortalecimento da retenção, mas também à facilidade com que as memórias emocionais são recuperadas durante o processo cognitivo.

Além disso, o sistema límbico também exerce influência sobre a motivação, outro aspecto central da aprendizagem. A liberação de neurotransmissores, como a dopamina, em áreas do cérebro interconectadas ao sistema límbico, está associada à sensação de prazer e recompensa, fatores que reforçam o comportamento e incentivam a busca por novas aprendizagens (Schultz, 2000). Em um ambiente educacional, atividades que proporcionam recompensas emocionais podem, portanto, aumentar a motivação dos alunos, tornando o processo de aprendizagem mais envolvente e eficaz.

De acordo com Davidson (2010), as emoções estão associadas às estruturas cerebrais,

sejam elas corticais ou subcorticais, que ativam reações em diferentes circunstâncias. O córtex insular e o tronco cerebral, por exemplo, têm importância fundamental na criação e controle das emoções, afetando desde comportamentos automáticos até respostas emocionais mais elaboradas. Em vista disso, Almada (2014) propõe uma visão integradora na análise das relações entre emoção, cognição e comportamento. Assim, reconhece o papel fundamental das emoções na organização dos processos mentais e destaca a importância de incluir a educação emocional em todas as etapas de ensino, visando promover uma perspectiva mais ampla e equilibrada da Educação.

Amplificando esse ponto de vista, ao enfatizar a influência da combinação de fatores biológicos, sociais e ambientais no desenvolvimento de distúrbios afetivos e ansiosos, nota-se a necessidade de uma abordagem de ensino que junte o conhecimento neurofisiológico com uma perspectiva humanística. Pesquisas recentes demonstram que as experiências emocionais e sociais impactam diretamente a neuroplasticidade e o desenvolvimento cognitivo (Immordino-Yang; Damásio, 2007). Desse modo, as emoções não são apenas complementares à aprendizagem, mas constituem parte essencial do processo educativo, favorecendo a retenção de conhecimento e a motivação para aprender.

As concepções de Damásio (1994), que infere a interdependência entre emoção e aprendizagem, reconhecem ser essencial incorporar o ensino explícito das habilidades de regulação emocional em todos os níveis da Educação básica. O autor sugere que as emoções desempenham a organização do funcionamento cerebral, especialmente nas áreas responsáveis pela tomada de decisão e memória. A emoção positiva, por exemplo, aumenta a capacidade de atenção e facilita o armazenamento de novas informações, enquanto a ansiedade pode prejudicar o desempenho escolar.

Da mesma forma que a MCE apresenta que o domínio de habilidades socioemocionais, como autocontrole e empatia, pode reduzir significativamente sintomas ansiosos e depressivos, além de melhorar o desempenho acadêmico (Fischer, 2009). Durlak et al. (2011) realizou uma meta-análise que indicou que escolas que integram habilidades socioemocionais observam não apenas uma redução de comportamentos de risco, mas também uma melhora consistente no desempenho acadêmico.

Ao inter-relacionar a metacognição e funções executivas na aprendizagem, sugere-se a significância dessas capacidades mentais no processo educacional, enfatizando como o atraso ou prejuízos no desenvolvimento dessas funções podem impactar negativamente a aprendizagem (Corso et al., 2013). É importante frisar que os conceitos de metacognição e funções executivas apresentam diferenças e similaridades. Enquanto a metacognição se

concentra na autorregulação e na consciência sobre os processos mentais próprios, as funções executivas são habilidades operacionais que possibilitam a realização eficiente de comportamentos adaptativos em diversos contextos (Corso et al., 2013).

Ainda, Dias et al. (2010) evidenciam a importância das funções executivas no comportamento humano, dado que habilidades como planejamento, organização e flexibilidade mental têm relação direta com o desempenho escolar. Em vista disso, alguns estudos reforçam a relevância dessas funções para o sucesso escolar. Por exemplo, a pesquisa de León et al. (2013) demonstrou que crianças com maior capacidade de controle inibitório, memória de trabalho e flexibilidade cognitiva apresentam melhor desempenho em leitura e matemática. Da mesma forma, o estudo de Silva e Gakyia (2018) indicou que déficits nas habilidades cognitivas se correlacionam significativamente com dificuldades escolares, ressaltando a importância de programas educativos que fomentem o desenvolvimento dessas competências.

A atenção é um componente crucial para a aprendizagem eficaz, uma vez que as evidências mostram que a capacidade de se concentrar em uma tarefa por períodos prolongados está intimamente ligada ao sucesso acadêmico (Cosenza; Guerra, 2011). O SNC, por meio do tálamo e de outras estruturas, desempenha um papel fundamental em filtrar estímulos irrelevantes e permitir que o foco seja mantido em tarefas importantes. Professores que compreendem esses mecanismos podem implementar estratégias que aumentem a atenção de seus alunos, como dividir atividades complexas em partes menores ou utilizar recursos visuais para engajar diferentes áreas do cérebro (Gazzaniga, 2006).

Funções executivas, como memória de trabalho, controle inibitório e flexibilidade cognitiva, são desenvolvidas e podem ser estimuladas por práticas educativas (Diamond, 2013). A pesquisa produzida pela autora demonstra que intervenções pedagógicas como a fragmentação de tarefas e uso de elementos visuais ajudam a sustentar a atenção e melhoram o desempenho escolar. Já o estudo de León et al. (2013) apresenta que intervenções pedagógicas voltadas para o desenvolvimento das funções executivas, como a organização clara das tarefas e o uso de recursos multimodais, são essenciais para garantir a aprendizagem eficaz.

Assim, o SNC também está envolvido na formação e recuperação de memórias. A memória é uma parte integral da aprendizagem, pois permite que os alunos retenham e recuperem informações para aplicá-las em novos contextos (Bear et al., 2008). A interação entre o hipocampo e outras áreas do cérebro é fundamental para consolidar novas memórias, e o entendimento desse processo ajuda educadores a criar experiências de aprendizagem mais

eficazes e duradouras (Mora, 2017).

O cérebro humano é altamente estruturado e adaptável, pois possui redes neurais herdadas e especializadas para funções como visão, linguagem e processamento simbólico. A aprendizagem envolve a reciclagem neuronal, onde os circuitos cerebrais são reorientados para assimilar novos elementos culturais da dimensão atitudinal, conceitual e procedimental, como a escrita. A arquitetura cerebral demonstra como diferentes regiões do cérebro se especializam no processamento específico da leitura, desde o reconhecimento visual das letras até a associação com seus fonemas e significados. A plasticidade cerebral permite que adultos ex-analfabetos desenvolvam a capacidade de leitura e escrita, mesmo com variações na velocidade e precisão, a depender do sistema de escrita de sua língua materna (Dehaene, 2013).

Por essa razão que as ciências cognitivas oferecem uma compreensão profunda dos processos mentais envolvidos na aprendizagem escolar, especialmente no que diz respeito ao desenvolvimento cerebral das crianças. Ainda, elucidam como a aprendizagem da leitura não apenas muda as estruturas cerebrais ao longo da vida, mas também orienta sobre práticas educacionais mais eficazes para ensinar e aprender (Dehaene, 2013).

Apesar desse destaque para a abordagem cognitiva, o artigo "Teorias da aprendizagem: psicopedagogia das necessidades especiais" discute várias teorias relevantes para a compreensão da aprendizagem e sua aplicação na educação especial. Organizadas em três correntes principais - Comportamentalistas, Cognitivistas e Humanistas - as teorias exploram diferentes aspectos do comportamento humano, processos mentais e desenvolvimento pessoal (Casanova et al., 2018).

As teorias comportamentalistas podem ser exemplificadas por Pavlov, Watson e Skinner, que enfocam o condicionamento e o reforço do comportamento como elementos centrais da aprendizagem (Casanova et al., 2018). A sua relevância se sucede devido a compreensão dos comportamentos e como esses podem ser modificados e reforçados por intermédio de estímulos e respostas, aspectos essenciais na educação especial para promover a aprendizagem e o desenvolvimento adequado de habilidades.

Já as teorias Cognitivistas, representadas por Piaget, Vygotsky, Ausubel, Bruner e Gardner, destacam a importância dos processos mentais na aprendizagem. Conforme Casanova et al. (2018), os indivíduos constroem seu conhecimento, a importância da interação social e da construção ativa do aprendido. Na Educação, essas teorias são aplicadas para compreender como os alunos processam, armazenam e aplicam informações, adaptando os métodos de ensino de acordo com o estágio de desenvolvimento cognitivo de

cada aluno.

As teorias Humanistas, lideradas por Maslow, Wallon e Rogers, concentram-se na satisfação das necessidades humanas básicas e no desenvolvimento pessoal. Elas destacam o potencial de crescimento pessoal e auto realização de cada indivíduo, aspectos fundamentais na criação de um ambiente educacional que promova a inclusão e o desenvolvimento integral de alunos com necessidades especiais.

Essas teorias são aplicadas na prática educacional para adaptar currículos, diagnosticar habilidades individuais dos alunos e criar ambientes inclusivos, de forma geral, que respeitem e atendam às necessidades específicas de cada aluno. Ao entender profundamente essas teorias, educadores e profissionais da área da Educação podem desenvolver estratégias mais eficazes para todos os alunos, independentemente de suas diferenças individuais e necessidades específicas de aprendizagem (Casanova et al., 2018).

4.3 Os períodos de desenvolvimento cerebral: fases e estágios

Ao explorar os intrincados mecanismos de formação do cérebro humano, especialmente durante os primeiros anos de vida, Serfaty (2021) enfatiza a importância desse período para o desenvolvimento cerebral. É nessa fase que a interação da criança com o ambiente externo exerce grande influência na formação de habilidades cognitivas e na estruturação dos circuitos neurais. Desse modo, estímulos adequados têm o potencial de amplificar o aprendizado e a memória, enquanto que condições adversas, como má nutrição e estresse, podem comprometer significativamente esse processo de desenvolvimento.

Assim, há uma distinção entre períodos sensíveis ou críticos no desenvolvimento cerebral. Os períodos sensíveis se referem a fases específicas em que certos tipos de experiências são significativos para moldar o cérebro de maneira eficiente (Serfaty, 2021). Então se essas experiências não ocorrem durante esses períodos, pode ser mais difícil para o cérebro desenvolver certas funcionalidades e adquirir determinadas habilidades mais tarde, no seu ciclo de vida. Durante os períodos sensíveis, a arquitetura cerebral está altamente receptiva às influências do ambiente. Isso significa que experiências positivas e enriquecedoras podem maximizar o potencial de desenvolvimento cerebral de uma criança, incluindo estímulos cognitivos, linguísticos e emocionais adequados que promovem um crescimento neural ideal.

O desenvolvimento cerebral ocorre de forma progressiva e em estágios definidos, começando com a maturação das regiões mais primitivas do cérebro, como o tronco

encefálico, até as áreas mais complexas, como o córtex pré-frontal, que continua seu processo de maturação até os vinte anos de idade. Essa sequência de maturação cerebral explica porque determinadas habilidades cognitivas, como controle emocional e pensamento abstrato, surgem em momentos diferentes da vida (Lent, 2010). Entender esse processo ajuda educadores a adaptarem suas práticas pedagógicas às capacidades cognitivas de seus alunos em diferentes idades.

Durante a primeira infância, o cérebro está altamente plástico e receptivo a estímulos sensoriais, sendo o momento em que ocorre o desenvolvimento rápido de habilidades motoras e de linguagem. As Neurociências mostram que é durante esse período que as chamadas "janelas de oportunidade" estão abertas, ou seja, os períodos críticos nos quais determinadas habilidades são mais facilmente adquiridas, como a linguagem (Mora, 2017). Se esses períodos não forem devidamente estimulados, podem haver dificuldades no desenvolvimento dessas competências mais tarde.

A plasticidade neural não ocorre apenas nos primeiros anos de vida. Ela persiste ao longo de toda a existência, embora de forma menos intensa. O quadro a seguir ilustra as funcionalidades desenvolvidas durante os períodos críticos, também chamados de janelas de oportunidade, que resultam da maturação cerebral.

Quadro 2 – Faixa de desenvolvimento de funções cognitivas e sociais

Funções	Faixa de desenvolvimento
Visão	Do nascimento até os 6 anos
Controle emocional	Dos 9 meses aos 6 anos
Linguagem	Dos 9 meses aos 8 anos
Habilidades sociais	Dos 4 anos aos 8 anos
Música	Dos 4 anos aos 11 anos
Segundo idioma	Dos 18 meses aos 11 anos

Fonte: Boni; Welter (2016, p. 143).

Os primeiros anos de vida são caracterizados pelo rápido crescimento físico e desenvolvimento cognitivo, socioemocional e motor das crianças, sendo metaforicamente descrito como "inclinação". Este período é crucial para a acumulação significativa de habilidades e capacidades. Nesta toada, experiências negativas ou a falta de experiências

apropriadas durante os períodos sensíveis podem gerar consequências de longo prazo no desenvolvimento cerebral, resultando em prejuízos em habilidades cognitivas, linguísticas e emocionais que poderiam ter sido desenvolvidas de forma mais robusta em um ambiente adequado desde cedo (Rindermann, 2015). Assim, destaca-se a relevância de proporcionar um ambiente rico e positivo desde os primeiros anos de vida das crianças para otimizar o desenvolvimento cerebral.

A adolescência, por sua vez, pode ser referida como outra fase crítica do desenvolvimento, pois há uma reestruturação significativa das conexões cerebrais, especialmente nas áreas responsáveis pelo controle emocional e tomada de decisões, como o córtex pré-frontal (Cosenza; Guerra, 2011). Isso explica o comportamento impulsivo típico dessa fase, bem como a necessidade de estratégias educacionais que ajudem a fortalecer as funções executivas, como o planejamento e o autocontrole.

Importante destacar que o desenvolvimento cognitivo continua na vida adulta, embora de forma mais lenta. O conceito de "aprendizagem ao longo da vida" indica que o cérebro mantém sua plasticidade, permitindo que novos conceitos e habilidades sejam adquiridos mesmo em fases mais avançadas da vida (Lent, 2010). Contudo, é importante destacar que, com o passar da idade, as janelas de plasticidade se estreitam, o que torna a prática e o exercício contínuos elementos fundamentais para a manutenção de habilidades cognitivas e funcionais.

4.4 As Neurociências e a Educação Básica

Neurociências, como já definido nos capítulos anteriores, se apresenta enquanto campo de estudo do sistema nervoso, com foco principal no cérebro e nas funções cognitivas, comportamentais e emocionais. Esse campo abrange várias disciplinas, como a Neuroeducação, que busca compreender como o cérebro humano influencia o comportamento, as emoções e, particularmente, a aprendizagem (Relvas, 2011). Já, a Educação Básica pode ser compreendida como etapa inicial da formação educacional de um indivíduo e engloba a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio. Segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Brasil, 1996), a Educação Básica no Brasil tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, o preparo para o exercício da cidadania e a sua qualificação para o trabalho. O respectivo ciclo educativo busca promover o desenvolvimento integral da criança e do jovem, considerando as dimensões cognitiva, emocional, social e física.

Nesta esteira de conceituação, apresenta-se a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que é o documento normativo que orienta a Educação Básica, no que diz respeito ao seu objetivo central que é a formação de sujeitos autônomos, responsáveis e conscientes de seus direitos e deveres enquanto cidadãos (Brasil, 2017). A BNCC propõe uma educação integral, envolvendo as competências cognitivas e socioemocionais, preparando os alunos para enfrentar os desafios do século XXI, tanto no âmbito profissional quanto no pessoal.

Não obstante, a BNCC orienta-se por competências socioemocionais propostas pela *Collaborative for Academic, Social and Emotional Learning* (CASEL), e enfatiza que, na Educação Básica, os estudantes devem desenvolver habilidades como autoconhecimento, auto regulação, consciência social, competências interpessoais e tomada de decisão responsável (CASEL, 2013). Com base nesses princípios, a BNCC estabelece dez competências gerais que norteiam a Educação Básica no Brasil, sendo:

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.
6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional,

compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocritica e capacidade para lidar com elas.

9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários (BNCC, 2017, p. 8-10).

Conforme podemos observar, as competências 08 (oito) e 9 (nove) são, de forma mais específica, as que mais se aproximam da importância de compreender as Neurociências, especialmente no que diz respeito à relação entre cérebro, comportamento e aprendizagem. Ambas destacam aspectos diretamente ligados à saúde emocional, à empatia, à autorregulação e à interação social, temas amplamente discutidos nas Neurociências quando associada à Educação.

A competência 8 é particularmente relevante no contexto das Neurociências, pois reflete conceitos de autoconsciência e autorregulação emocional. Essas áreas estão relacionadas ao funcionamento de estruturas cerebrais como o córtex pré-frontal e o sistema límbico, que são responsáveis pelo controle das emoções e pela tomada de decisões (Lent, 2010). Estudos como o de Immordino-Yang (2016) apontam que a capacidade de reconhecer e regular emoções têm um impacto direto tanto no desempenho acadêmico quanto nas habilidades de relacionamento.

Ao referenciar o córtex pré-frontal, pode-se citar as funções executivas, que são controladas por essa região e desempenham um papel significativo no aprendizado e na resolução de problemas. Afinal, são responsáveis pela capacidade de planejar, tomar decisões e monitorar o progresso em direção a um objetivo essencial no contexto escolar. Essas funções estão diretamente relacionadas às competências propostas pela BNCC, que buscam integrar o conhecimento científico, crítico e criativo dos alunos com habilidades sócio emocionais (Lent, 2010). A competência 9 também apresenta relação com as Neurociências. Em justificativa, a empatia está relacionada a redes neuronais específicas, como as áreas do cérebro associadas ao sistema de neurônios-espelho, que permitem que os seres humanos compreendam as emoções e intenções um dos outros (Rizzolatti; Sinigaglia, 2008).

Outro ponto da BNCC que é importante ressaltar, refere-se à menção das Neurociências a partir da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Essa área reconhece a importância desse campo no ensino ao enfatizar que o desenvolvimento cognitivo dos

estudantes deve ser acompanhado de práticas que levem em conta o funcionamento cerebral. Conforme destacado no documento, a competência 2 “analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis” (Brasil, 2017, p. 556), torna claro que, nessa competência específica, podem ser acionados conhecimentos conceituais relacionados às Neurociências.

Enquanto a competência 3 “investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação” (Brasil, 2017, p. 558) mobiliza conhecimentos conceituais relacionados às Neurotecnologias.

Com efeito, Fischer (2009) mostra que é essencial que a Educação Básica adote metodologias ativas que promovam a construção do conhecimento, estimulando o desenvolvimento de habilidades críticas, criativas e colaborativas. Essas metodologias estão alinhadas às contribuições das Neurociências, que indicam a importância de um ambiente de aprendizagem que estimule tanto a cognição quanto a emoção dos estudantes.

A Educação Básica tem, portanto, o compromisso de garantir a formação integral, oferecendo não apenas o desenvolvimento intelectual, mas também o socioemocional, preparando os alunos para se tornarem indivíduos capazes de enfrentar os desafios contemporâneos de forma crítica, ética e colaborativa (Brasil, 2017). A relação entre as Neurociências e a Educação Básica se fortalece ao reconhecer que o aprendizado é influenciado diretamente pela forma como o cérebro processa e armazena informações, sugerindo que os conhecimentos neurocientíficos podem guiar práticas pedagógicas mais eficazes.

As Neurociências têm fornecido contribuições para o campo da Educação Básica ao esclarecer os mecanismos neurobiológicos que sustentam os processos de aprendizagem. A integração desses conhecimentos na prática pedagógica ainda está em desenvolvimento, com diversos educadores reconhecendo o valor dessas descobertas, embora a incorporação plena esteja em estágios iniciais (Cosenza; Guerra, 2011).

De acordo com Oliveira (2019), um dos grandes desafios na sala de aula é captar a atenção dos alunos e mantê-la ao longo do tempo. A atenção é um processo neural essencial para a aprendizagem, uma vez que permite a filtragem de estímulos relevantes, favorecendo o

armazenamento de informações na memória de longo prazo. O que demonstra que a aplicação prática dos princípios das Neurociências na Educação Básica pode auxiliar a aprimorar o planejamento das aulas e a escolha de estratégias didáticas. Afinal, as Neurociências demonstram que aspectos como atenção e memória são essenciais para o aprendizado eficiente. O que quer dizer que professores que compreendem esses processos podem criar ambientes de sala de aula mais adequados, que maximizam a retenção e a evocação da informação pelos alunos (Mora, 2017). Tão logo, a aprendizagem significativa ocorre quando o cérebro é estimulado de maneira variada, envolvendo emoção e cognição. Segundo as Neurociências, atividades que integram movimento, imagens e som têm maior potencial de engajar os alunos, facilitando a fixação de conceitos e o desenvolvimento de habilidades complexas (Camillo, 2021).

Assim, é essencial que o educador promova experiências diversificadas que ativam várias áreas do cérebro, incentivando uma aprendizagem mais efetiva e prazerosa. Tal aspecto denota outro ponto relevante, que é a necessidade de formação docente que incorpore as bases das Neurociências. Atualmente, muitos professores na Educação Básica ainda não possuem uma compreensão profunda dos mecanismos cerebrais envolvidos na aprendizagem, o que limita o uso eficaz desses conhecimentos em sala de aula. A formação continuada que englobe aspectos neurocientíficos pode fornecer aos professores as ferramentas necessárias para um ensino mais eficiente (Cosenza; Guerra, 2011).

Essa formação permite uma abordagem mais completa dos alunos, levando em consideração não apenas as suas capacidades cognitivas, mas também os fatores emocionais e motivacionais que afetam o aprendizado. As emoções, por sua vez, têm um papel central em desencadear e sustentar a curiosidade e o interesse, essenciais para a aprendizagem (Bear et al., 2008). Por isso, integrar as Neurociências no currículo escolar pode facilitar a promoção de um ambiente de aprendizagem mais rico (Mora, 2017).

Cosenza e Guerra (2011) destacam que as Neurociências também propõem novos métodos para lidar com as dificuldades de aprendizagem. Ao compreender como o cérebro processa a informação e se reorganiza, educadores podem adotar práticas pedagógicas que ajudam a superar barreiras cognitivas, oferecendo suporte mais adequado aos alunos com diferentes necessidades. Isto é, as Neurociências também trazem contribuições importantes para a Educação Inclusiva, ao oferecer estratégias específicas para lidar com dificuldades de aprendizagem, uma vez que ao compreender os distúrbios cognitivos e emocionais por meio do estudo das funções cerebrais permite aos professores adaptar suas abordagens pedagógicas, oferecendo suporte adequado para todos os alunos, independentemente de suas limitações

(Relvas, 2011).

Vê-se, portanto, que as Neurociências aplicadas à Educação, como Rushton e Larkin (2001) apontam que a aprendizagem é um processo contínuo e ativo, que envolve a interação de múltiplas áreas cerebrais. O ambiente educacional, quando estruturado de acordo com os princípios neurocientíficos, pode potencializar a promoção não apenas do desenvolvimento cognitivo, mas também o emocional e social dos estudantes, preparando-os para os desafios da vida contemporânea. No entanto, por mais que a BNCC provoque algumas das premissas das Neurociências em suas diretrizes, ainda há muito espaço para a ampliação desse diálogo entre as Neurociências e Educação (Silva, 2019).

5 DOS OBJETIVOS DA PESQUISA

5.1 Objetivo geral

Analisar efeitos de ações de divulgação neurocientífica na Educação Básica.

5.2 Objetivos específicos

- i) Analisar as ações de divulgação e popularização que foram desenvolvidas na Semana Internacional do Cérebro (SIC) no período de 2010 a 2024; e
- ii) Verificar evidências do impacto e/ou mudanças no público da Educação Básica, promovidas pela realização de um evento de divulgação neurocientífica no âmbito da Universidade Federal de Lavras.

6 ESTUDOS 1 E 2: METODOLOGIA, RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este capítulo apresenta o percurso metodológico, os resultados e discussões dessa pesquisa, organizados em duas partes principais: Estudo 1, de caráter qualitativo, e Estudo 2, de caráter quantitativo. A análise qualitativa está estruturada para proporcionar uma visão detalhada sobre as características da SIC e a evolução desse evento ao longo dos anos. Além disso, a análise abordará como a divulgação neurocientífica, em particular no Brasil, tem impactado a educação básica. Já a parte quantitativa detalha a aplicação de uma intervenção neurocientífica, com foco na exploração de conceitos das Neurociências de forma lúdica, usando trechos dos filmes *Divertida Mente*® 1 e 2. Foram utilizados questionários e diários de pesquisa para coleta de dados, sendo os questionários aplicados antes e após a intervenção, a fim de captar as percepções dos participantes. Já o diário de pesquisa visou registrar observações, servindo como complemento para a análise dos dados.

6.1 Estudo 1 - Um panorama exploratório das ações de divulgação neurocientífica na Semana Internacional do Cérebro (2010-2024)

Sem pretender uma análise completamente abrangente, realizou-se uma busca orientada identificando as ações e materiais de divulgação neurocientífica implementados na Semana Internacional do Cérebro (SIC) de 2010 a 2024. Para a primeira busca, recorreu a verificação do acervo disponibilizado no site oficial da organizadora do evento, vulgo *Dana Foundation*. Entretanto, a dificuldade de acesso a esses registros, outrora disponibilizada pelo portal, comprometeu a possibilidade de uma análise aprofundada desses materiais específicos. Anteriormente, a *Dana Foundation* disponibilizava uma vasta gama de informações das ações realizadas em território global. Contudo, o portal sofreu alterações e atualmente exibe apenas um acervo limitado, deixando lacunas sobre eventos e iniciativas promovidas nos anos anteriores a 2024.

Essa limitação de acesso impulsionou a necessidade de complementação dos dados por meio de outras fontes, tais como publicações científicas, artigos de revisão e registros de instituições parceiras. Em face dessa situação, optou-se por adotar uma metodologia exploratória, pautando-se nos conteúdos remanescentes e em materiais relacionados, a fim de compor uma análise mais próxima possível da realidade, considerando a relevância das atividades promovidas durante as edições da Semana Internacional do Cérebro ao longo do período estudado.

Assim, os parâmetros estabelecidos para conduzir o levantamento dos trabalhos estão organizados da seguinte forma: a) foram consideradas referências produzidas e publicadas em âmbito nacional, exclusivamente relacionadas às ações de divulgação neurocientífica a partir da Semana Internacional do Cérebro (SIC); b) utilizou-se informações disponibilizados no site da Sociedade Brasileira de Neurociências e Comportamento (SBNeC); e c) conduziu-se uma pesquisa em portais institucionais e redes sociais das universidades mencionadas, websites e blogs jornalísticos, e plataformas de busca como o Google, com o intuito de obter notícias sobre esses eventos em meios online, utilizando os termos "Semana do Cérebro", "Semana Nacional do Cérebro" com a indicação dos respectivos anos.

Além disso, foram incluídas produções que enfatizam a divulgação das Neurociências na Educação, como artigos, teses e dissertações vinculadas à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior). Os descritores associados a essa temática incluíram "neurociências" AND "educação" AND "propagação", "neurociências" AND "popularização", "divulgação" AND "neurociências", e "promoção" AND "neurociências".

Os parâmetros utilizados para conduzir o levantamento de estudos estão definidos da seguinte forma: a) alinhar-se ao objetivo desta investigação; b) tratar-se de um artigo com formatação e organização compatíveis com a metodologia científica; e c) oferecer contribuições relevantes para responder à questão proposta nesta pesquisa.

Na etapa inicial da busca, foram combinados os termos "*Neurociências*" e "*Educação*" resultando em oito registros, dos quais cinco foram escolhidos para análise, conforme detalhado no Quadro 3.

Quadro 3 - Artigos selecionados da busca "Neurociências" e "Educação"

1	AMARAL, A.; GUERRA, L. Neurociência e educação: olhando para o futuro da aprendizagem . SESI, 2020.
2	CARVALHO, F. Neurociências e educação: uma articulação necessária na formação docente . Trabalho Educação e Saúde, v. 8, n. 3, p. 537-550, 2011.
3	COSENZA, R. M.; GUERRA, L. B. Neurociência e educação: como o cérebro aprende . Porto Alegre: Artmed, 2011.
4	DOS SANTOS MARTINS, M.; MELLO-CARPES, P. B. Educação e neurociências: fundamentos e práticas pedagógicas . Porto Alegre: Editora UFRGS, 2014.
5	GUERRA, L. O diálogo entre a neurociência e a educação: da euforia aos desafios e possibilidades . Revista Interlocução, v. 4, n. 4, p. 3-12, 2011. Disponível em: https://www2.icb.ufmg.br/neuroeduca/arquivo/texto_teste.pdf .

Fonte: Organizado pela autora a partir da consulta à base de dados.

Em seguida, foram combinados os termos "neurociências" e "popularização", "divulgação" e "neurociências", e "promoção" e "neurociências", resultando em 8 registros, dos quais 6 foram escolhidos para análise, conforme indicado no Quadro 4.

Quadro 4 - Artigos selecionados da busca "*Neurociências*" e "*Popularização*", "*Divulgação*" e "*Neurociências*", e "*Promoção*" e "*Neurociências*"

1	DA SILVA, C. B. Divulgação científica: desafios na popularização das neurociências . 2007. Dissertação (Mestrado em Comunicação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.
2	EKUNI, R.; POMPEIA, S. O impacto da divulgação científica na perpetuação de neuromitos na educação . Revista da Biologia, v. 15, n. 1, p. 21-28, 2016.
3	FILIPIN, C.; MELLO-CARPES, P. B.; DOS SANTOS, D. L. Neurociências e educação: estratégias para popularização do conhecimento científico em escolas públicas . Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, v. 16, n. 3, p. 75-89, 2023.
4	GERMANO, M. G.; KULESZA, W. A. Popularização da ciência: uma revisão . Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/1546/5617 . Acesso em: 23 out. 2023.
5	UFLA. Semana de Conscientização sobre o Cérebro: atividades de divulgação científica e educação neurocientífica . Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2023. Disponível em: https://ufla.br/noticias/extensao/15808 . Acesso em: 28 out. 2024.
6	NASCIMENTO, T. L.; OLIVEIRA, J. M.; MELLO-CARPES, P. B. O papel das Neurociências na promoção da saúde mental: uma análise da SNC de 2019 . Educação e Neurociência, v. 12, n. 3, p. 40-58, 2019.

Fonte: Organizado pela autora a partir da consulta à base de dados.

A seguir, apresentam-se os resultados obtidos.

6.1.1 A divulgação das Neurociências

Um dos objetivos deste trabalho consiste em reconhecer atividades executadas na SIC em escala nacional que tenham promovido e disseminado os fundamentos das Neurociências para o Ensino Básico, de forma geral. Impõe-se, pois, preliminarmente, definir o que é a Semana Internacional do Cérebro. Como já apontado no primeiro capítulo, o campo das Neurociências está gerando um crescente apetite público por informações sobre pesquisas e descobertas interessantes sobre o cérebro. Ver-se-á que a divulgação neurocientífica refere-se à disseminação do conhecimento produzido sobre as Neurociências, multidisciplinarmente, levando informações científicas à população.

No entanto, não é um processo unidirecional entre cientistas e não especialistas. É mais amplo, promovendo o diálogo entre cientistas e leigos, assim como entre pesquisadores (Da Silva, 2007). Em complemento, Azize (2010) observa que a divulgação neurocientífica não têm o objetivo apenas de alcançar os especialistas, mas também de atrair e expandir o interesse para novos indivíduos, que possuem curiosidade sobre o funcionamento do cérebro. Tão logo, o propósito subjacente é tornar a complexidade do cérebro mais acessível e envolvente, muitas vezes personificando-o ou atribuindo características para facilitar a compreensão para um público mais amplo. A divulgação neurocientífica, portanto, desempenha um papel ampliado ao compartilhar o conhecimento científico de forma mais abrangente na sociedade.

Especialmente na contemporaneidade ocidental, observa-se um aumento no reconhecimento do papel central do aspecto cerebral na experiência humana, o que promove uma transformação significativa na nossa visão e compreensão da vida, impulsionada principalmente pelos avanços e descobertas nas ciências do cérebro. Ao contrário do que ocorria nos séculos XVIII e XIX, o cérebro não é apenas o centro da lógica, mas sim um componente essencial do sistema nervoso e da estrutura do corpo humano. Ele também exerce o papel de local onde se manifestam as emoções e o comportamento humano em sua totalidade (Azize, 2010).

Essa perspectiva indica que o aprofundamento das descobertas e do entendimento do funcionamento cerebral não apenas influencia o campo científico, mas também tem impacto na cultura e na sociedade. Em outras palavras, além de influenciar a compreensão da mente e do comportamento humano, as descobertas estão moldando a maneira como se organiza a sociedade. A ideia de uma "nova ordem cerebral" (Azize, 2010) implica uma mudança fundamental na maneira como percebemos o mundo ao nosso redor, com o cérebro desempenhando um papel central na interpretação da realidade e na forma como se organiza e valoriza os diversos aspectos da vida diária.

Observa-se, portanto, um reconhecimento da importância de integrar a população ao sistema de produção e difusão do conhecimento científico, destacando a divulgação científica como um passo significativo na prática da ciência. É por meio dela que se torna viável fornecer ao público informações que contribuem para a construção de um conhecimento mais sólido, fundamentado em processos que incentivam a reflexão. De fato, esse movimento desmistifica ideias equivocadas arraigadas no senso comum sobre os fenômenos relacionados à condição humana e à natureza, em suas diversas dimensões.

Além disso, quebra crenças e superstições enraizadas, ao mesmo tempo em que oferece não apenas dados essenciais, mas também informações secundárias e, por vezes, desconhecidas, abrindo perspectivas inexploradas sobre a compreensão do cérebro humano. O acesso a essas novas informações, aliado a uma mediação bem planejada, contribui para o envolvimento e a valorização da população em relação à produção científica. Pode-se notar que, embora a divulgação científica tenha uma história extensa, a abordagem específica relacionada às Neurociências é relativamente recente na história. É relevante lembrar que somente durante o século XX é que as Neurociências conquistaram uma posição estabelecida como um campo de pesquisa consolidado (Finger, 2001).

Consta-se que o ponto de virada na divulgação das Neurociências, ocorreu a partir dos anos 1990, logo após a introdução e adoção da expressão "Década do Cérebro" nos Estados Unidos. Com esse destaque, o tema logo despertou o interesse da mídia e do público em geral, gerando uma alta demanda por informações relacionadas às Neurociências. Anteriormente à década de 1990, já haviam esforços visando conectar a comunidade científica ao público em geral. Em 1950, por exemplo, surgiu a *Dana Foundation*, que tem direcionado financiamentos para instituições envolvidas em pesquisas inovadoras em Neurociências e promovido a conscientização pública. Essa instituição busca fomentar o diálogo entre pesquisadores e o público leigo por meio de diferentes canais, engajando pessoas de diversas áreas e regiões do mundo (Kandel, 2018).

Outro marco na divulgação neurocientífica foi a criação, em 1969, da *Society for Neuroscience* - SfN, atualmente a maior organização de cientistas e médicos dedicados ao estudo do cérebro e sistema nervoso, com cerca de 40.000 membros, de todas as regiões do globo. Desde sua fundação, uma de suas missões foi o desenvolvimento de atividades para disseminar informações para o público em geral, estimulando a discussão sobre Neurociências. A Sociedade de Neurociência (SfN, 2013) considera a divulgação pública e a educação como essenciais para a sua missão de promover a compreensão do cérebro e do sistema nervoso.

Ainda, a SfN mostra que a campanha *Brain Awareness Week (BAW)*, criada em 1995 com o intuito de amplificar o conhecimento sobre o cérebro, tanto para leigos quanto para pesquisadores, desempenha um papel ímpar na consecução deste objetivo. A instituição (SfN, 2013) salienta que essa campanha abrange eventos como visitas a laboratórios, exposições, palestras, workshops, entre outros, com o objetivo de promover o acesso público às informações sobre Neurociências.

Por sua vez, a liderança da *Dana Alliance for Brain Initiatives* (DABI) e da sua organização irmã, a *European Dana Alliance for the Brain* tem desempenhado um papel fundamental na promoção do conhecimento sobre Neurociências. A *BAW* evoluiu para uma poderosa iniciativa global com mais de 2.200 parceiros em 76 países (*Dana Foundation*, 2009). Muitos grupos, implementando atividades e eventos criativos, juntam-se a este esforço todos os anos para alcançar um número exponencialmente crescente de pessoas em todo o mundo. Cada vez mais, os esforços de conscientização sobre o cérebro têm se intensificado ao longo do ano, e informações sobre o impacto das pesquisas em Neurociências vêm sendo divulgadas para educadores e para o público em geral.

No tocante à Semana Internacional do Cérebro (SIC), pontua-se que essa é uma iniciativa organizada pela *BAW*, em uma ação global promovida pela *Dana Foundation*. Essa iniciativa ocorre anualmente em março, unindo instituições como universidades, escolas, hospitais e agências governamentais em um esforço conjunto para divulgar os avanços e benefícios provenientes do estudo do cérebro. Durante essa semana, há uma gama diversificada de atividades, desde visitas guiadas a laboratórios, palestras e minicursos até exposições de filmes e documentários acompanhados por neurocientistas. Além de exposições e brincadeiras interativas sobre o cérebro, mente, ilusões e doenças neurológicas, entre outros temas relacionados às Neurociências.

Ao abordar a campanha *BAW*, vale enfatizar que a mesma acontece há quase 15 anos, a partir das ações promovidas pela *Dana Foundation* e que teve a visão de implementar uma Semana de Conscientização do Cérebro que alcançaria um público global e seria alimentada pela paixão, comprometimento e conhecimento da comunidade sobre as Neurociências (*Dana Foundation*, 2009). A interação acontece por meio de atividades presenciais (como palestras, museus, entre outras) ou por meio de recursos tecnológicos e de mídia (publicações impressas, plataformas digitais, televisão, etc.), com o propósito de ampliar o acesso ao conhecimento neurocientífico. Isso, no entanto, requer o uso de uma linguagem acessível a diversos tipos de espectadores, sem comprometer o teor do conteúdo apresentado.

Em sequência, foram abordadas as iniciativas propostas durante a Semana do Cérebro em nível nacional, que buscaram promover e difundir o entendimento sobre as Neurociências no âmbito da Educação Básica.

6.1.2 Ações de propagação do conhecimento neurocientífico no território brasileiro

Em 1996, teve origem e foi executada a campanha global voltada para sensibilizar o público acerca dos avanços e benefícios das investigações sobre o cérebro e o sistema nervoso: a *BAW*. A campanha visa ampliar o conhecimento sobre o cérebro, direcionada tanto para indivíduos leigos quanto para pesquisadores, criando oportunidades para a disseminação dos avanços científicos. As atividades englobam uma ampla gama de eventos, como visitas a laboratórios de Neurociências, exposições sobre o cérebro, apresentações, workshops, entre outras possibilidades.

A *Dana Foundation* é o ponto central de coordenação e organização do calendário internacional dessa iniciativa, permitindo a livre participação de qualquer atividade promovida por indivíduos ou entidades, sem a necessidade de formalização por intermediários ou associações em âmbito nacional ou local. A iniciativa é caracterizada por um esforço plenamente democrático, mobilizando milhares de pessoas em todo o mundo.

O principal objetivo é facilitar o acesso da população a informações sobre Neurociências, permitindo que cada pessoa ou grupo organize suas atividades conforme sua capacidade e disponibilidade. Embora a SIC esteja oficialmente agendada para ocorrer na segunda semana de março, a *Dana Foundation* informa em seu site que o calendário é flexível, permitindo a realização de ações em diferentes períodos ao longo do ano. De acordo com a própria instituição: "O Calendário da Semana do Cérebro promove as atividades que fazem parte desta parceria e que ocorram imediatamente antes, durante ou após a Semana do Cérebro" (*Dana Foundation*, 2023). Ainda de acordo com o site da instituição, a finalidade principal é expandir continuamente a abrangência da campanha e, sobretudo, seu propósito central: a divulgação dos conhecimentos em Neurociências.

No Brasil, as iniciativas relacionadas à SIC começaram com grupos em universidades e centros de pesquisa, formados por estudiosos interessados na divulgação das especificidades de suas áreas. Em 2010, a Semana Internacional do Cérebro, realizada no Brasil, foi organizada principalmente pela Sociedade Brasileira de Neurociências e Comportamento (SBNeC), como parte da campanha mundial *BAW*, liderada pela *Dana Foundation*. O evento ocorreu no Rio de Janeiro, intitulado "I Semana do Cérebro: Uma Neuroaventura Sensorial", unindo uma série de atividades interinstitucionais coordenadas e visou popularizar o conhecimento científico sobre Neurociências, promovendo uma série de atividades interativas, educativas e culturais abertas ao público (SBNeC, 2010). A iniciativa também

reforçou a importância da integração entre ciência e sociedade, trazendo temas de saúde mental e bem-estar cognitivo para o debate público (UFSM, 2017).

Entre as principais atividades realizadas, destacaram-se oficinas de neuroanatomia, palestras para diferentes faixas etárias, exposições audiovisuais com temas neurocientíficos e exposições interativas em locais públicos e centros culturais. A proposta teve ampla participação, especialmente de profissionais da educação, com 1.084 visitantes, incluindo 305 estudantes de 10 escolas públicas, mesmo tendo recebido mais de 83 solicitações de escolas para participar. Foram realizadas 19 oficinas sensoriais e contou com 104 monitores voluntários ligados a diferentes instituições educacionais e científicas do estado (SBNeC, 2010).

Essa edição foi um marco por ter fomentado a formação continuada de professores, capacitando-os a utilizar métodos que incentivassem o ensino das neurociências no ambiente escolar. Outro ponto significativo foi o incentivo à interdisciplinaridade, estimulando parcerias entre cientistas e setores culturais, o que ampliou a abrangência das atividades e consolidou a Semana do Cérebro como evento de destaque no país (UFSM, 2017).

A campanha de 2011 foi incentivada pela SBNeC e nessa edição ocorreu a expansão da Semana do Cérebro, no município do Rio de Janeiro, incluindo a participação da Fiocruz, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro e também envolveu uma série de atividades distribuídas em diversos estados, com o objetivo de democratizar o acesso ao conhecimento científico, especialmente no campo das Neurociências (SBNeC, 2011; *Dana Foundation*, 2017).

O evento foi nomeado de "II Semana do Cérebro: Desvendando a Memória" e seguiu a tradição de mobilizar diferentes públicos por meio de atividades interativas, oficinas, palestras e exposições abertas ao público em locais como escolas, universidades e praças (SBNeC, 2011; *Dana Foundation*, 2017). Entre as atividades realizadas, destacaram-se as oficinas de neuroanatomia e neurofisiologia, promovidas por instituições como a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Essas oficinas permitiram que os participantes manipulassem peças anatômicas e conhecessem a fisiologia cerebral, com um enfoque especial para estudantes de graduação e demais visitantes (UFRGS, 2017; Dos Santos Martins; Mello-Carpes, 2014). Adicionalmente, ocorreram exposições e demonstrações públicas em espaços abertos, como no Parque Farroupilha, onde o público pôde interagir com experimentos e receber materiais educativos sobre doenças neurológicas, como epilepsia e Alzheimer (SBNeC, 2011; UFRGS, 2017).

Ainda em 2011, a Universidade de São Paulo, campus de Ribeirão Preto, também aderiu às iniciativas alinhadas com a SIC. As atividades aconteceram entre os dias 14 e 18 de março de 2011, com o título "II Semana do Cérebro: Desvendando a Memória". Foram diversas atividades relacionadas à Neurociências e Comportamento, abrangendo públicos de diferentes idades e interesses, organizadas por diversos especialistas e instituições (SBNeC, 2011). As atividades ocorreram simultaneamente em diversas cidades brasileiras, incluindo não apenas grandes centros urbanos, mas também pequenas cidades. Esse esforço foi essencial para promover a interiorização do conhecimento e ampliar o alcance da divulgação científica (SBNeC, 2011; Dos Santos Martins; Mello-Carpes, 2014).

Pode-se evidenciar que, houve outro ponto alto do evento no ano de 2011, que foram as palestras voltadas à saúde cognitiva e à prevenção de doenças neurológicas, abordando o impacto das drogas sobre o cérebro e a relevância da neuroplasticidade (SBNeC, 2024). Nesta toada, a avaliação desse evento indicou que a combinação de abordagens práticas e lúdicas facilitou a compreensão de conceitos neurológicos complexos, alcançando um público diversificado, que incluiu escolas, universidades e centros comunitários (Dos Santos Martins; Mello-Carpes, 2014). Além disso, o evento destacou a importância da disseminação de práticas preventivas e informações atualizadas para o público da educação básica, consolidando-se como um modelo eficaz de democratização do conhecimento científico (UFRGS, 2017; SBNeC, 2024).

A partir de 2012, o evento ganhou maior estruturação e passou a ser coordenado pela Sociedade Brasileira de Neurociências e Comportamento (SBNeC), uma organização sem fins lucrativos composta por neurocientistas de várias instituições acadêmicas de todo o país, que tornou a Semana do Cérebro um projeto de caráter nacional (SBNeC, 2017). Neste respectivo ano, a I Semana Nacional do Cérebro ofereceu 44 atividades distribuídas em sete estados, com destaque para a participação significativa das regiões Sul e Sudeste (SBNeC, 2015).

As ações realizadas em 2012 envolveram uma diversidade de atividades relacionadas ao estudo do cérebro, que foram planejadas por diferentes responsáveis e instituições acadêmicas em várias localidades do Brasil. Entre as atividades promovidas estavam palestras abertas sobre memória e neuroplasticidade, organizadas por universidades de destaque, como a USP e a UFRJ (SBNeC, 2012). Além disso, exposições interativas e oficinas com foco no funcionamento do sistema nervoso foram realizadas em escolas e museus, buscando envolver estudantes e o público geral. O evento também incorporou recursos culturais, como exposições de filmes e apresentações teatrais, o que ampliou seu impacto social (UFSM, 2017; SIC, 2017).

Desse modo, a I Semana Nacional do Cérebro contabilizou 44 atividades em todo o país, uma quantidade significativa em comparação com as 65 atividades em toda a América Latina. Em síntese, a descentralização da organização permitiu que cada instituição tivesse autonomia para planejar e executar suas ações, promovendo uma grande variedade de iniciativas locais, todas alinhadas aos objetivos da campanha internacional. A estratégia facilitou a disseminação do conhecimento neurocientífico e incentivou uma maior aproximação entre a comunidade acadêmica e o público leigo. A articulação entre diferentes setores também estimulou a formação de novos projetos educativos e científicos no país (SBNeC, 2012).

A meta, em 2013, foi de dobrar o número de atividades e abranger todas as regiões do país, incluindo a região Centro-Oeste, que não foi contemplada em 2012. Esse foi o desafio coletivo dos neurocientistas para a II Semana Nacional do Cérebro. A II SIC ocorreu de 11 a 17 de março de 2013, abrangendo todo o território nacional (Semana Nacional do Cérebro, 2013) e registrou um aumento expressivo de atividades em relação ao ano anterior. Foram organizadas 129 iniciativas em diferentes estados, mais que o dobro das 44 realizadas em 2012. As ações tiveram forte adesão nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste, com destaque para os estados do Rio Grande do Sul, São Paulo e Rio Grande do Norte. Essas localidades responderam por 60,5% das atividades realizadas, consolidando-se como polos de divulgação científica (UFRN, 2013).

Uma série de atividades diversificadas foram realizadas durante a II Semana do Cérebro, apresentando palestras, workshops e oficinas abertas ao público em geral. Todas as atividades foram gratuitas e acessíveis a todas as faixas etárias. Os temas abordados foram desde as Neurociências aplicada à Educação até pesquisas avançadas sobre o cérebro. Entre os eventos, destacaram-se: oficinas práticas sobre ressonância magnética, consciência fonológica e estímulo da memória. Também, foram realizados workshops voltados para diferentes faixas etárias, desde crianças do ensino fundamental até adultos interessados na área, palestras abertas ao público, explorando desde Neurociências para crianças por meio de atividades recreativas até debates sobre neurodegeneração e ansiedade. Além disso, contou com apresentações de pesquisas sobre a relação entre Arquitetura e Neurociências, investigando como a ciência contribui para a compreensão do espaço arquitetônico (Semana Nacional do Cérebro, 2013).

Os resultados da Semana Nacional do Cérebro em 2013 (Buck et al., 2014) evidenciam um avanço em quantidade e qualidade da campanha no período de 2010 a 2013. As atividades conduzidas em 2010, no Rio de Janeiro, e em 2011, em Ribeirão Preto,

solidificaram as iniciativas locais e regionais dos anos anteriores. Em 2012, a realização da I SIC concretizou a proposta de abrangência nacional, unindo sete estados em um total de 44 atividades agendadas. Já em 2013, a II SIC alcançou a participação de 13 estados brasileiros e registrou um total de 129 iniciativas, expandindo as ações e reiterando a preferência por formatos interativos destinados a ampliar o público envolvido.

Em 2014, a SNC ocorreu entre 10 e 22 de março e foi marcada, mais uma vez, por uma série de eventos em diversas cidades brasileiras. No Rio de Janeiro, a UFRJ ofereceu 25 oficinas e palestras como "Papo cabeça – professores" e "Papo cabeça – alunos", assim como, contou com visitas a diversos laboratórios do CCS, incluindo o Laboratório de Morfogênese Celular, Laboratório de Neurobiologia, Laboratório de Histologia Integrativa, Laboratório de Neurobiologia Comparativa e do Desenvolvimento, e Laboratório de Neurogênese. O evento recebeu um público de seis escolas diferentes, totalizando 239 alunos. Cada escola teve a oportunidade de participar das atividades e visitas propostas, para ampliação do seu conhecimento sobre Neurociências e áreas afins (CCS/UFRJ, 2014; Ciências e Cognição, 2014).

Já em Uruguaiana, organizado pelos membros do Grupo de Pesquisa em Fisiologia (GPFis) da Universidade Federal do Pampa (Unipampa), o evento Semana do Cérebro teve sua primeira edição quando esses pesquisadores tomaram conhecimento sobre a iniciativa liderada pela *Dana Foundation*. Destaca-se, também, que as atividades foram abertas à comunidade acadêmica da Unipampa, aos habitantes de Uruguaiana e aos alunos da rede pública de Educação Básica, e ocorreram na própria Unipampa, na sede do Serviço Social do Comércio (SESC) de Uruguaiana e em um parque público municipal (Dos Santos; Mello-Carpes, 2014).

A divulgação das atividades ocorreu por meio de cartazes impressos e estrategicamente distribuídos na cidade e na universidade, pelas redes sociais e na página do GPFis. Escolas públicas também foram convidadas para participar de atividades específicas. Aproximadamente, 1000 pessoas participaram das ações realizadas durante o evento. A contagem exata não foi viável devido à grande quantidade de visitantes em atividades como a "Mostra de Neuroanatomia e Neurofisiologia", "O cérebro vai ao parque" e "Como as drogas agem no seu cérebro?", onde nem todos os participantes registraram sua presença no livro de participação, devido às visitas simultâneas (Dos Santos; Mello-Carpes, 2014).

Nota-se que as atividades abrangeram desde palestras até oficinas práticas, aconteceram em locais variados como escolas, universidades, shoppings e espaços públicos. Como no caso da Universidade Federal do ABC (UFABC), que, em parceria com a

Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), realizou no Parque Ibirapuera, em São Paulo, tarefas de memória, meditação e relaxamento para adultos, além de contação de histórias e atividades artísticas para crianças. Todos os eventos foram gratuitos e acompanhados por profissionais e estudantes da área, com explicações sobre o funcionamento do sistema nervoso e a anatomia do cérebro (SBNeC, 2014; UFABC, 2014).

Além das atividades em espaços públicos, a UFABC promoveu sessões de cinema com a exibição de filmes como *Uma Mente Brilhante* e *Brilho Eterno de uma Mente sem Lembranças*, os quais foram debatidos com o público. Ambas as exibições ocorreram em auditórios dos campi da universidade, fomentando discussões sobre saúde mental e aspectos neurocientíficos das narrativas filmicas (UFABC, 2014).

De acordo com o CoNeCte (Froes, 2015), Blog da Sociedade Brasileira de Neurociências e Comportamento, a IV Semana Nacional do Cérebro foi um marco na história. Com mais de cem atividades realizadas em todo o Brasil, alcançou um novo nível de engajamento e conscientização sobre a importância do cérebro e da saúde cerebral. Ainda, segundo a SBNeC, uma variedade de eventos, incluindo palestras, workshops e exposições, foram organizadas para educar o público sobre Neurociências e promover o bem-estar (Froes, 2015). Essas iniciativas proporcionaram uma oportunidade para discussões abertas sobre temas relacionados à saúde cerebral.

Na Semana Nacional do Cérebro, durante o primeiro semestre de 2015, a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e o Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM) foram responsáveis por uma ação. O público-alvo incluiu acadêmicos da UFSM, com foco no Centro de Ciências da Saúde (CCS). Posteriormente, a Escola de Educação Infantil e Ensino Fundamental se tornou o público-alvo, com a participação de cinco professores e 60 alunos de diferentes anos do Ensino Fundamental. Durante as sessões, os alunos foram envolvidos em diversas atividades, incluindo a pintura e montagem de "Capacetes de Cérebro", seguidos por questionamentos que incentivaram a compreensão das funções cerebrais (Rissardo et al., 2017).

O curso de Fisioterapia do Campus Araranguá, participou da Semana Nacional do Cérebro de 2015, por meio de atividades interativas com a comunidade local. Houve a organização de atividades como "Neurociências em sala de aula", que consistiu em uma aula interativa, abordando a anatomia e as funções básicas do cérebro para estudantes e professores da região. Eles utilizaram jogos, atividades para colorir e outros recursos para promover a compreensão das funções cognitivas cerebrais. Os acadêmicos do curso de Fisioterapia da

UFSC auxiliaram na realização das atividades, fortalecendo as informações apresentadas e facilitando o entendimento dos alunos (UFSC, 2016).

Na mesma linha, foi possível identificar novamente algumas iniciativas com o uso de filmes como ferramenta para estimular debates sobre temas neurocientíficos e relacionados ao comportamento humano. A combinação de exibição cinematográfica e discussão crítica foi utilizada para promover o envolvimento do público e conectar aspectos científicos a situações cotidianas e artísticas. Na programação realizada pela Universidade de São Paulo (USP), por meio do Instituto de Estudos Avançados (IEA), utilizou-se oficinas com filmes como parte das atividades educativas, com a exibição de "O Começo da Vida", um documentário que explora o impacto do ambiente e da herança genética no desenvolvimento infantil (IEA-USP, 2015). Após a exibição, realizou-se um debate com a participação de especialistas em psicologia, neurociência e saúde coletiva, discutindo os aspectos biológicos e sociais da infância e a influência das relações interpessoais no comportamento humano (IEA-USP, 2015; UFSM, 2017). A exibição do filme e a posterior discussão foram desenhadas para conectar conceitos científicos à vida cotidiana e estimular a reflexão sobre o impacto de políticas públicas e relações sociais no desenvolvimento das crianças. A iniciativa integra o esforço nacional e internacional da Semana do Cérebro em aproximar ciência e sociedade, utilizando ferramentas culturais para tornar o conhecimento neurocientífico mais acessível ao público leigo (Martins, 2015; UFSM, 2017).

No contexto da educação básica, ocorreram em 2016 ações específicas para engajar alunos e professores em temáticas neurocientíficas. Em Uruguaiana, a proposta incluiu palestras sobre o sistema nervoso central, exposições de neuroanatomia e neurofisiologia, demonstrações práticas sobre o funcionamento do sistema nervoso e oficinas sobre pesquisa científica (Menezes, 2014). O projeto buscou despertar o interesse dos estudantes pela ciência, com 85,2% dos participantes relatando que as atividades os incentivaram a explorar temas científicos e atribuindo uma avaliação média de 9,4 para a iniciativa como um todo.

Outra iniciativa relevante ocorreu na UFRGS, onde a programação incluiu palestras, debates e exibições de filmes que abordavam temas como ansiedade, estresse, depressão e a relação entre exercício físico e memória. As atividades foram direcionadas tanto para estudantes quanto para o público em geral, com o objetivo de discutir como os avanços da neurociência podem impactar o bem-estar e a saúde mental (UFRGS, 2017).

As referidas atividades ilustram o esforço nacional para integrar as Neurociências ao contexto educacional e popular, alinhando conhecimento científico com práticas pedagógicas e culturais. A exibição de filmes com temáticas neurocientíficas também foi destaque,

proporcionando discussões sobre o funcionamento do cérebro e sua influência no comportamento humano, uma abordagem eficiente para conectar ciência e arte e ampliar a compreensão pública sobre esses tópicos (Rede Beneditina, 2023).

A Semana Nacional do Cérebro, em 2016, apresentou um saldo positivo, tanto em termos de participação, quanto no impacto educativo e social, uma vez que as atividades foram bem avaliadas pelos participantes, como exemplificado no projeto realizado em Uruguaiana/RS (Menezes, 2014; Mello-Carpes et al., 2014). Globalmente, a *BAW* também engajou países em atividades educacionais e de divulgação científica, mobilizando milhares de instituições. No Brasil, as atividades se destacaram pela grande abrangência e criatividade, utilizando desde oficinas práticas até exposições interativas e atividades em parques e espaços públicos. Comparando com a escala global, o Brasil teve um destaque significativo em número e diversidade de eventos, mostrando a crescente importância das Neurociências no país e o interesse em aproximar ciência e sociedade (SBNeC, 2016; BAW, 2016).

A do ano de 2017, ocorreu entre 13 e 17 de março e contou com atividades diversas, como palestras, workshops, exposições e oficinas. As instituições participantes buscaram abordar temas relevantes de forma acessível ao público geral. A Universidade de Caxias do Sul (UCS) foi uma das instituições envolvidas nessa edição, organizando atividades que incluíram discussões sobre "Emoções e Juízos Morais" e "Neurociências e Culpabilidade", abordando a interface entre neurociências e questões sociais e legais. As atividades foram programadas em diferentes horários e locais no campus, evidenciando o compromisso da universidade com a educação científica (UCS, 2017).

De acordo com o site da SBNeC (2017), a mobilização brasileira foi significativa, destacando o Brasil como um dos países mais ativos na campanha global. A iniciativa envolveu, além da UCS, escolas, museus e hospitais, consolidando a Semana do Cérebro como um espaço inclusivo de troca de conhecimentos. A participação foi registrada tanto na plataforma da *Dana Foundation* quanto na da SBNeC, garantindo visibilidade e certificação aos organizadores (SBNeC, 2017; Museu de Neurociências, 2017).

Entre as diversas atividades voltadas para popularizar as Neurociências, destacam-se propostas junto à Educação Básica, com foco na conscientização sobre o funcionamento do sistema nervoso e incluindo a exibição e discussão de filmes com temáticas neurocientíficas, estimulando debates sobre temas como aprendizagem e comportamento, aproximando a neurociência da formação educacional e incentivando a pesquisa científica nas escolas (Ciências e Cognição, 2017).

O programa POPNEURO, vinculado à Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), desenvolveu uma série de atividades durante a SIC, com foco nessa premissa. As ações do projeto em 2017 incluíram intervenções educativas em escolas públicas e espaços comunitários em Uruguaiana/RS, empregando abordagens teórico-práticas para tornar conceitos científicos acessíveis ao público. Uma das atividades desse programa são as Neuroblitzes, visitas semanais a escolas selecionadas com base no IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica). Nessas visitas, os temas abordados incluíam neuroanatomia, funcionamento dos neurônios, neuromitos, saúde cerebral e aspectos como memória e aprendizagem. As sessões envolviam demonstrações práticas, peças anatômicas, vídeos explicativos e rodas de conversa, estimulando a participação ativa dos estudantes e promovendo aprendizado significativo (Mello-Carpes et al., 2014; Filipin et al., 2023).

Essa ação valeu-se, também, de um modelo de engajamento lúdico, utilizando a arte cinematográfica como ferramenta para estimular o interesse em pesquisa científica e promover a alfabetização científica na comunidade escolar. Essa iniciativa também ajudou a ilustrar, por meio de narrativas visuais, como o aprendizado e as funções neurológicas se conectam às questões sociais e comportamentais vivenciadas pelos estudantes (Ciências e Cognição, 2017). A participação na SIC de 2017 também incluiu exposições públicas de neuroanatomia e feiras científicas, abertas à comunidade em espaços como o SESC e parques da cidade. As ações tinham como objetivo ampliar o engajamento da população com a ciência, desmistificando neuromitos e conscientizando sobre a importância de hábitos saudáveis para a saúde do cérebro (Mello-Carpes et al., 2014; Filipin et al., 2023).

O programa buscou ainda utilizar ferramentas digitais para a disseminação do conhecimento, como a página "Neurociência na Escola" no Facebook, que compartilhou curiosidades e fatos científicos para engajar o público em temas relacionados ao cérebro e sistema nervoso (Lima et al., 2020). Tais iniciativas demonstraram a eficácia do POPNEURO na promoção de uma cultura científica entre estudantes e professores, fortalecendo o vínculo entre as Neurociências e a Educação.

Em suma, é possível constatar como a popularização das Neurociências pode contribuir para a alfabetização científica e a conscientização social desde a Educação Básica. Além disso, a integração de diferentes linguagens, como o uso de filmes e materiais digitais, ampliou o alcance do conhecimento científico e incentivou uma reflexão crítica sobre temas comportamentais e neurológicos (Ciências e Cognição, 2017; Mello-Carpes et al., 2014). Essas ações mostraram-se essenciais para aproximar a ciência das pessoas, desmistificando neuromitos e reforçando a importância de hábitos saudáveis para promoção da saúde do

cérebro. Por meio de um trabalho colaborativo entre universidades, escolas e a comunidade, foi possível engajar diferentes públicos e promover a valorização da pesquisa científica como uma ferramenta de transformação social (Filipin et al., 2023).

Em sua edição organizada em 2018, a SNC abordou temáticas como envelhecimento, tecnologia e alfabetização científica. As atividades dessa edição foram organizadas para popularizar o conhecimento neurocientífico de forma acessível, por meio de oficinas lúdicas, palestras interativas e mostras de arte e ciência. As ações contribuíram para aproximar as Neurociências dos público em geral e incentivar uma reflexão crítica sobre a importância das pesquisas para a vida cotidiana e para a educação, alinhando-se ao objetivo global da *BAW* de ampliar a conscientização sobre os cuidados com o cérebro e a importância da saúde mental (Nascimento et al., 2019).

A Universidade Estadual do Centro-Oeste (Unicentro), por sua vez, direcionou suas atividades para o tema "Neurociência e Tecnologia", discutindo o papel das Neurociências na Educação e no processo de aprendizagem. Com o apoio da Aepapa, a programação incluiu palestras e debates que incentivaram reflexões sobre o uso eficaz dos recursos cognitivos em ambientes educacionais (Unicentro, 2018). A UNIFESP organizou o evento com o tema "Vivenciando a Ciência", oferecendo oficinas voltadas para todas as idades. Além disso, também realizaram campanha em redes sociais, onde foram premiadas as melhores imagens enviadas pelos participantes, aumentando o engajamento da comunidade (UNIFESP, 2018).

Outra atividade marcante foi a realização de oficinas práticas que abordaram a "Anatomia Macro e Microscópica do Cérebro" e os "Órgãos dos Sentidos", permitindo que os estudantes manipulassem modelos anatômicos e participassem de experimentos sensoriais (UNIFESP, 2018). Também foram promovidas sessões de contação de histórias e pintura de modelos de cérebros em gesso, atividades que estimularam o aprendizado lúdico entre as crianças mais novas (Semana do Cérebro, 2018).

A exibição de filmes temáticos com discussões subsequentes se destacou. Em algumas edições locais, como a da UFRJ, foram organizadas sessões de cinema seguidas de debates sobre o impacto de transtornos neurológicos e o funcionamento do cérebro em situações do dia a dia. Entre os filmes exibidos, destacaram-se obras que abordam temas como memória, cognição e transtornos de ansiedade, com o objetivo de aproximar os alunos e a comunidade do conhecimento científico em uma linguagem acessível (UFRJ, 2018; Unicentro, 2018).

Em março de 2019, ocorreu a conscientização sobre a importância das Neurociências e da saúde mental. Entre as ações de destaque, esteve a da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) que promoveu eventos sob o tema "Aprendizado, Memória e Criatividade". A

proposta metalinguística da UFJF explorou a capacidade do cérebro de aprender sobre si mesmo, oferecendo, aos participantes, interações com estruturas do sistema nervoso humano e desafios lúdicos que fomentaram reflexões sobre a criatividade e o pensamento crítico (UFJF, 2019). A SBNeC (2019) destaca outras atividades que ocorreram em espaços não-formais, como shoppings e praças. Além disso, a programação incluiu sessões voltadas para estudantes do ensino fundamental e médio, e cursos de extensão para professores, evidenciando o compromisso com a difusão científica e o engajamento educacional.

De acordo com a página da SBNeC (2020), a SIC de 2020 ocorreu em um contexto desafiador devido às restrições impostas pela pandemia do COVID-19. Então, nesse ano, várias atividades foram reformuladas para formatos virtuais, garantindo que a iniciativa não perdesse seu impacto, mesmo em tempos de distanciamento social. Como bem salientado, tradicionalmente, a programação envolve palestras, seminários, oficinas e atividades culturais realizadas em espaços presenciais. No entanto, na edição de 2020, muitas dessas ações ocorreram por meio de plataformas digitais e redes sociais para respeitar as diretrizes de saúde pública necessárias no contexto pandêmico. Instituições como a UFRGS e a UFABC foram protagonistas na adaptação dessas atividades, oferecendo conteúdos sobre Neurociências e saúde mental ao público geral e a estudantes de diferentes níveis educacionais (SBNeC, 2020; UFRGS, 2020).

Em vista disso, aconteceram seminários sobre "Mindfulness e Saúde Mental", palestras sobre doenças neurológicas prevalentes, como epilepsia e Alzheimer, e oficinas interativas para crianças, que abordaram aspectos básicos da biologia do cérebro. Para tanto, as universidades parceiras promoveram discussões abertas ao público sobre temas de relevância social, como o impacto da pandemia na saúde mental (SBNeC, 2020; UFABC, 2020). Já o programa POPNEURO ofereceu cursos de formação continuada para professores, focados em neurociência aplicada à educação, com o objetivo de capacitar docentes para compreender e integrar conceitos neurocientíficos em suas práticas pedagógicas (UNIPAMPA, 2020).

O POPNEURO também intensificou a divulgação em mídias sociais, utilizando essas plataformas como ferramenta para manter a conexão com o público e disseminar informações sobre neurociência de forma clara e acessível. As respectivas ações promoveram não apenas a alfabetização científica, mas também a construção de uma cultura científica participativa, alcançando tanto estudantes quanto a comunidade em geral (Mello-Carpes et al., 2021; UNIPAMPA, 2020).

No tocante, a edição da SNC de 2021 seguiu com adaptações em função da pandemia da COVID-19, sendo realizada de forma virtual, com uma programação diversificada e aberta ao público. O tema escolhido no Brasil foi “Natureza e o Cérebro”, e diversas universidades, centros de pesquisa e hospitais se engajaram em atividades educativas e científicas, voltadas tanto para especialistas como para o público leigo. A Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ) e o Museu da Vida, vinculado à Fiocruz, estiveram entre as instituições mais ativas, promovendo mesas-redondas, palestras, vídeos informativos e debates online sobre temas relevantes, como saúde mental e impacto da COVID-19 no cérebro (Museu da Vida, 2021; UFBAC, 2021).

Em 2021, a UFABC ofereceu palestras e oficinas interativas que apresentaram conceitos fundamentais sobre o funcionamento do cérebro, de forma lúdica e acessível. Essas atividades incluíram desde demonstrações práticas de neurociência até oficinas virtuais sobre o impacto das emoções e cognição no cotidiano dos adolescentes (UFABC, 2021). Já na UFRJ, as ações foram focadas em oficinas guiadas e visitas virtuais a laboratórios de neurociências. As atividades integraram alunos ao ambiente acadêmico e proporcionaram contato direto com pesquisadores, com a intenção de fomentar o interesse pelas ciências desde a educação básica. Além disso, os adolescentes participaram de debates sobre como as Neurociências podem ser aplicadas na educação e no desenvolvimento pessoal (Ciências e Cognição, 2021).

No ano de 2021, a ação "Neuroblitz" do programa POPNEURO foi uma das principais iniciativas adaptadas para o formato online. Na ocasião, as intervenções consistiam em breves exposições teóricas seguidas de atividades práticas que ajudavam a fixar o conteúdo. Cada sessão abordava temas como o funcionamento do sistema nervoso, ilusões ópticas e a importância das emoções na aprendizagem. Mesmo no formato remoto, essas blitzes mantiveram o engajamento de estudantes do ensino fundamental em atividades interativas e dinâmicas (Mello-Carpes et al., 2021).

Outra ação significativa foi a realização de Semanas Temáticas, que incluiu palestras sobre neuroplasticidade, exposições virtuais de neuroanatomia e debates sobre o impacto da pandemia na saúde mental e no desenvolvimento cognitivo dos estudantes. A parceria com o SESC Uruguaiana foi essencial para viabilizar essas atividades, abertas à comunidade escolar e ao público geral (POPNEURO, 2020).

Mais uma vez, a SBNeC coordenou a programação da SIC e propagou em 2022 a ideia de projetos focados no impacto do exercício físico na saúde mental, a relação entre microbiota intestinal e saúde cerebral, bem como temas como sinestesia e Teoria da Mente

(Fiocruz, 2022). A Universidade de Fortaleza (UNIFOR) participou com uma programação voltada para a divulgação científica e a promoção da saúde, incluindo atividades voltadas para crianças e jovens, além de palestras com especialistas nacionais e internacionais. A estratégia de realizar eventos presenciais e virtuais ampliou o alcance da campanha, permitindo a participação de um público maior, mesmo diante das restrições ainda vigentes por conta da pandemia (UNIFOR, 2022).

Na Universidade Federal da Bahia (UFBA), a programação envolveu oficinas de meditação, jogos para estimulação cerebral e palestras com especialistas internacionais, como a neurotoxicóloga canadense Donna Mergler e o professor espanhol Pedro Montoya, que discutiram os impactos do exercício na cognição e memória (UFBA, 2022). O evento atraiu o público especializado e leigos, reforçando a importância de se popularizar a ciência e engajar a sociedade em discussões sobre saúde e bem-estar.

A Semana Nacional do Cérebro de 2023, promovida pela SBNeC, teve como tema “O Cultivo da Resiliência”. Diversas universidades e instituições realizaram ações voltadas para a divulgação científica, com um foco específico em escolas, incluindo atividades práticas e interativas. A destacar, que a Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG) realizou um projeto em escolas públicas, nos dias 15 e 16 de março. A iniciativa buscou abordar a resiliência e sua relação com a neuroplasticidade em estudantes do Ensino Fundamental II. Além de palestras, foram organizadas oficinas nas quais os alunos construíram um “chapéu do cérebro”, identificando as áreas responsáveis por regular a resiliência. Houve também a distribuição de cartilhas explicativas para estimular o compartilhamento do aprendizado entre os alunos e suas famílias, conectando o conhecimento científico com a realidade cotidiana dos estudantes (UNIFAL-MG, 2023).

A Universidade Federal do ABC (UFABC) também se destacou ao levar ações para escolas da região metropolitana de São Paulo. Em parceria com a Universidade São Caetano do Sul (USCS), a equipe promoveu oficinas e atividades lúdicas em instituições educacionais. As atividades envolveram explicações sobre o funcionamento do sistema nervoso e os cinco sentidos, além de reflexões sobre neuromitos e saúde mental durante e após a pandemia de COVID-19. Tais ações buscavam integrar estudantes da educação básica, conectando ciência e entretenimento por meio de brincadeiras e oficinas pedagógicas (UFABC, 2023).

Já a Universidade Federal de Lavras (UFLA) realizou a “I Semana UFLA sobre o Cérebro”, por meio das ações do Núcleo de Estudos em Educação e Neurociências (ENE). O evento, ocorrido entre 13 e 15 de março, promoveu uma série de atividades voltadas para a popularização das Neurociências, utilizando uma abordagem lúdica e acessível que visava

aproximar a comunidade escolar dos conhecimentos sobre o cérebro e suas funções. Entre as atividades realizadas, destacou-se uma oficina no Núcleo de Educação da Infância (NEDI/UFLA) voltada para crianças, na qual foram explorados os sistemas sensoriais e suas conexões com o cérebro. Além disso, duas palestras on-line foram realizadas em parceria com pesquisadoras da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), abordando temas como a relação entre Neurociências e Educação e o histórico do programa de extensão POPNEURO (UFLA, 2023).

Ainda, destaca-se que na I Semana UFLA sobre o Cérebro ocorreu um debate entre membros do ENE e estudantes do 5º ano da rede municipal de Lavras, projeto piloto da ação de extensão “Cinema, Ciência e Cérebro”. Os proponentes utilizaram fragmentos de desenhos animados, como *Divertida Mente*® e *Procurando Nemo*®, para apresentar e discutir conceitos neurocientíficos de forma acessível e envolvente. O formato buscou conectar os conteúdos científicos à realidade e aos interesses dos alunos, favorecendo um aprendizado significativo. Ao adotar uma linguagem alinhada ao universo infanto-juvenil, o projeto facilitou a compreensão de noções complexas e promoveu uma integração mais eficaz entre ciência e cotidiano escolar (UFLA, 2023).

O evento teve como objetivo não apenas compartilhar conhecimentos científicos, mas também fortalecer a presença das Neurociências no cotidiano escolar e universitário, destacando a relevância dessa ciência. Nesse sentido, salienta-se que a SIC é uma importante iniciativa que não apenas divulga o conhecimento científico, mas também promove a aproximação entre a ciência e a sociedade. Com as ações de 2023, ficou evidente o esforço das universidades para adaptar temas complexos à linguagem dos estudantes, fortalecendo a comunicação científica e estimulando o aprendizado ativo em diferentes níveis da educação básica e do ensino superior (UFLA, 2023).

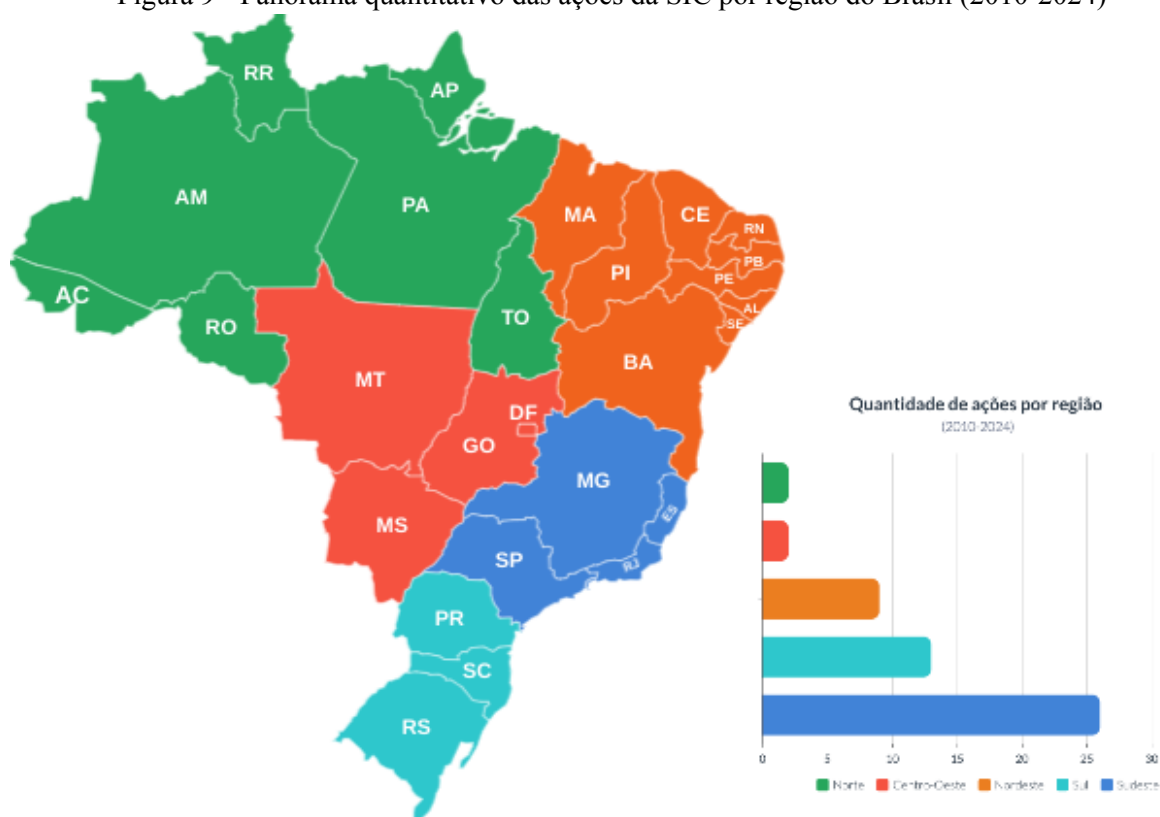
Na edição de 2024, a SIC teve como tema central a “Odisseia Neurocientífica”, destacando a jornada do conhecimento científico sobre o sistema nervoso. A iniciativa, coordenada pela SBNeC e parte da BAW, envolveu diversas atividades educacionais destinadas a aproximar as Neurociências à estudantes e educadores em ambientes escolares e públicos. Várias ações ocorreram em escolas e universidades com o objetivo de divulgar o conhecimento neurocientífico e estimular o pensamento crítico entre os alunos da rede básica. Um exemplo foi o projeto “Neurocientistas vão às Escolas”, promovido pela UFRGS, onde estudantes tiveram a oportunidade de interagir com pesquisadores e realizar experimentos práticos relacionados ao funcionamento do cérebro e aos sentidos humanos, facilitando a compreensão de conceitos complexos de maneira lúdica e acessível (SBNeC, 2024).

Outro destaque foi a programação coordenada pelo Instituto do Cérebro da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), que ofereceu palestras e atividades práticas voltadas para professores e alunos do ensino básico. Essas ações incluíram discussões sobre temas como a importância dos neurotransmissores e a comunicação neuronal, promovendo a integração entre neurociências e práticas pedagógicas inovadoras. Essa iniciativa também foi transmitida online, ampliando o alcance para educadores de diferentes regiões do país (Fiocruz, 2024).

Atividades artísticas e experimentais ganharam espaço no Museu da Vida da Fiocruz, onde oficinas infantis abordaram o funcionamento cerebral por meio de jogos interativos e arte. As crianças puderam montar e colorir capacetes em formato de cérebro, aprendendo sobre as funções de diferentes regiões cerebrais. Tais atividades, além de promoverem aprendizado, buscaram despertar o interesse pelo campo da neurociência desde a infância (Museu da Vida, 2024).

Desde sua inauguração com "Uma Neuroaventura Sensorial" (2010), até edições marcantes como a II Semana Nacional do Cérebro (2013) e a "Odisseia Neurocientífica" (2024), o evento consolidou-se como uma referência na popularização das Neurociências no Brasil, envolvendo mais de 7.000 participantes em sua última edição e contribuindo significativamente para a integração entre ciência e sociedade. Essa evolução culmina em um panorama crescente e diversificado da SIC, que, entre 2010 e 2024, demonstrou um aumento expressivo em abrangência, atividades e participação no ensino básico. A figura a seguir ilustra esse crescimento.

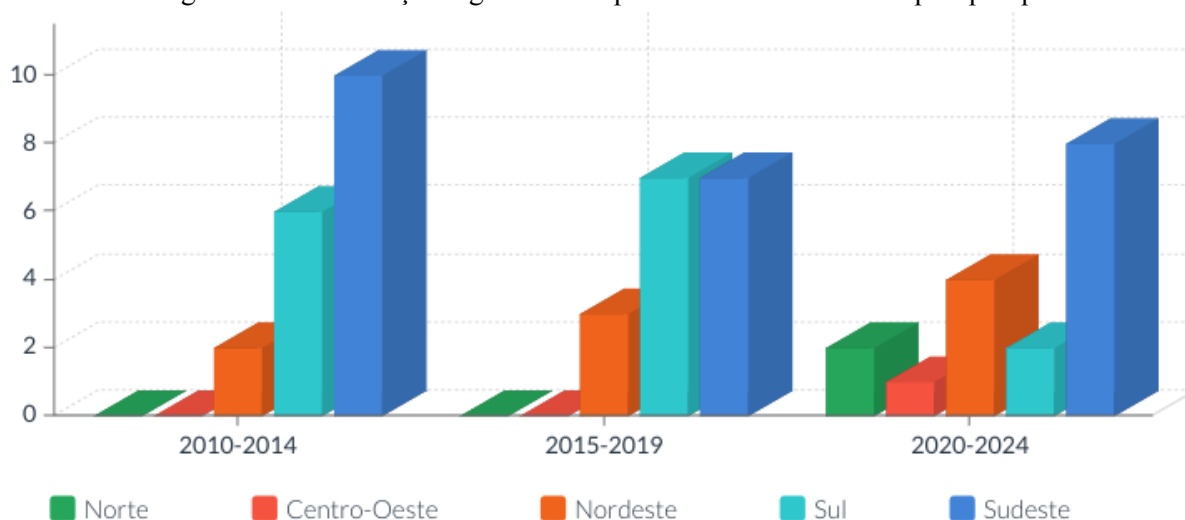
Figura 9 - Panorama quantitativo das ações da SIC por região do Brasil (2010-2024)



Fonte: Elaborado pela autora.

A concentração das atividades da SIC ao longo dos anos reflete um processo de expansão geográfica, diversificação temática e consolidação em estados com forte infraestrutura acadêmica e participação ativa de universidades e centros de pesquisa. Inicialmente focada em grandes centros urbanos, como Rio de Janeiro, São Paulo e Rio Grande do Sul, a iniciativa passou por uma fase de interiorização e crescimento regional a partir de 2015, incorporando estados do Norte e Centro-Oeste e ampliando o engajamento de novos públicos. Entre 2020 e 2024, a adaptação aos formatos digitais durante a pandemia e o aumento de eventos híbridos permitiram uma expansão exponencial, com destaque para São Paulo, Rio Grande do Sul, Minas Gerais e Bahia, que, juntos, concentraram mais de 70% das atividades realizadas nacionalmente. O gráfico a seguir ilustra a concentração dessas ações ao longo dos anos, destacando o impacto regional da SNC.

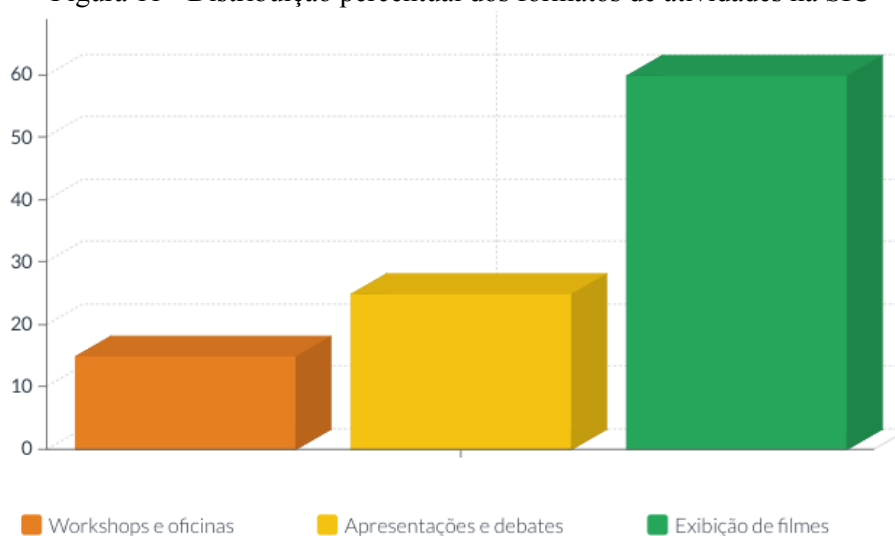
Figura 10 - Distribuição regional e temporal dos eventos da SIC por quinquênio



Fonte: Elaborado pela autora.

Notoriamente, as atividades diversificadas desempenharam função significativa na SIC, aproximando conceitos científicos ao público de forma envolvente e acessível. As modalidades utilizadas, como exposições de filmes, debates e workshops, não apenas enriqueceram a experiência dos participantes, mas também facilitaram a compreensão de temas da área. Entre as iniciativas, destaca-se a exibição de filmes, responsável por 60% das atividades. Além disso, debates e discussões, que correspondem a 25%, complementaram essas sessões, permitindo que os participantes aprofundassem o aprendizado e dialogassem com especialistas. Já os workshops e oficinas, que representaram 15% das atividades, ofereceram abordagens práticas e experimentais, especialmente para o público escolar, tornando-se ferramentas valiosas para o ensino ativo. Esses dados revelam a relevância dos conteúdos audiovisuais como instrumento e evidenciam o impacto das diferentes metodologias empregadas ao longo das edições da SIC. A seguir, a figura 11 apresenta a distribuição percentual dos formatos de atividades realizados.

Figura 11 - Distribuição percentual dos formatos de atividades na SIC

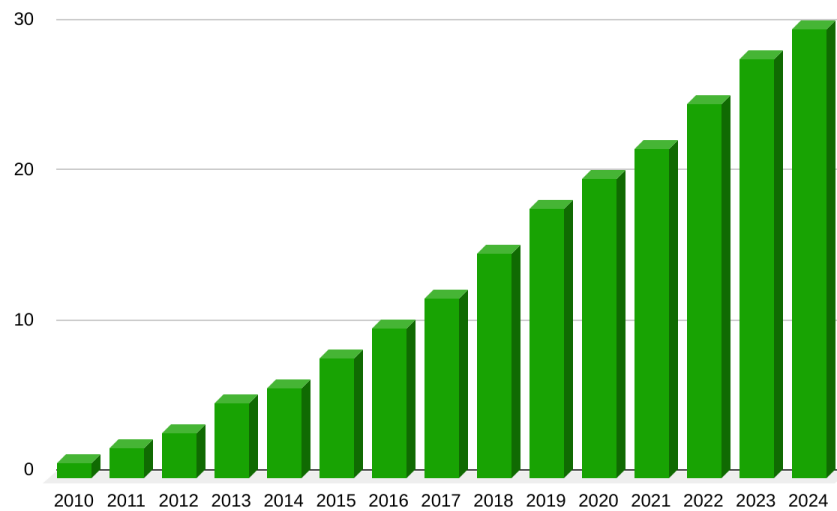


Fonte: Elaborado pela autora.

Ao considerar a prerrogativa de que um dos estudos dessa dissertação realizou uma intervenção prática a fim de verificar se a ação cinematográfica atrai o público para o ensinamento das Neurociências na educação básica, vale-se frisar quantas ações de divulgação utilizaram desse recurso durante esses 15 anos de SIC, no Brasil. A proposta com essa discussão é evidenciar a relevância de integrar os neuro-filmes como instrumentos pedagógicos. Entre os anos de 2010 e 2024, observou-se um crescimento exponencial no uso de filmes como estratégia, alcançando um marco de 30 eventos em 2024. Na SIC, tais filmes são acompanhados por atividades complementares, como debates, dinâmicas interativas e questionários, que asseguram a possibilidade de análise da compreensão correta do conteúdo apresentado e evitam interpretações equivocadas (Butler et al., 2009).

Assim, o impacto dessas ações transcende o momento da exibição, promovendo a reflexão e a aplicação prática do conhecimento adquirido. O respectivo modelo serve como referência para outras iniciativas que buscam integrar metodologias ativas ao ensino, destacando a importância do diálogo entre ciência e cultura popular para a formação de indivíduos mais conscientes e críticos em relação à sua própria cognição e comportamento. Portanto, o figura 12 demonstra um número crescente de aceitação dessa estratégia.

Figura 12 - Crescimento do uso de filmes como estratégia na SIC (2010-2024)



Fonte: Elaborado pela autora.

Em conclusão, a SIC consolidou-se como uma iniciativa essencial para a popularização das Neurociências no Brasil, alinhada à campanha internacional *BAW*, liderada pela *Dana Foundation* (*Dana Foundation*, 2017). Ao longo dos anos, a SIC ampliou o acesso ao conhecimento científico e fortaleceu a aproximação entre a academia e a sociedade, com atividades interativas e educativas como palestras, oficinas e exibições cinematográficas (Mello-Carpes et al., 2014; SBNeC, 2020). A diversidade de formatos permitiu o envolvimento de diferentes públicos, abrangendo desde crianças da educação básica até especialistas em Neurociências (UFABC, 2021; UNIFESP, 2018).

A descentralização da organização foi um fator determinante para a interiorização das atividades, levando discussões sobre neuroplasticidade, saúde mental e cognição a regiões menos atendidas do país (SBNeC, 2012; Lima et al., 2020). A adaptação para formatos virtuais durante a pandemia de COVID-19 também demonstrou a resiliência da campanha, permitindo a continuidade das ações educativas e mantendo a conexão com a comunidade (Mello-Carpes et al., 2021; SBNeC, 2020).

Por fim, a SIC vai além da simples divulgação científica, contribuindo para o desenvolvimento de uma cultura científica participativa e para a formação de cidadãos engajados e críticos (Filipin et al., 2023; Nascimento et al., 2019). A campanha reforça a importância da ciência para a compreensão do comportamento humano e para o bem-estar coletivo, evidenciando como a integração entre Neurociências e Educação pode ser uma ferramenta transformadora na sociedade (UFSM, 2017; Martins, 2015).

Os resultados obtidos permitem concluir que a Semana Internacional do Cérebro (SIC) exerce um papel crucial na popularização das Neurociências, ao viabilizar a disseminação de conhecimentos de forma acessível e inclusiva para diversos públicos. Ainda, o estudo evidenciou como as iniciativas implementadas em âmbito nacional têm demonstrado capacidade de adaptação, utilizando estratégias inovadoras para atingir diferentes segmentos da sociedade.

A análise revela que ações como oficinas interativas, palestras didáticas e exposições artísticas têm se mostrado eficazes na promoção do engajamento da comunidade acadêmica e do público leigo, ao simplificar conceitos neurocientíficos complexos e incentivar a construção de conhecimento crítico. A descentralização das atividades, associada à incorporação de tecnologias digitais, demonstrou-se fundamental para ampliar o alcance dessas ações, particularmente em contextos desafiadores, como os impostos pela pandemia de COVID-19.

Ademais, a convergência entre práticas pedagógicas e abordagens culturais reafirma a relevância das Neurociências não apenas enquanto campo científico, mas também em sua dimensão educativa e social. Esse conjunto de iniciativas consolida-se como uma ferramenta estratégica para a promoção da alfabetização científica e do pensamento crítico, abrangendo desde a formação de estudantes da educação básica até a formação continuada de profissionais da Educação, contribuindo, assim, para a integração entre ciência e sociedade.

Contudo, para um aprofundamento na compreensão dessas intervenções no público jovem, o estudo seguinte amplia a análise, focando especificamente em como a divulgação das Neurociências pode ser realizada de maneira lúdica e acessível aos estudantes da educação básica. O Estudo 2, intitulado "Cinema, Ciência e Cérebro", propõe uma intervenção educativa baseada no uso do filme *Divertida Mente*®, visando não apenas a disseminação de informações sobre o SNC, mas também a avaliação da eficácia dessa abordagem interativa no engajamento e aprendizado dos estudantes.

A seguir, serão apresentados os detalhes da metodologia e os procedimentos adotados para a produção de dados, que envolvem uma abordagem mista, com a aplicação de questionários e observações qualitativas, a fim de compreender como o uso de produções cinematográficas pode potencializar o ensino das Neurociências.

6.2 Estudo 2 – Ação de extensão "Cinema, Ciência e Cérebro"

Para a realização dessa pesquisa foi utilizada a abordagem mista, que segundo Creswell e Clark (2014), possibilita maior clareza e entendimento sobre os problemas envolvidos no estudo, pois os dados qualitativos e quantitativos não são considerados de forma isolada. Quanto à sua natureza, a pesquisa será aplicada, pois pretende gerar conhecimento que possa ser dirigido à solução de problemas específicos, como é o caso da divulgação e propagação das Neurociências para estudantes da Educação Básica. Em relação aos objetivos, o estudo será explicativo, pois visa identificar ações que contribuem para determinados fenômenos, neste fato, a disseminação do conhecimento neurocientífico.

Desse modo, a dimensão quantitativa toma proporção por meio da apuração dos questionários pré-estabelecidos, que serão tabulados matematicamente à luz de um referencial qualitativo, podendo auxiliar teoricamente na avaliação da eficiência da ação de divulgação e propagação das Neurociências para estudantes da Educação básica. Segundo Minayo (2014), a pesquisa de caráter quali-quantitativo pode gerar questões para serem aprofundadas, de tal modo que podem ser complementares uma à outra.

Ainda, cabe salientar que a pesquisa qualitativa tem o viés de descrever os dados, possibilitando ao pesquisador, realizar uma análise indutivamente. Em complemento, a proposta qualitativa caracteriza-se como bibliográfica que, conforme Minayo (2014, p. 183-184):

A primeira tarefa do investigador, uma vez definido seu objeto, é proceder a uma ampla pesquisa bibliográfica, capaz de projetar luz e permitir melhor ordenação e compreensão da realidade empírica. A pesquisa bibliográfica pode ter vários níveis de aprofundamento, mas deve abranger, minimamente, os estudos clássicos sobre o objeto em questão (ou sobre os termos de sua explicitação) e os estudos mais atualizados sobre o assunto. O nível de abrangência dessa revisão precisa ficar escrito no desenho metodológico da investigação (Minayo, 2014, p. 183-184).

Assim, a coleta de dados foi realizada preservando o caráter descritivo, tanto na obtenção, quanto na divulgação dos resultados. A abordagem visou proporcionar uma compreensão abrangente do fenômeno estudado, considerando que todos os elementos da realidade investigada são relevantes (Creswell; Poth, 2018). Dessa forma, a pesquisa adota uma perspectiva pós-positivista, superando a visão meramente objetiva e estatística, e enfatizando a importância de uma metodologia qualitativa interpretativa e contextual.

O paradigma interpretativo, utilizado nesta investigação, facilitou o envolvimento entre pesquisador e participantes, permitindo a interpretação de comportamentos e a

construção de significados compartilhados (Ponterotto, 2020). Esse paradigma reconhece que não existe neutralidade absoluta, pois todo pesquisador está imerso em seu contexto social e cultural, influenciado por valores e interesses específicos, como observado por Creswell; Poth (2016) e Ponterotto (2020). A partir dessa perspectiva, a metodologia empregada é flexível, rejeitando estruturas rígidas e procurando compreender as ações humanas a partir dos próprios significados atribuídos pelos sujeitos envolvidos no processo (Flick, 2018).

A parte quantitativa do estudo, que inclui a utilização da escala tipo Likert, é abordada de forma detalhada posteriormente. Como critério de qualidade, Creswell e Poth (2018) sugerem a adaptação de princípios quantitativos, como validade e confiabilidade, para a metodologia qualitativa. É essencial promover o diálogo entre essas abordagens para alcançar uma compreensão mais ampla e profunda do fenômeno investigado (Flick, 2018).

6.2.1 Tipo de pesquisa: Pesquisa-ação

Dentre os diferentes tipos de pesquisa qualitativa, optou-se pela pesquisa-ação como estratégia metodológica, dada sua ênfase na transformação e no envolvimento ativo entre o pesquisador e os participantes. Segundo Franco (2005), a pesquisa-ação é um método colaborativo que busca não apenas compreender a realidade, mas também transformá-la por meio de intervenções participativas.

A pesquisa-ação parte do princípio de que a investigação científica deve ter um impacto direto na prática social, promovendo mudanças significativas e melhorias no contexto investigado (Kemmis et al., 2014). Durante o processo, a construção coletiva de conhecimento é valorizada, sendo fundamental que os sujeitos envolvidos atribuam significados às ações desenvolvidas. Dessa forma, a pesquisa teve como objetivo não apenas descrever o impacto de uma intervenção neurocientífica, mas também contribuir para a conscientização dos envolvidos, promovendo mudanças pedagógicas e sociais.

Portanto, a utilização desse tipo de pesquisa permite uma abordagem flexível e participativa, alinhada ao paradigma interpretativo. Esse paradigma reconhece a importância dos significados atribuídos pelos sujeitos e reforça que o pesquisador, como agente social, influencia e é influenciado pelo contexto investigado (Ponterotto, 2020). A flexibilidade da pesquisa-ação, conforme destaca Flick (2018), facilita a adaptação a realidades específicas, permitindo que a metodologia se ajuste conforme novas questões e necessidades emergem ao longo do processo.

6.2.2 Participantes

O perfil dos participantes consistiu em uma amostra de 94 estudantes do 5º e 6º anos, com média de idade próxima a 10 anos e de ambos os gêneros. Notavelmente, 46,4% tinham 11 anos, seguidos por 35,7% com 10 anos, destacando uma predominância de jovens em uma fase crucial do desenvolvimento cognitivo e afetivo, o que torna o tema de estudo especialmente relevante.

6.2.3 Instrumentos de pesquisa

Os instrumentos para a coleta de dados consistem no questionário e no diário de pesquisa.

6.2.3.1 Questionário

Nesta pesquisa, utilizou-se o questionário como ferramenta de coleta de dados, considerado eficiente para investigações que visam captar, por meio de diversas perguntas, informações sobre experiências vivenciais, opiniões e sentimentos relevantes ao pesquisador. Barros e Lehfeld (2000, p. 90) enfatizam a importância de que o pesquisador, ao construir seu instrumento de investigação, atente-se ao tamanho, conteúdo, organização e clareza das questões para incentivar a participação dos respondentes.

Segundo Gil (1999), o questionário oferece vantagens em comparação a outras técnicas de coleta de dados. Ele permite alcançar uma amostra representativa, mesmo que dispersa geograficamente, com a vantagem de ser enviado por e-mail ou por outro meio de comunicação digital, o que reduz custos. Além disso, permite que o respondente escolha o momento mais conveniente para responder, evitando a influência da presença do pesquisador e preservando a individualidade sem pressões externas. Entretanto, algumas desvantagens são apontadas, como a exclusão de indivíduos com baixa alfabetização (o que pode se aplicar ao presente estudo). Outra limitação é a falta de garantia de retorno do questionário completamente preenchido, além de ser aconselhável limitar o número de perguntas para não desestimular os respondentes.

Pairando sobre essas concepções, este questionário visou o levantamento de dados que caracterizassem o grupo de estudantes participantes, como a idade e ano escolar, garantindo o sigilo ético dos dados pessoais. No que diz respeito aos questionários, as primeiras questões

foram respondidas de forma binária, exigindo dos participantes uma escolha entre "sim" ou "não". Os questionários foram elaborados especificamente para atender aos objetivos desta pesquisa.

Assim, propôs-se a aplicação de questionários na estrutura pré e pós intervenção (vide apêndices A, B e C), com o objetivo de apurar as concepções de um número maior de estudantes, pois nem todos se expõem oralmente. Para os questionários, estabeleceu-se uma estrutura de escala intervalar. Essa escala é uma abordagem quantitativa utilizada para registrar um fenômeno, permitindo a medição da sua intensidade específica. Nessa escala, o fenômeno é posicionado em relação a um valor de referência arbitrariamente definido como ponto zero. Essa estratégia de medição é mencionada por Moraes (2005) como uma forma eficaz de avaliar e comparar dados quantitativos.

A construção dos questionários seguiu um processo de revisão e validação a partir de um estudo piloto (vide apêndice D), que foi conduzido para testar e ajustar esses instrumentos antes da implementação completa da pesquisa. Este estudo piloto permitiu identificar e corrigir possíveis falhas na implementação da intervenção e também nos questionários, garantindo, assim, uma maior confiabilidade e validade dos dados coletados. Para mais, o questionário também passou por um esquema de validação, a partir da utilização do coeficiente Alfa de Cronbach como medida de consistência interna.

Esse coeficiente é amplamente utilizado em pesquisas para verificar o grau em que os itens de uma escala se relacionam entre si e medem de forma consistente o mesmo constructo. De acordo com Santos (1999), o Alfa de Cronbach (α) é um dos métodos mais eficientes para testar a confiabilidade de questionários, especialmente em escalas de múltiplos itens, proporcionando uma medida robusta de coerência interna. Em valores que variam de 0 a 1, quanto mais próximo de 1, maior a confiabilidade da escala. No geral, resultados a partir de 0,70 são considerados satisfatórios para a consistência interna dos dados, indicando uma relação forte entre os itens e a construção que eles avaliam (Nunnally, 1978).

Os resultados obtidos na verificação da consistência dos questionários demonstraram altos índices de confiabilidade, com o questionário 1 apresentando um Alfa de Cronbach de $\alpha = 0,79$, o questionário 2 um valor de $\alpha = 0,99$ e o questionário 3 de $\alpha = 0,89$. Esses resultados refletem uma boa consistência interna em cada um dos questionários, destacando a precisão das perguntas em capturar o conceito específico que cada um visava medir. O questionário 1, com um coeficiente de 0,79, indica uma confiabilidade aceitável, adequada para estudos exploratórios, sugerindo que os itens estão razoavelmente bem relacionados entre si. O questionário 2, com um coeficiente de 0,99, evidencia uma consistência interna excepcional,

demonstrando alta fidelidade das respostas e uma forte coesão entre os itens, o que é altamente recomendável para medidas de constructos mais complexos (Hair et al., 2014). Já o questionário 3, por sua vez, com um α de 0,89, confirma também uma elevada confiabilidade, assegurando que os itens estão bem alinhados com o que se propõe a medir e que as respostas apresentam pouca variação aleatória.

6.2.3.2 Diário de pesquisa

O Diário de pesquisa é um caderno onde foram anotadas todas as atividades realizadas, assim como as observações feitas pela pesquisadora, especialmente durante a aplicação do questionário e ao longo das entrevistas. Essas anotações foram incluídas na análise do conjunto de textos obtidos, que compuseram o *corpus* da investigação.

6.2.4 Procedimento para coleta de dados

À vista da pertinência de propagar como funciona o cérebro e tantas outras questões conexas, realizou-se a ampliação do conhecimento sobre as emoções de forma associada ao Sistema Nervoso Central para estudantes da Educação Básica. Para isso, foram convidados discentes do 5º e 6º ano da Educação Fundamental de duas escolas municipais de uma cidade do Sul de Minas Gerais, visando divulgar as Neurociências de forma lúdica e acessível, utilizando o filme *Divertida Mente*® 1 e 2 como artefato pedagógico para transmitir conhecimento aos participantes.

Figura 13 e 14 - Cartazes dos filmes *Divertida Mente*® 1 e 2



Fonte: Adorocinema, 2015; Adorocinema, 2024.

A opção pela participação de estudantes da Educação Básica justifica-se pelo fato de que a análise dissertativa pressupõe que esse público ainda não possui um conhecimento aprofundado sobre aspectos neurocientíficos, especialmente no que diz respeito ao funcionamento do próprio cérebro. Tão logo, a escolha de propiciar atividades tratando da temática auxilia a compreender de forma mais detalhada determinado fenômeno.

Assim, o momento foi estruturado por recortes estratégicos das versões 1 e 2 do filme escolhido, uma vez que este ilustrou as interações entre emoções e memória, bem como, de várias funções do cérebro humano, por meio de cinco personagens distintos (raiva, nojo, medo, tristeza e alegria) e de quatro novas emoções (inveja, vergonha, tédio e ansiedade). Na condução da pesquisa, alguns instrumentos foram adotados na coleta de dados para identificar percepções individuais dos estudantes sobre a temática, como observação, registros escritos, registros em áudio e fotográficos, realizados pela pesquisadora.

Para a realização da atividade, fez-se necessário o agendamento de uma reunião com a Secretaria Municipal de Educação, a fim de apresentar a proposta de pesquisa-ação, convidar e solicitar autorização para a participação de estudantes das escolas municipais. Após esse momento, a administração pública informou as escolas participantes e orientou os trâmites a serem realizados. As escolas participantes foram escolhidas pelo próprio órgão municipal, que priorizou aquelas com alunos que não têm o mesmo acesso às atividades acadêmicas e extracurriculares. Essa escolha estratégica foi uma maneira de democratizar o acesso ao conhecimento científico e proporcionar uma experiência inédita para esses estudantes.

As instituições receberam instruções virtualmente sobre o funcionamento da atividade, bem como, foi discutido em uma reunião virtual as possibilidades de datas e horários para a realização da ação. No desenvolvimento da ação, um dos aspectos mais marcantes foi a relação estreita e colaborativa entre a equipe de pesquisa e as escolas participantes. Desde o primeiro contato, percebeu-se um envolvimento genuíno dos gestores e professores, que não mediram esforços para viabilizar a participação dos alunos. Essa parceria foi fundamental para o sucesso do projeto, pois além do comprometimento com a proposta, demonstraram entusiasmo em integrar o conhecimento acadêmico à rotina escolar.

Desse modo, nota-se que o estreitamento da colaboração entre as escolas e os pesquisadores foi de grande importância, pois o estudo visava proporcionar aos estudantes uma experiência enriquecedora no âmbito das Neurociências, muitas vezes distante da realidade desses alunos. O trabalho também teve uma relevância especial por ocorrer dentro da universidade, com o apoio logístico da Secretaria Municipal de Educação, que forneceu transporte aos estudantes, viabilizando a sua participação no ambiente acadêmico. A escolha

por realizar o evento na Universidade Federal de Lavras (UFLA) se deu não apenas pelo incentivo às ações de extensão promovidas pela instituição, mas também pela necessidade de aproximar a universidade da comunidade escolar.

Considerando o contexto socioeconômico das escolas participantes, que estão localizadas em regiões afastadas e com difícil acesso ao campus universitário, percebeu-se que eventos como esse superam a barreira da distância e possibilita que jovens de bairros periféricos, muitas vezes com pouco acesso ao âmbito universitário, possam usufruir dessa oportunidade de aprendizagem. Afinal, muitos desses jovens nunca estiveram dentro de uma universidade, e essa experiência contribuiu significativamente para ampliar suas perspectivas educacionais e profissionais. Ao trazer os estudantes para o campus, a iniciativa se tornou não apenas uma atividade de aprendizado, mas também uma ação de inclusão, tornando o conhecimento científico mais acessível e democrático. Além disso, a alternativa por realizar a ação de extensão dentro da universidade se deu também como resposta aos resultados do estudo piloto realizado anteriormente, que evidenciou a baixa participação da comunidade lavrense nas atividades acadêmicas da instituição, bem como, no acesso aos recursos e espaços fornecidos pela universidade.

As escolas receberam cópia impressa do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para encaminhar aos responsáveis dos alunos participantes, para que pudessem decidir quanto à participação de seu filho ou filha na pesquisa. Depois de concedida a autorização dos pais e/ou responsáveis, as crianças também assinaram o Termo de Assentimento para que a coleta de dados pudesse ser iniciada. Nos casos de participação concedida, o primeiro questionário, que compôs a primeira fase de coleta de dados, foi disponibilizado para as escolas encaminharem para os pais, mães ou responsáveis, via crianças interessadas. A ferramenta permitiu inferir sobre os conhecimentos prévios dos participantes acerca da temática da ação de extensão.

Já em relação à intervenção, esta foi realizada em formato de ação informativa, apresentada em uma linguagem acessível ao público, abordando a estrutura do Sistema Nervoso Central, suas funções e as regiões cerebrais responsáveis pelo processamento de tarefas, especificamente as ligadas aos processos cognitivos. Para abordar o assunto, utilizou-se da exibição de trechos das versões 1 e 2 do filme "*Divertida Mente®*", seguida de uma discussão guiada por questões chave, previamente elaboradas pela equipe de pesquisa.

6.2.5 Descrição da intervenção “Cinema, Ciência e Cérebro”

O projeto de extensão "Cinema, Ciência e Cérebro" visou divulgar as Neurociências de forma lúdica e acessível, utilizando o filme *Divertida Mente*® como instrumento para transmitir conhecimento aos participantes. A escolha desse meio se baseou na capacidade de produções cinematográficas comunicarem de maneira simples e envolvente, como destacado por Oliveira (2006). Segundo o autor, o cinema, enquanto instituição, não apenas simboliza a modernidade, mas também é um meio extraordinário de circulação do conhecimento e difusão de experiências culturais. Essa perspectiva também é reforçada por Oliveira (2014), que salienta o uso dos filmes como material didático, especialmente no ensino de ciências.

Vale lembrar que um dos maiores desafios da divulgação das Neurociências é transmitir os conhecimentos científicos para um público não especializado (Ferreira; Queiroz, 2012), especialmente proporcionando a aprendizagem em ciências a pessoas que não se dedicaram à essa área de conhecimento (Ferrari; Scheid, 2006). A disseminação das Neurociências assume um papel crucial para a aproximação do meio acadêmico e o saber popular, pois, conforme Germano e Kulesza (2007), também contribui para a modificação de hábitos e comportamentos.

A utilização de filmes pode se revelar uma ferramenta cativante para a disseminação científica, uma vez que torna o processo de aprendizado mais simplificado (Moraes et al., 2015). Assim, a exibição cinematográfica possui uma natureza altamente instrutiva, visto que representa uma maneira de integração social do sujeito, estimulando a aquisição de conhecimentos, acesso a diferentes perspectivas de mundo e subjetividade (Duarte, 2002). No entanto, simplesmente assistir ao filme não é suficiente. É crucial exercer uma discussão profunda ao proporcionar iniciativas desse tipo, que buscam instruir sobre Neurociências por meio de filmes, a fim de evitar que os participantes absorvam informações errôneas (Butler et al., 2009).

Desse modo, a ação de extensão foi estruturada por recortes estratégicos do filme *Divertida Mente*® 1 e 2, uma vez que este ilustra as interações entre emoções e memória. Dada essa correlação, pôde-se classificar o filme, em questão, como um neuro-filme, justamente por apresentar a complexidade da mente humana, o que inclui as reações diante de diversas emoções e a interação entre a memória e as emoções. Embora alguns detalhes possam não ser totalmente precisos, as metáforas foram embasadas em uma compreensão genuína das Neurociências.

Quadro 5 – Sinopse do filme *Divertida Mente*® 1 e 2

Filme	Sinopse
<i>Divertida Mente</i> ® 1	<i>Divertida Mente</i>® 1 é uma animação da Pixar que leva o espectador para dentro da mente de Riley, uma garota de 11 anos que enfrenta as dificuldades de se adaptar a uma nova cidade e escola após a mudança de sua família. O filme é centrado em suas cinco emoções principais: Alegria, Tristeza, Medo, Raiva e Nojo, que habitam uma "sala de controle" e são responsáveis por influenciar as reações e comportamentos de Riley no dia a dia. Cada emoção tem uma função específica e ajuda Riley a lidar com os desafios e frustrações do crescimento. Do ponto de vista neurocientífico, o filme explora como as emoções primárias e a memória interagem no cérebro humano. As emoções moldam as respostas de Riley e, ao longo da narrativa, a importância da Tristeza é revelada, mostrando que todas as emoções são necessárias para o equilíbrio emocional. O filme retrata de maneira criativa conceitos como o armazenamento de memórias na "memória de longo prazo" e a formação de "ilhas de personalidade", que representam aspectos fundamentais de sua identidade. <i>Divertida Mente</i>® propõe um olhar lúdico e educativo sobre como o cérebro processa emoções e memórias, enfatizando a importância de vivenciar toda a gama emocional para uma adaptação saudável e o desenvolvimento psicológico.

Divertida Mente® 2

Em *Divertida Mente® 2*, Riley agora está na adolescência, uma fase de intensas mudanças emocionais e comportamentais. O filme aborda novas emoções que surgem nessa fase, como Ansiedade, Vergonha, Tédio e Inveja, ampliando a visão sobre o desenvolvimento psicológico da personagem. À medida que Riley navega pela turbulência de seu crescimento, essas novas emoções desafiam suas emoções primárias e influenciam suas decisões e reações, explorando como o cérebro se adapta a novas experiências e desafios próprios dessa idade. Com uma perspectiva neurocientífica, *Divertida Mente® 2* ilustra os processos cerebrais específicos que acompanham a adolescência, como o desenvolvimento do córtex pré-frontal, que lida com o controle inibitório e a avaliação de riscos. O filme retrata a hiperatividade da amígdala, que amplifica emoções como medo e ansiedade, e o sistema de recompensa, que aumenta a busca por novidades e comportamentos de risco, comuns na adolescência. Assim, a obra não apenas diverte, mas também educa, apresentando uma visão acessível sobre como o cérebro humano lida com emoções mais complexas, oferecendo ao público uma compreensão mais profunda das transformações emocionais e psicológicas que moldam a personalidade durante a juventude.

Fonte: Elaborado pela autora.

A ação de extensão ocorreu no anfiteatro do Departamento de Educação de uma Instituição Federal de Ensino Superior (IFES), localizada no mesmo município em que as escolas envolvidas se localizam. A ação aconteceu durante o turno escolar e teve duração de aproximadamente 2 horas, com 10 cortes de duração de 01 minuto cada. Durante a exposição dos trechos do filme, utilizou-se um recurso audiovisual composto por um projetor de vídeo e

uma tela para garantir uma experiência visual adequada aos participantes. Paralelamente à exibição, foram feitas pausas estratégicas para comentários e reflexões sobre as conexões entre os acontecimentos do filme e os princípios das Neurociências.

Durante a atividade, a exibição dos trechos do filme *Divertida Mente*® foi intercalada com momentos de discussão e reflexão, a partir de uma linguagem lúdica e acessível ao público infantil. A receptividade dos estudantes foi excepcional, com grande engajamento nas atividades propostas. Os momentos de interação mostraram que os participantes não estavam apenas assimilando os conceitos, mas também relacionando-os às próprias vivências emocionais. Esse envolvimento reforçou a importância de ações pedagógicas que utilizem elementos culturais e audiovisuais para facilitar o aprendizado de temas complexos, como o funcionamento do cérebro e as emoções.

Apesar de ser direcionado ao público infantil, o filme *Divertida Mente*® explora o desenvolvimento psicológico de uma garota de 11 anos chamada Riley, retratando os mecanismos de registro de suas memórias desde o nascimento. A mente da personagem é descrita como uma sala de controle, uma analogia adequada para ilustrar os mecanismos e processos de controle internos (inerentes ou hereditários) do corpo diante de estímulos emocionais. No entanto, esse controle é limitado, já que as reações às emoções são parcialmente automáticas.

O progresso contínuo de Riley e as novas situações que enfrenta causam desestabilização e mudanças em sua vida. Um desses eventos é a mudança de sua família para outra cidade, São Francisco, devido ao trabalho de seu pai. Essa mudança é mal recebida pela garota, pois implica perder amigos, deixar a casa onde sempre viveu e abandonar a prática de seu esporte favorito. Por ser dependente, Riley não tem muitas opções.

Um dos momentos mais marcantes foi quando uma das crianças, visivelmente emocionada, compartilhou que havia passado por uma mudança de país recentemente e que, assim como Riley, personagem principal do filme, também se sentia triste e confusa. O reconhecimento dessa experiência na tela fez com que ela se sentisse mais compreendida, e a mediação da equipe ajudou a mostrar que todas as emoções têm um papel fundamental no nosso desenvolvimento. O diálogo gerou um ambiente acolhedor, e outras crianças começaram a compartilhar situações semelhantes, criando uma rede de apoio entre os próprios colegas.

As novas experiências durante o processo de mudança são percebidas como negativas, gerando insegurança e estresse, já que não estão registradas em suas memórias anteriores. Isso causa um desequilíbrio cognitivo, com a personagem tristeza assumindo um papel

significativo ao interferir no comportamento de Riley, que se torna apática e com baixa autoestima.

A cada pausa na exibição, a equipe de pesquisa incentivava os jovens a compartilharem situações do dia a dia em que se viam refletidas nas emoções apresentadas. A troca foi espontânea e emocionante, com relatos que mostravam como eles já vivenciavam experiências complexas de regulação emocional, mesmo sem ter total consciência disso. Ao exemplificar, uma das participantes levantou a mão timidamente e disse que se identificava muito com a emoção "Tristeza". Quando questionada sobre o porquê, ela explicou que, sempre que chegava em casa depois da escola, ficava triste porque sentia falta do pai, que trabalhava em outra cidade e só voltava aos fins de semana. Ao ouvir esse relato, os demais começaram a compartilhar suas próprias experiências, reconhecendo que também passavam por momentos de saudade e insegurança. A equipe de pesquisa aproveitou esse momento para reforçar que todas as emoções têm um papel fundamental e que sentir tristeza não é algo ruim, mas uma forma de lidar com o que é importante para nós.

O filme também permitiu explorar como a memória é consolidada e armazenada, uma vez que ressalta que a memória de longo prazo é fundamental para o desenvolvimento pessoal, pois armazena experiências que moldam nossa personalidade e maneira de reagir ao mundo. As mudanças de ambiente vividas pela personagem Riley exemplificam como o cérebro reage a novas situações sociais, usando estruturas como o hipocampo e a amígdala para regular emoções e desenvolver resiliência.

As lágrimas de Riley expressam a tristeza ao acessar memórias dolorosas. Os seus pais oferecem apoio ao perceberem seu choro, o que é fundamental para a mudança de comportamento da garota. Essas experiências contribuem para a ressignificação de eventos estressantes na vida de Riley, permitindo o restabelecimento do equilíbrio emocional. A compreensão de que a tristeza é fundamental para o equilíbrio emocional de Riley leva a uma nova perspectiva sobre o papel das emoções. A regulação emocional após experiências estressantes permite que ela amadureça e se torne mais forte diante dos desafios da vida, destacando a importância do desenvolvimento psicológico por meio da tristeza.

Nesse sentido, durante a apresentação, foram abordadas as emoções primárias — alegria, tristeza, raiva, medo e nojo — enfatizando que são universais e necessárias para a formação integral do indivíduo. Cada emoção foi detalhada quanto à sua função e aos mecanismos cerebrais envolvidos: por exemplo, a alegria ativa o sistema de recompensa do cérebro, enquanto o medo é mediado pela amígdala, preparando o corpo para uma resposta de luta ou fuga.

Com os recortes do *Divertida Mente*® 2, valeu-se da transição de Riley para a adolescência, o que ilustra as transformações cerebrais intensas que afetam emoções e comportamentos, destacando o córtex pré-frontal, que ainda está em processo de desenvolvimento fisiológico (maturação) e contribui para maior impulsividade, e o sistema de recompensa, que intensifica a busca por novidades. Então, além das emoções primárias, o evento também explorou novas emoções, como ansiedade, vergonha, tédio e inveja. Cada uma foi discutida em relação às estruturas cerebrais envolvidas e ao impacto no comportamento e no desenvolvimento pessoal.

A ansiedade, por exemplo, foi associada à hiperatividade da amígdala e à conectividade com o córtex pré-frontal, refletindo a avaliação de riscos e a maturação das regiões frontais do cérebro. A vergonha envolve o córtex pré-frontal medial, essencial para a autorreflexão e a percepção social, além de outras estruturas como a ínsula e a amígdala, que são ativadas em situações sociais intensas. Inveja, por sua vez, está ligada ao córtex cingulado anterior e à ínsula, mediando sentimentos de comparação social e influenciando como percebemos o outro. Já o tédio foi descrito como uma resposta à baixa ativação do sistema de recompensa, principalmente no núcleo accumbens, e é comum durante a adolescência devido à sensibilidade aumentada à dopamina, o que leva à busca por estímulos novos e desafiadores.

A conclusão da discussão em torno do filme e dos aspectos neurocientíficos, é que todas as emoções têm sua importância e não devem ser categorizadas como negativas. Com isso, não só as emoções primárias foram trabalhadas, mas também aquelas que surgem com maior complexidade na adolescência, como ansiedade, vergonha, tédio e inveja, revelando-se uma oportunidade para explorar a interação entre emoções, memória e desenvolvimento pessoal.

Para tornar a experiência ainda mais especial, ao final do evento, cada estudante recebeu um kit personalizado do filme *Divertida Mente*®. O kit continha um lanche com pipoca e suco, além de itens cuidadosamente escolhidos para reforçar a temática da atividade, como um baralho das emoções, caneta e lápis personalizados. Como um gesto de carinho e incentivo, foram incluídas também guloseimas como Fini® e balas personalizadas, tornando a despedida ainda mais doce e memorável.

Acredita-se que a ação de extensão "Cinema, Ciência e Cérebro" cumpriu seu propósito de divulgar as Neurociências de maneira lúdica, mas também transcendeu seu objetivo inicial ao criar um momento de acolhimento e pertencimento para os estudantes. A troca entre a universidade e a comunidade escolar mostrou-se enriquecedora para ambas as

partes, reafirmando o compromisso com a democratização do conhecimento e a importância de construir pontes entre o meio acadêmico e a sociedade.

6.2.6 Plano de análise de dados

Após a coleta, os dados obtidos pela aplicação dos questionários foram tabulados e analisados, descritivamente, conforme a incidência (frequência) de respostas. Já, os registros orais foram transcritos e averiguados, conjuntamente, com as anotações feitas no diário de campo por meio de técnicas de análise textual de discurso (ATD). A ATD serve a práticas de pesquisa que buscam compreender fenômenos de natureza social e humana, numa perspectiva não dedutiva, correlacional e/ou causal. Essa análise envolveu a formação de categorias intermediárias e, conseqüentemente, a composição de categorias gerais. Tecnicamente, em um primeiro momento, fragmentou-se as narrativas e, na categorização, o trabalho se deu no sentido das aglutinações e vinculações (Valério, 2021).

6.2.7 Análise e discussão dos dados quantitativos

Apresenta-se a investigação detalhada baseada nos questionários aplicados aos participantes. A análise exploratória e comparativa dos dados numéricos, foi realizada destacando a percepção dos participantes sobre a relevância do conhecimento neurocientífico no contexto educacional e sua aplicabilidade prática no cotidiano.

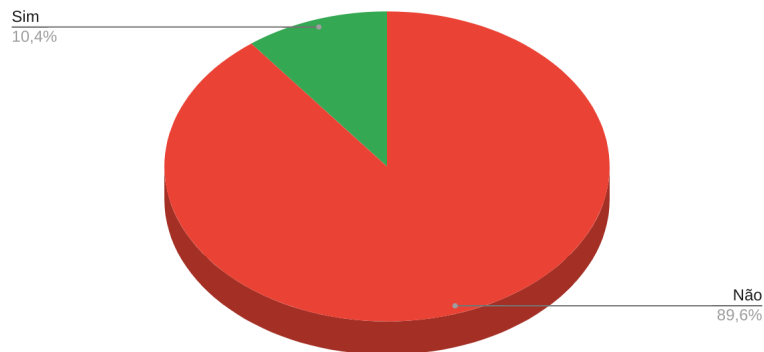
6.2.7.1 Questionário 1 - Primeiras impressões

A presente análise quantitativa concentra-se em dados obtidos pelos questionários aplicados antes e após a intervenção, com questões estruturadas para captar percepções e transformações dos participantes. Esse método permitiu um exame das vivências e percepções dos estudantes, com os resultados analisados em conjunto com registros observacionais e anotações no diário de pesquisa. Tal procedimento revelou padrões e categorias interpretativas que refletem o impacto das atividades no entendimento dos alunos sobre o cérebro e suas funções.

Para garantir a precisão e coerência entre os participantes da ação de extensão e os questionários subsequentes, apenas aqueles que participaram da intervenção foram convidados a responder o questionário 2, imediatamente após a intervenção, e o questionário

3, aproximadamente 30 dias após a intervenção. Em consequência, as respostas emitidas ao questionário 1, por estudantes não participantes da intervenção, foram excluídas da análise. A análise das respostas permitiu a identificação de padrões e categorias interpretativas, conforme veremos a seguir.

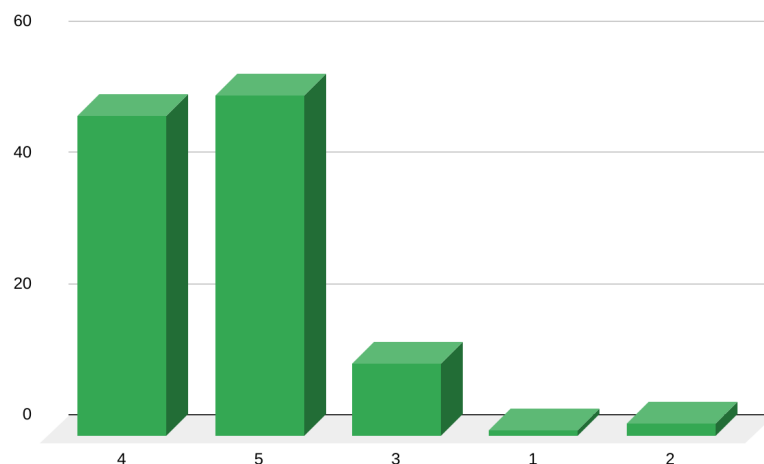
Figura 15 – Resultado do item "Você sabe o que é Neurociências?"



Fonte: Organizado pela autora a partir das respostas dos participantes.

Quanto à compreensão sobre o que é Neurociências, notou-se, no primeiro questionário, uma baixa familiaridade: 89,6% dos respondentes declararam não ter conhecimento prévio, o que indica que o conceito, apesar de sua importância crescente nos contextos educacional e cotidiano, ainda é pouco difundido entre estudantes do Ensino Fundamental. Esse dado inicial sublinha a relevância e necessidade de iniciativas como o projeto “Cinema, Ciência e Cérebro”, que visam introduzir e desmistificar conteúdos científicos complexos, como o funcionamento do cérebro e suas relações com o comportamento e as emoções, de uma forma acessível e interessante para o público jovem.

Figura 16 – Resultado do item "Tenho interesse em aprender mais sobre como o cérebro funciona".



Fonte: Organizado pela autora a partir das respostas dos participantes.

Embora a maior parte dos participantes desconhecesse as Neurociências antes da intervenção, revelou-se uma predisposição quando, questionados sobre o interesse em compreender o funcionamento cerebral, 42,6% atribuíram nota 4 e 45,2% nota 5 na escala tipo Likert, demonstrando elevado engajamento. Assim, ainda que o primeiro questionário apontou que 89,6% dos estudantes inicialmente não tinham familiaridade com o tema, detectou-se um interesse potencial que motivou a criação da primeira categoria interpretativa, a “Curiosidade Preexistente”. Essa disposição inicial dos alunos, por sua vez, facilitou a introdução e exploração de temas complexos ao longo da intervenção.

Figura 17 – Resultado do item "Você gosta de assistir filmes?"

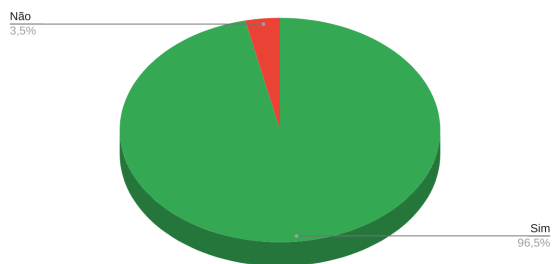
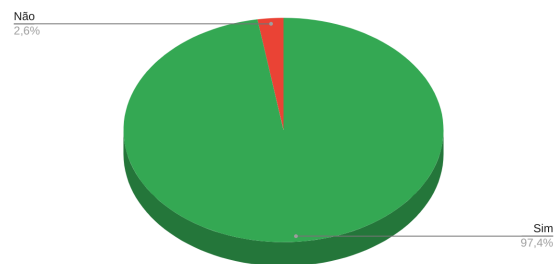


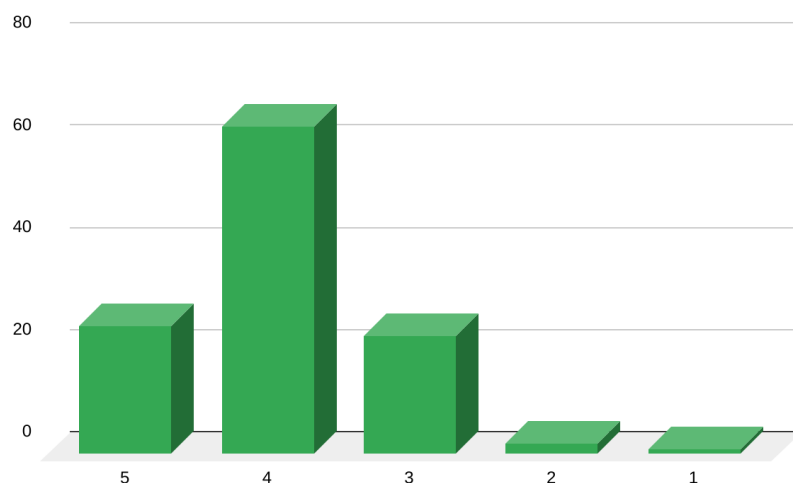
Figura 18 – Resultado do item "Você já assistiu ao filme *Divertida Mente*®?"



Fonte: Organizado pela autora a partir das respostas dos participantes.

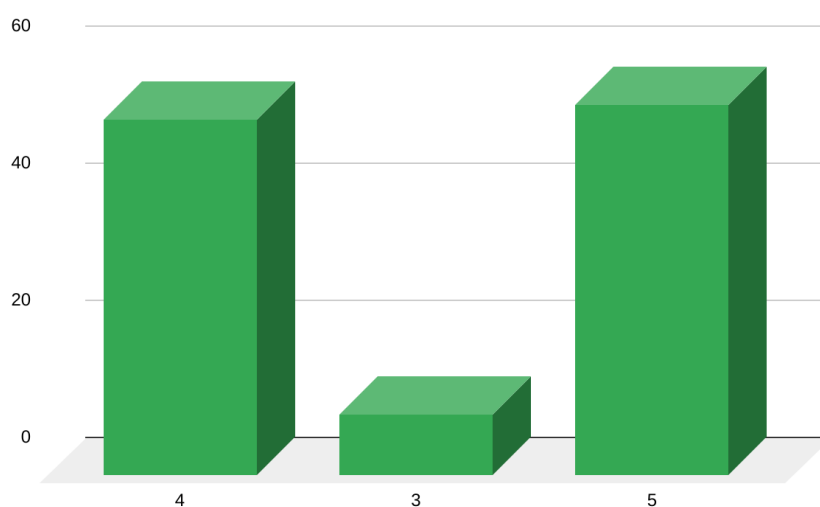
Ademais, 96,5% dos estudantes revelaram apreço por produções cinematográficas, reforçando a eficácia de recursos audiovisuais na captação e condução do interesse juvenil por temas intrincados de maneira acessível e cativante. Nesse aspecto, o filme *Divertida Mente*® destacou-se como uma poderosa ferramenta pedagógica, sendo conhecido por 97,4% dos alunos, o que possibilitou um diálogo mais profundo acerca das emoções e do funcionamento cerebral. A narrativa do filme, envolvente e acessível, proveu uma introdução sólida ao conceito de processamento emocional e à influência das emoções sobre o comportamento, e, assim, formou-se a categoria "Aprendizado Mediado por Recursos Visuais", onde o audiovisual demonstrou capacidade de tornar conceitos abstratos, como a neurociência emocional, mais compreensíveis e atrativos.

Figura 19 – Resultado do item "As emoções são interpretadas no cérebro".



Fonte: Organizado pela autora a partir das respostas dos participantes.

Figura 20 – Resultado do item "Já ouvi falar sobre as emoções básicas, como alegria, tristeza, medo, raiva e nojo".



Fonte: Organizado pela autora a partir das respostas dos participantes.

No primeiro questionário, foi proposto um conjunto de itens para avaliar o entendimento dos estudantes sobre emoções e suas relações com o cérebro, revelando resultados promissores. Na questão acerca do papel cerebral na interpretação emocional, 55,7% dos participantes atribuíram nota 4 e 21,7% nota 5 (vide figura 19), refletindo um reconhecimento significativo da relevância cerebral no processamento das emoções. Ainda, ao serem questionados sobre seu conhecimento sobre as emoções primárias, 92,2% dos alunos atribuíram notas altas (4 e 5), dos quais 47% escolheram a nota máxima, sugerindo uma

compreensão inicial do conceito.

Figura 21 – Resultado do item "As emoções podem afetar o nosso comportamento".

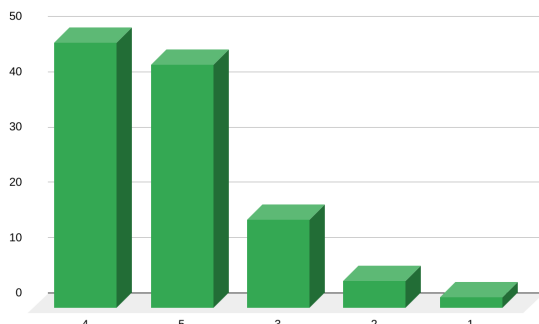
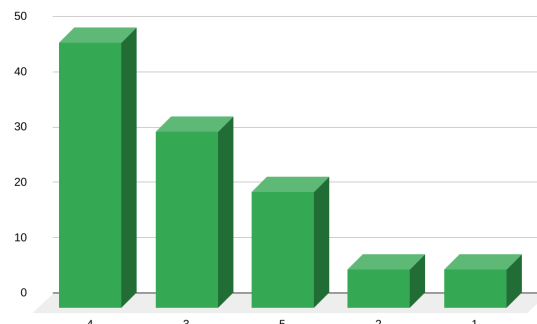


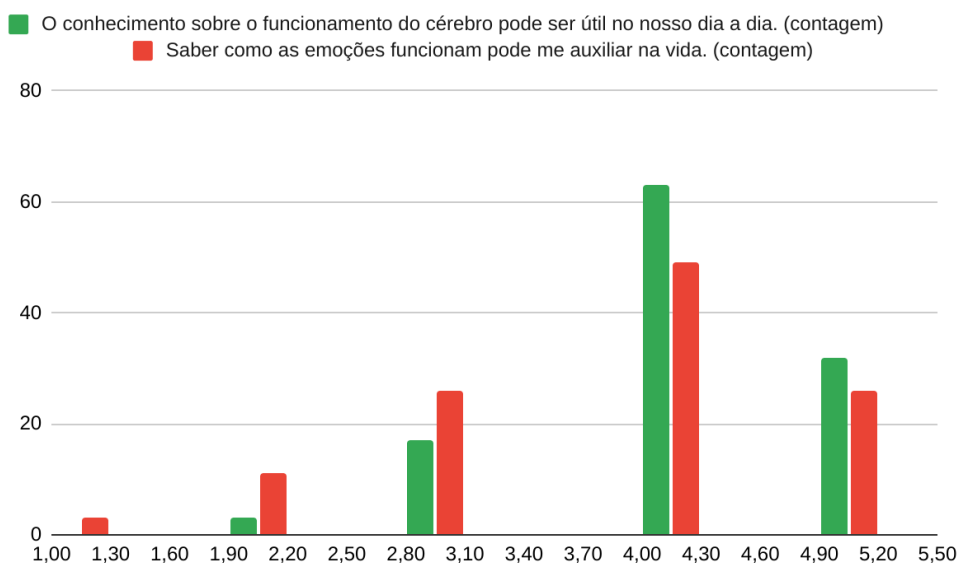
Figura 22 – Resultado do item "As emoções podem influenciar a formação e a retenção de memórias".



Fonte: Organizado pela autora a partir das respostas dos participantes.

Em outro ponto, ao serem questionados sobre a influência das emoções no comportamento, 41,7% dos estudantes atribuíram nota 4 e 38,3% nota 5, revelando a compreensão de uma interdependência entre emoção e ação. Similarmente, no que concerne à formação e retenção de memórias, os dados mostram que 27,8% optaram pela resposta 4 e 41,7% pela resposta 5, o que denota uma visão precoce acerca da importância das emoções, tanto no comportamento quanto no aprendizado e memória — temas fundamentais em Neurociências e ilustrados pelo conteúdo de *Divertida Mente*®.

Figura 23 – Resultado dos itens “O conhecimento sobre o funcionamento do cérebro pode ser útil no nosso dia a dia” e “Saber como as emoções funcionam pode me auxiliar na vida, seja na escola e/ou nas relações”.



Fonte: Organizado pela autora a partir das respostas dos participantes.

Quando questionados se o conhecimento do funcionamento cerebral teria aplicabilidade em suas vidas cotidianas, 54,8% dos alunos atribuíram nota 4 e 27,8% nota máxima (5), somando mais de 80% de concordância. Esse reconhecimento evidencia que os estudantes valorizam o entendimento cerebral para suas rotinas diárias. Em relação ao item "Saber como as emoções funcionam pode me auxiliar na vida, seja na escola e/ou nas relações", 42,6% deram nota 4 e 22,6% nota 5, consolidando uma concordância de 65,2%. Desse modo, infere-se que os estudantes percebem o valor prático desse conhecimento emocional, impactando diretamente suas interações cotidianas e o contexto escolar.

5.2.7.2 Questionário 2 - Percepções imediatas após a intervenção

No segundo questionário do projeto, aplicado imediatamente após a intervenção, os resultados obtidos para cada item indicam uma percepção ampliada e positiva dos estudantes sobre Neurociências, emoções e o impacto prático desse conhecimento em suas vidas. Abaixo estão os resultados detalhados para cada item.

Figura 24 – Resultado do item "Após participar do evento “Cinema, Ciência e Cérebro”, você saberia dizer, o que é Neurociências?"

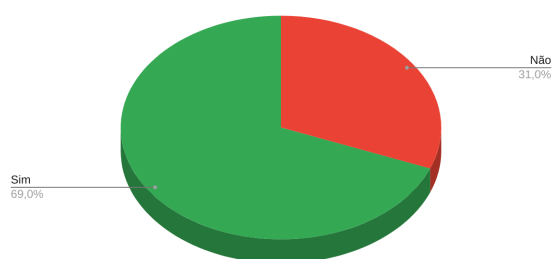
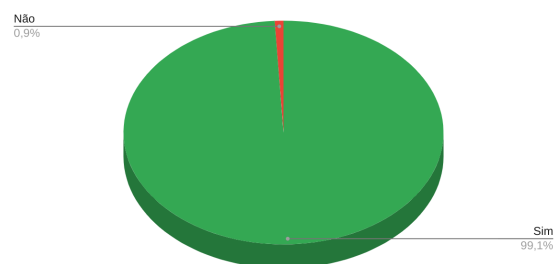


Figura 25 – Resultado do item "Você aprendeu com a atividade “Cinema, Ciência e Cérebro?”

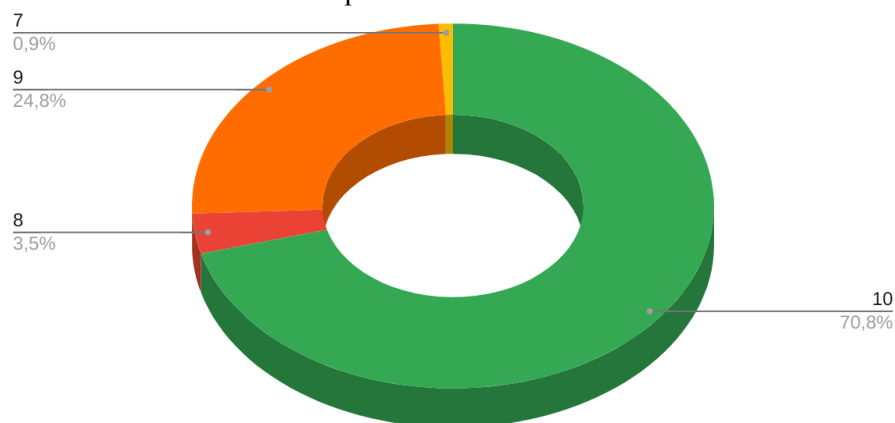


Fonte: Organizado pela autora a partir das respostas dos participantes.

Na tabela 11, referente ao item "Após participar do evento ‘Cinema, Ciência e Cérebro’, você saberia dizer o que é Neurociência?", constata-se que 69% dos estudantes passaram a reconhecer o conceito, enquanto 31% ainda manifestaram incerteza. Esse dado indica que, embora o evento tenha ampliado o entendimento do grupo, ainda se requer maior aprofundamento para que todos absorvam plenamente a ideia. Entretanto, no item “Você aprendeu com a atividade ‘Cinema, Ciência e Cérebro?’” a aprovação foi unânime, com

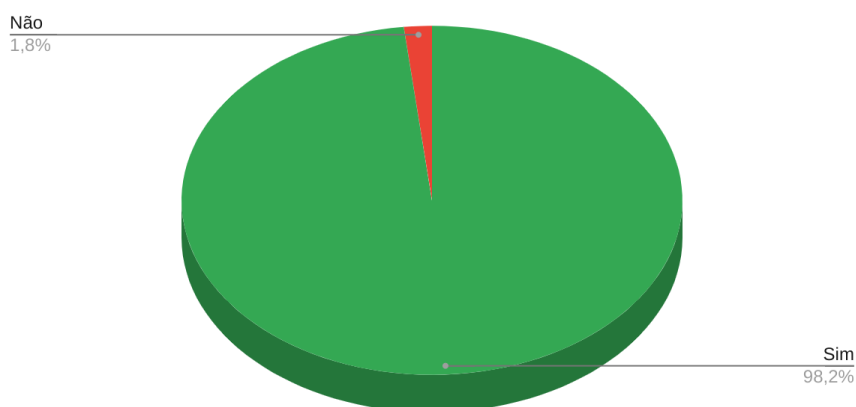
99,1% dos alunos indicando aprendizado significativo, sugerindo que os conceitos foram mediados e, provavelmente, assimilados.

Figura 26 – Resultado do item “Em uma escala de 0 a 10 , onde zero equivale a ruim e 10 a ótimo, dê uma nota para esse evento na UFLA”.



Fonte: Organizado pela autora a partir das respostas dos participantes.

Figura 27 – Resultado do item “Você gostaria de participar de mais atividades como a do “Cinema, Ciência e Cérebro”?”



Fonte: Organizado pela autora a partir das respostas dos participantes.

Na avaliação geral do evento, em uma escala de 0 a 10, a nota foi amplamente positiva, com 70,8% atribuindo nota máxima (10), 24,8% nota 9 e 3,5% nota 8, indicando que o evento satisfaz ou superou as expectativas de grande parte dos alunos. Já no item “Você gostaria de participar de mais atividades como a do ‘Cinema, Ciência e Cérebro’?” houve confirmação majoritária, com 98,2% desejando repetir a experiência, o que ratifica o impacto positivo da intervenção.

Figura 28 – Resultado do item "As emoções são interpretadas no cérebro".

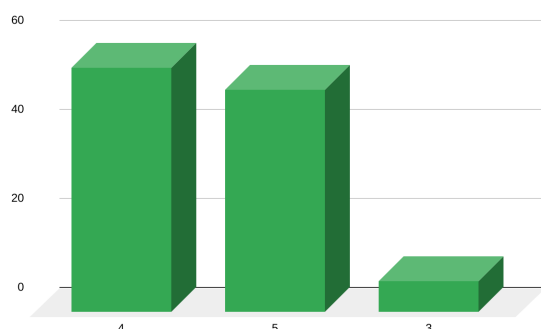
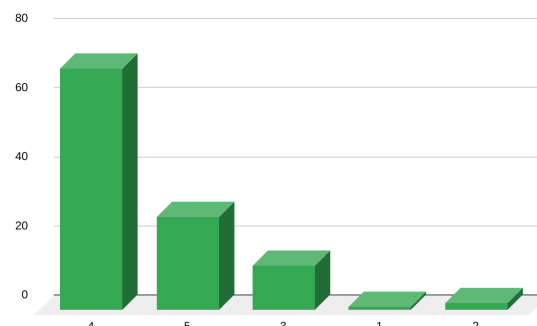


Figura 29 – Resultado do item "Aprendi como as emoções podem influenciar a formação e retenção de memórias".



Fonte: Organizado pela autora a partir das respostas dos participantes.

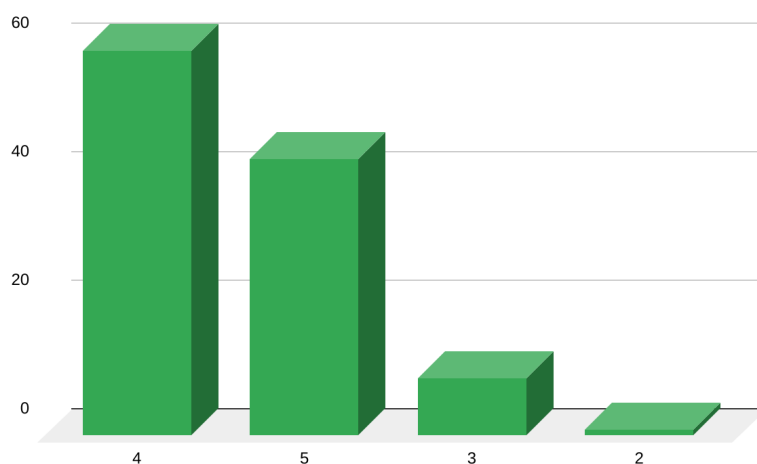
Na afirmação "As emoções são interpretadas no cérebro", 49,1% dos estudantes atribuíram nota 4 e 44,6% nota 5, consolidando uma concordância de 93,7% e uma clara assimilação do conceito. Quanto ao item "Aprendi como as emoções podem influenciar a formação e retenção de memórias", 23,9% dos participantes concordaram plenamente (nota 5) e 61,9% atribuíram nota 4, somando uma concordância de 85,8%. Esses resultados indicam que a atividade foi eficaz em ilustrar a relação entre emoção e memória, um conceito essencial para compreender como experiências emocionais moldam o aprendizado.

Particularmente, chama a atenção a comparação entre os resultados obtidos pelo primeiro e segundo questionário, que constam em ambos a afirmação "As emoções são interpretadas no cérebro", 55,7% dos alunos marcaram a nota 4, enquanto 21,7% atribuíram a nota máxima (5), totalizando 77,4% de concordância na aplicação inicial. Enquanto no segundo questionário, após a participação na atividade, a compreensão foi ainda mais reforçada, com 49,1% dos estudantes marcando a nota 4 e 44,6% a nota 5, alcançando uma concordância elevada de 93,7%. Desse modo, nota-se um aumento significativo, revelando que a atividade contribuiu para que os estudantes consolidassem a ideia de que o cérebro é o centro do processamento emocional.

Entre as concordâncias do item "Aprendi como as emoções podem influenciar a formação e retenção de memórias", é possível constatar que no primeiro questionário, 41,7% dos participantes escolheram a nota 4 e 18,3% marcaram a nota 5, indicando que 60% dos participantes possuíam uma compreensão inicial de que as emoções influenciam o processo de memória. Já no segundo questionário, essa compreensão se aprofundou, haja vista que 23,9% marcaram a nota máxima (5), e 61,9% atribuíram nota 4, totalizando 85,8%. O

aumento sugere que a atividade esclareceu para os alunos como emoções e memória estão interligadas, refletindo um avanço na compreensão desse processo.

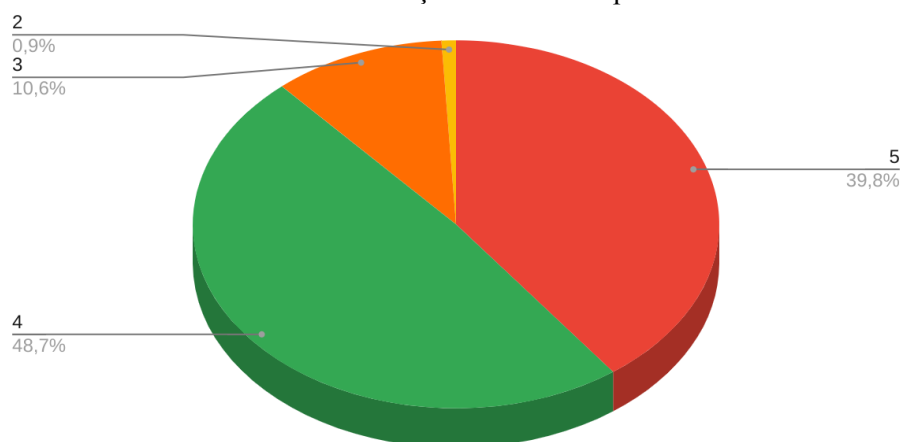
Figura 30 – Resultado do item "Entendi que as emoções têm relação com o funcionamento do cérebro".



Fonte: Organizado pela autora a partir das respostas dos participantes.

Os dados mostram que 53,1% dos alunos concordaram totalmente com essa afirmação, e 38,1% deram nota 4, resultando em uma concordância de 91,2%. Ao comparar com o questionário inicial, o total foi de 92,2% de respostas positivas, demonstrando uma estabilização nas pontuações, indicando que os alunos mantiveram a compreensão inicial e solidificaram o entendimento da interdependência entre emoções e funções cerebrais.

Figura 31 – Resultado do item "Saber como as emoções funcionam pode me auxiliar na vida, seja na escola e/ou nas relações com outras pessoas".

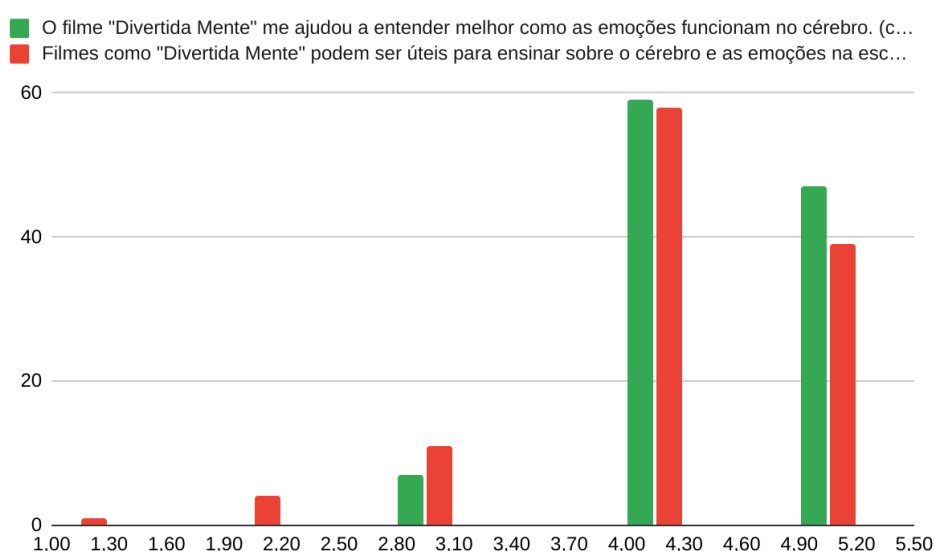


Fonte: Organizado pela autora a partir das respostas dos participantes.

Esse item obteve uma resposta positiva, em que 48,7% dos alunos deram nota 4 e

39,8% marcaram nota 5, indicando que a maioria percebe o valor prático do conhecimento sobre emoções para o dia a dia. No primeiro questionário, 65,2% perceberam a relevância prática do conhecimento emocional para suas vidas pessoais e escolares, já no segundo, após a atividade, esse entendimento foi reforçado, com 88,5% de concordância. Isso sugere que a atividade não apenas reforçou o conceito de que emoções são importantes, mas também ajudou os alunos a entenderem como esse conhecimento pode ser aplicado em suas interações diárias e no contexto educacional.

Figura 32 – Resultado dos itens “O filme *Divertida Mente*® me ajudou a entender melhor como as emoções funcionam no cérebro” e “Filmes como *Divertida Mente*® podem ser úteis para ensinar sobre o cérebro e as emoções na escola”.



Fonte: Organizado pela autora a partir das respostas dos participantes.

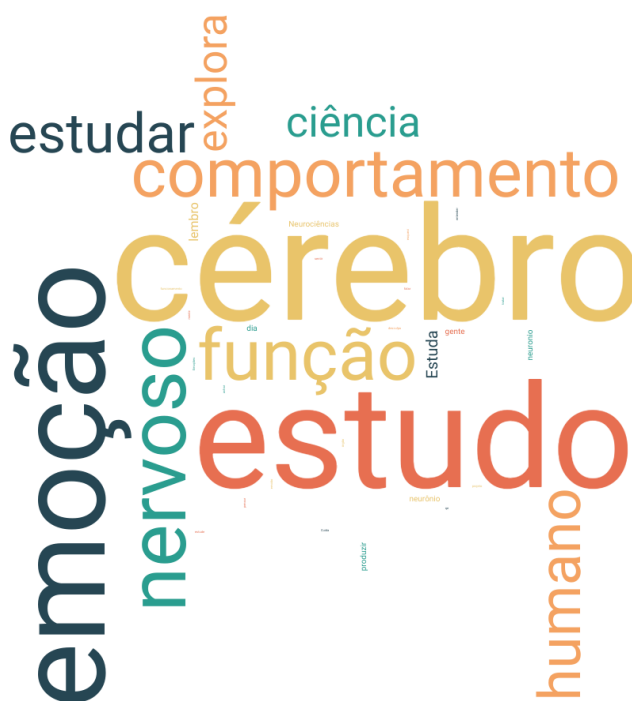
A análise do impacto do filme *Divertida Mente*® revelou, por meio da afirmação “O filme *Divertida Mente*® me ajudou a entender melhor como as emoções funcionam no cérebro”, que 52,2% dos participantes concordaram plenamente (nota 5), enquanto 41,6% atribuíram nota 4. No mesmo sentido, ao mensurar a relevância dos filmes educativos no contexto escolar, a afirmação “Filmes como *Divertida Mente*® podem ser úteis para ensinar sobre o cérebro e as emoções na escola” obteve 51,3% de respostas com nota 5 e 34,5% com nota 4. Isso demonstra que, para a maioria dos estudantes, o recurso audiovisual é um método que viabiliza o aprendizado, especialmente em temas complexos, como a Neurociência e as emoções.

6.2.7.3 Questionário 3 - Percepções tardias após a intervenção (*Follow-up*)

Nos três questionários aplicados, foi observada uma alta adesão às notas mais elevadas ao tratar da importância das emoções para o comportamento e a memória. Nos segundo e terceiro questionários, mais de 55% dos alunos deram nota máxima para o papel das emoções no comportamento e aprendizado, e 62% reconheceram a conexão entre emoções e memória. Com isso, foi estabelecida a categoria 3, “Consolidação de conceitos emocionais”, que reflete a ampliação da compreensão dos alunos sobre o impacto das emoções em variados aspectos da vida.

Outro aspecto de destaque foi a aplicabilidade prática dos conhecimentos adquiridos sobre o cérebro, com a maioria dos participantes reconhecendo a utilidade desses saberes no cotidiano, tanto no contexto escolar quanto nas interações sociais. Esse reconhecimento levou à criação da categoria 4, “Aplicabilidade prática do conhecimento”, indicando que o aprendizado proporcionado pela participação na oficina mostrou-se relevante e valioso. Os estudantes demonstraram habilidade para empregar o conhecimento sobre o funcionamento cerebral em situações reais, valorizando-o não apenas em termos teóricos, mas também pela sua utilidade prática.

Figura 33 – Nuvem de palavras elaborado a partir do questionamento “O que é Neurociências?”.

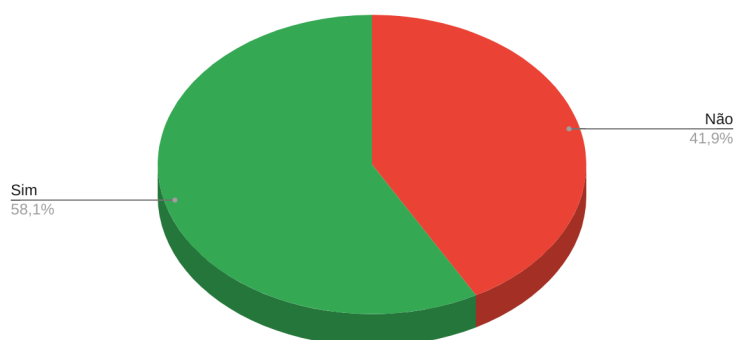


Fonte: Organizado pela autora.

No terceiro questionário, constatou-se um avanço significativo no entendimento dos estudantes sobre Neurociências e emoções, com 86 respostas expressando termos como “sistema nervoso” e “emoções”, refletindo uma compreensão aprofundada dos conceitos discutidos na ação de extensão. Assim, definiu-se a categoria 5, “Aprofundamento progressivo de conhecimento”, em que os estudantes evoluíram de um entendimento superficial para uma compreensão mais técnica, incorporando terminologias específicas.

Observou-se, também, uma forte preferência dos estudantes por atividades futuras que empregam metodologias interativas e audiovisuais, o que reforça o interesse em abordagens dinâmicas. Essa inclinação gerou a categoria 6, “Preferência por metodologias ativas”, evidenciando a predileção dos alunos por métodos de ensino que promovam a interação e relacionem o conteúdo teórico a recursos visuais e dinâmicos, facilitando o engajamento e a assimilação.

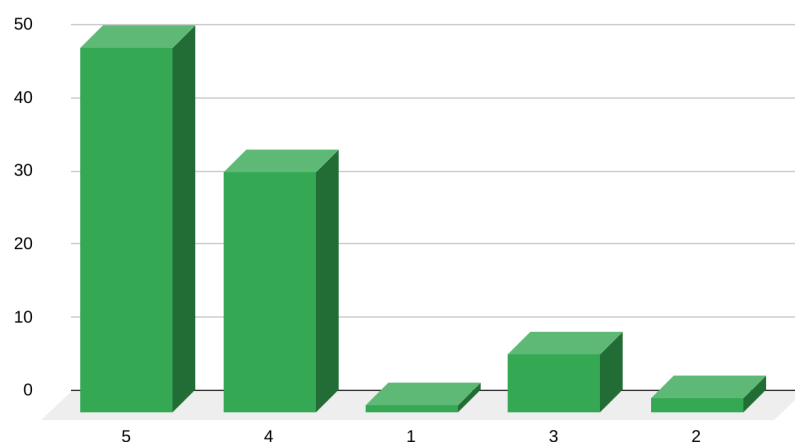
Figura 34 – Resultado do item “Você assistiu, novamente, o filme *Divertida Mente*® após a participação na oficina ‘Cinema, Ciência e Cérebro’?”



Fonte: Organizado pela autora a partir das respostas dos participantes.

Apesar do progresso, alguns estudantes ainda apresentaram limitações no entendimento de certos conceitos, sugerindo a necessidade de aprofundamento futuro. A familiaridade com o filme *Divertida Mente*® permaneceu elevada, ainda que apenas 41,9% dos estudantes tenham relatado revê-lo após a atividade, sugerindo que, embora o filme tenha servido como referência útil, o desejo de assisti-lo novamente não foi expressivo.

Figura 35 – Resultado do item “Filmes como *"Divertida Mente®"* podem ser úteis, na escola, para ensinar sobre o cérebro e as emoções”.



Fonte: Organizado pela autora a partir das respostas dos participantes.

Contudo, 53,2% dos participantes avaliaram o filme como “extremamente útil” (nota 5) para o ensino sobre emoções e funcionamento cerebral, e 35,1% atribuíram nota 4, indicando que o filme permanece uma ferramenta eficaz para o ensino de Neurociências, mesmo que a revisão do conteúdo não tenha sido recorrente.

Figura 36 – Resultado do item “As emoções são interpretadas no cérebro”.

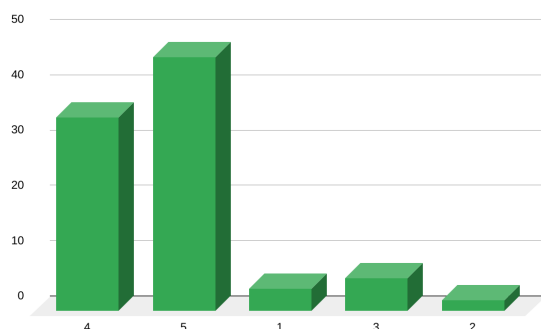
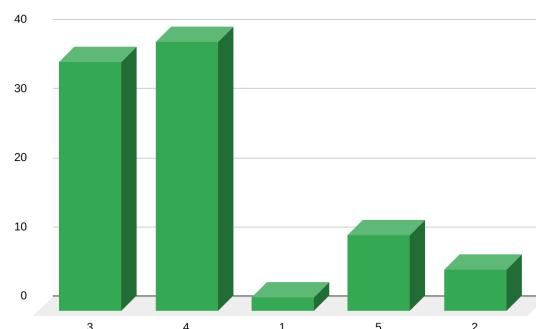


Figura 37 – Resultado do item “Aprendi como as emoções podem influenciar a formação e retenção de memórias”.



Fonte: Organizado pela autora a partir das respostas dos participantes.

No item “As emoções são interpretadas no cérebro”, a maioria dos participantes demonstrou concordância com a afirmação, com 49,5% marcando nota 5 e 37,6% nota 4. Apenas uma pequena parte, 4,3%, aplicou notas mais baixas (1 ou 2), sugerindo que a intervenção ajudou a consolidar o entendimento de que o cérebro é o responsável pelo processamento emocional. A afirmação “As emoções podem influenciar a formação e retenção de memórias” obteve considerável concordância, com 41,5% dos respondentes atribuindo nota 5 e 38,3% nota 4, somando uma concordância de 79,8%, refletindo que a

maioria dos estudantes compreendeu a relação entre emoções e memória, indicando a eficácia do projeto em demonstrar essa conexão essencial às Neurociências.

Figura 38 – Resultado do item "As emoções básicas são a alegria, tristeza, medo, raiva e nojo".

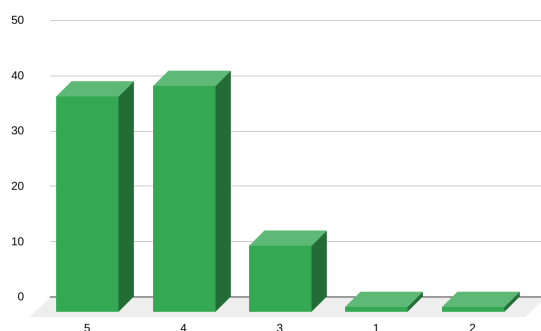
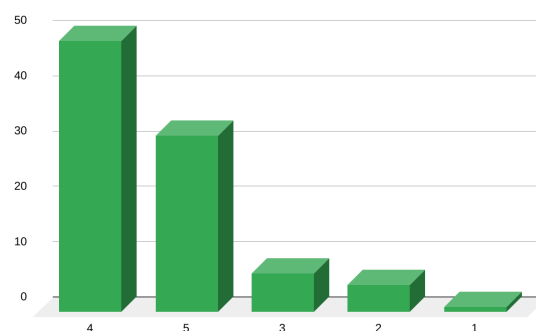


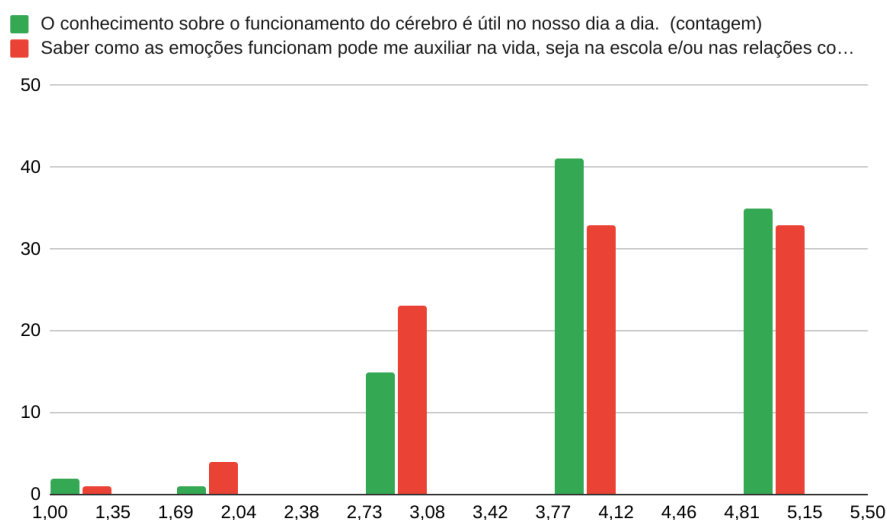
Figura 39 – Resultado do item "As emoções podem afetar o nosso comportamento".



Fonte: Organizado pela autora a partir das respostas dos participantes.

Na afirmação “As emoções básicas são a alegria, tristeza, medo, raiva e nojo”, 43,6% dos estudantes deram nota 4 e 41,5% nota 5, totalizando 85,1% de concordância. Esse resultado indica que os estudantes apresentaram um bom entendimento sobre as emoções fundamentais, provavelmente reforçado pela eficiência pedagógica do “*Divertida Mente®*”, que explora justamente essas emoções. Na questão “As emoções podem afetar o nosso comportamento”, os resultados também foram elevados, com 52,1% dos participantes marcando nota 5 e 34% nota 4, totalizando uma concordância de 86,1%. Esses dados refletem que os alunos compreendem a influência direta das emoções sobre atitudes e comportamentos, percepção fundamental no desenvolvimento socioemocional.

Figura 40 – Resultado dos itens “O conhecimento sobre o funcionamento do cérebro pode ser útil no nosso dia a dia” e “Saber como as emoções funcionam pode me auxiliar na vida, seja na escola e/ou nas relações”.



Fonte: Organizado pela autora a partir das respostas dos participantes.

Ao responder sobre “O conhecimento sobre o funcionamento do cérebro é útil no nosso dia a dia”, a maioria dos estudantes demonstrou concordância com essa utilidade prática, com 43,6% atribuindo nota 4 e 37,2% nota 5, totalizando 80,8% de concordância. Isso indica que os participantes não apenas aprenderam sobre o funcionamento cerebral, mas também reconheceram a relevância desse saber em suas rotinas diárias. Por fim, o item “Saber como as emoções funcionam pode me auxiliar na vida, seja na escola e/ou nas relações com outras pessoas” evidenciou uma percepção positiva sobre a aplicabilidade desse conhecimento emocional. Cerca de 35,1% dos respondentes atribuíram nota 5 e outros 35,1% nota 4, somando 70,2% de concordância. Esse resultado sugere que a maioria dos estudantes vê o entendimento emocional como um recurso útil para aprimorar suas relações interpessoais e sua vivência escolar.

6.2.8 Análise e discussão dos dados

Como resultado da análise dos questionários, emergiram seis categorias de discussão: 1) Curiosidade preexistente; 2) Aprendizado mediado por recursos visuais; 3) Consolidação de conceitos emocionais; 4) Aplicabilidade prática do conhecimento; 5) Aprofundamento progressivo de conhecimento; e 6) Preferência por metodologias ativas. A seguir, as categorias estabelecidas são analisadas em relação ao referencial bibliográfico sobre Neurociências na atualidade.

6.2.8.1 Categoria 1 - Curiosidade preexistente

Na análise desta categoria, evidenciou-se um interesse notável dos participantes por expressarem curiosidade sobre as contribuições das Neurociências. Esse interesse, presente em 89,6% dos participantes antes da ação de extensão, foi determinante para o engajamento nas atividades e facilitou a compreensão de conceitos complexos sobre o funcionamento do cérebro. De acordo com Kang et al. (2009), a curiosidade ativa circuitos de recompensa no cérebro, como o estriado e a área tegmental ventral, estimulando a liberação de dopamina, que, por sua vez, aumenta a motivação e favorece a retenção de informações. Dessa maneira, o interesse inicial dos alunos criou uma base fértil para seu envolvimento na intervenção. Reeve (2018) complementa que a motivação intrínseca, especialmente quando movida pela

curiosidade, aprimora a atenção e a disposição dos estudantes para assimilar conteúdos complexos, destacando o papel positivo do interesse prévio no engajamento dos participantes da oficina “Cinema, Ciência e Cérebro”. Assim, a curiosidade preexistente contribuiu para maximizar o potencial da intervenção.

Esse interesse inicial reflete ainda a eficácia de metodologias ativas que promovem a aprendizagem. Segundo Ryan e Deci (2000), a motivação intrínseca, quando estimulada por interesses naturais, favorece um aprendizado mais profundo e significativo. Na intervenção, explorar a curiosidade dos estudantes permitiu estruturar atividades que focavam em conteúdos que já despertavam o interesse deles.

A curiosidade também se destaca como elemento crucial para a aprendizagem e o desenvolvimento cognitivo (Immordino-Yang; Damásio, 2007). Esses autores argumentam que a emoção desempenha um papel essencial no aprendizado e que a curiosidade, ao suscitar um interesse emocional, torna o ambiente de aprendizado mais significativo. Em linha com Bruner (1971), que afirma que o aprendizado é mais eficaz quando guiado por uma necessidade ou interesse interno, a curiosidade dos estudantes agiu como impulso para o aprendizado durante a intervenção.

Além disso, como sugere Csikszentmihalyi (1999), a curiosidade favorece uma postura investigativa, tornando o aprendizado mais envolvente e sustentável. A presente investigação reforça essa teoria ao demonstrar que o interesse inicial dos alunos facilitou a introdução de conceitos de Neurociências de modo acessível e estimulante. Assim, a curiosidade desempenhou um papel tanto de facilitador do aprendizado quanto de catalisador de uma abordagem mais centrada no aluno.

A valorização da curiosidade preexistente proporcionou uma experiência que incentivou a participação ativa e motivada dos estudantes. Essa ação de extensão ilustrou como a curiosidade pode enriquecer o processo de ensino e aprendizado, promovendo uma abordagem baseada no interesse e no envolvimento dos participantes. Conforme Alexander e Murphy (1999), a aprendizagem significativa se apoia em interesses naturais, facilitando a internalização de conteúdos e promovendo um aprendizado mais duradouro.

6.2.8.2 Categoria 2 - Aprendizado mediado por recursos visuais

O uso de narrativas visuais, como nos filmes *Divertida Mente*® 1 e 2, mostrou-se eficaz na mediação do entendimento de conceitos complexos, como as funções cerebrais e o processamento emocional. Mayer (2001) aponta que a aprendizagem multissensorial permite

que os alunos captem informações por diferentes canais sensoriais, ampliando o engajamento e facilitando a compreensão. A combinação de imagens e explicações cria um ambiente de aprendizado que estimula simultaneamente os sistemas visual e auditivo, favorecendo a assimilação de conceitos. O uso dos filmes, portanto, facilitou a integração do conteúdo visual com as discussões teóricas sobre emoções e comportamento.

A sequência de cenas do filme contribuiu para o aprendizado ao estimular áreas do cérebro ligadas ao processamento emocional e à memória, como o sistema límbico (Immordino-Yang; Damásio, 2007). Ao associar informações novas a elementos visuais e emocionais, as memórias são codificadas e retidas mais efetivamente. No contexto da intervenção, o filme não apenas tornou os conceitos mais acessíveis, mas também possibilitou que os estudantes integrassem o aprendizado de forma prática, relacionando as emoções dos personagens às suas próprias experiências emocionais.

Mayer e Moreno (2003) defendem que recursos audiovisuais estimulam o aprendizado ativo, pois incentivam o processamento integrado da informação visual e sonora, o que facilita a compreensão e a retenção do conteúdo. Essa estratégia, ao explorar o interesse dos alunos por filmes, aumentou o engajamento com a atividade. A narrativa visual atuou como uma ferramenta didática eficaz, promovendo a assimilação de conceitos abstratos por meio de representações concretas.

Para Paivio (1986), a teoria da codificação dupla reforça que a informação é mais compreendida e memorizada quando apresentada em múltiplos formatos, como texto e imagem. A integração de representações verbais e visuais ativa diferentes sistemas de processamento cerebral, o que justifica a escolha de recortes dos filmes como recurso pedagógico. De maneira semelhante, para LeDoux (2002), a teoria dos sistemas emocionais e cognitivos sugere que a emoção e a cognição estão interligadas no processo de aprendizagem. As representações visuais e emocionais podem criar uma associação mais forte com a memória, facilitando a compreensão e retenção de conceitos complexos. Nesse sentido, o filme funcionou como uma ferramenta cultural que facilitou a internalização de conceitos de Neurociências, permitindo aos alunos explorar temas complexos de maneira acessível.

Por fim, a preferência dos estudantes por métodos audiovisuais evidencia a importância de estratégias pedagógicas que contemplem a realidade e seus interesses. Mayer (2001) observa que a educação visual é particularmente eficaz para engajar estudantes familiarizados com o conteúdo visual, facilitando a aprendizagem pela identificação e envolvimento. O uso de filmes como *Divertida Mente*® mostrou-se uma estratégia relevante para o entendimento e retenção de conhecimento, destacando o papel do aprendizado mediado por recursos visuais

na intervenção.

6.2.8.3 Categoria 3 - Consolidação de conceitos emocionais

A consolidação de conhecimentos emocionais é fundamental para o desenvolvimento socioemocional, pois permite aos alunos compreender a função das emoções e sua importância no aprendizado e nas interações sociais. Ao atribuírem notas altas à relação entre emoções, comportamento e memória, mais de 55% dos estudantes confirmaram essa conexão, em consonância com as Neurociências afetivas. Pessoa (2008) explica que emoções processadas pelo sistema límbico, incluindo a amígdala e o hipocampo, influenciam a formação de memórias, demonstrando que a intervenção contribuiu para o desenvolvimento socioemocional dos alunos.

A compreensão de que emoções impactam tanto a memória quanto o comportamento permitiu aos alunos reconhecer a influência das emoções no aprendizado e nas relações interpessoais. Pessoa (2008) esclarece que, ao interagir com as emoções, estruturas cerebrais como o hipocampo e a amígdala são ativadas, o que favorece a formação de memórias duradouras e a compreensão de situações complexas. A intervenção, portanto, ofereceu uma base teórica aos alunos e favoreceu o desenvolvimento de habilidades emocionais fundamentais para seu comportamento e aprendizado.

Estudos sobre Neurociências afetivas indicam que a integração entre emoção e aprendizado é essencial para a retenção de informações e o aprimoramento cognitivo. Immordino-Yang e Damásio (2007) defendem que emoções moldam as experiências de maneira significativa. O aprendizado sobre a relação entre emoções e funções cerebrais fortaleceu a capacidade dos alunos de aplicar esse conhecimento em contextos cotidianos e sociais, aprimorando competências socioemocionais.

Outro aspecto relevante foi a aplicação prática desse conhecimento em interações sociais. Goleman (1995) define inteligência emocional como a habilidade de gerenciar as próprias emoções em contextos sociais, e a intervenção proporcionou aos alunos uma compreensão mais profunda de suas reações emocionais e uma maior empatia. Damásio (1994) destaca que o processamento emocional é crucial para a tomada de decisões e adaptação social. Dessa forma, os alunos foram capacitados a refletir sobre suas ações e interagir de forma mais assertiva e empática.

A intervenção também teve impacto positivo na autoestima dos estudantes. Quando os alunos reconhecem o papel das emoções no aprendizado, tendem a se sentir mais confiantes

em relação ao próprio processo de aprendizado. Segundo Bandura (2008), autoconfiança e autoestima são essenciais para o sucesso acadêmico. A integração entre emoções e aprendizado contribuiu para que os estudantes se sentissem mais preparados para lidar com desafios emocionais.

Em suma, a consolidação dos conceitos emocionais permitiu que os estudantes internalizassem uma compreensão fundamental sobre emoções, comportamento e memória, promovendo seu crescimento pessoal e acadêmico (Goleman, 1995). Portanto, o desenvolvimento emocional é essencial para um aprendizado eficaz e para o gerenciamento das próprias emoções no contexto educacional e social.

6.2.8.4 Categoria 4 - Aplicabilidade prática do conhecimento

A categoria "Aplicabilidade prática do conhecimento" ressalta a capacidade dos estudantes de transpor o aprendizado teórico para situações concretas, demonstrando a relevância da intervenção educativa em Neurociências no cotidiano. Segundo Perkins e Salomon (1992), o valor do aprendizado se intensifica quando os alunos conseguem aplicá-lo em contextos variados. Isso sugere que os conteúdos sobre o funcionamento do cérebro, abordados na intervenção, foram absorvidos e valorizados, de forma que pudessem ser utilizados nas suas rotinas diárias.

Na análise dos dados, observou-se que a maioria dos estudantes reconheceu a utilidade prática das informações adquiridas sobre o cérebro, não apenas em contextos acadêmicos, mas também em situações sociais e interativas. Tal reconhecimento evidencia que o aprendizado transcendeu o ambiente escolar, oferecendo ferramentas para a compreensão das emoções e comportamentos no dia a dia. Este fenômeno de aprendizagem situacional, em que o conhecimento se fixa por meio de experiências reais, é fundamental nas teorias de aprendizagem contextualizada (Lave; Wenger, 1991).

Além disso, a aplicabilidade foi fortalecida pela habilidade dos alunos de relacionar o aprendizado sobre emoções e sistema nervoso com suas próprias vivências emocionais e sociais. Muitos estudantes relataram uma compreensão mais clara de suas reações emocionais, sobretudo em situações de estresse e ansiedade, após a ação de extensão. Conforme Goleman (1995), essa consciência é essencial para o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, permitindo que os indivíduos usem o conhecimento científico para aprimorar o autoconhecimento e o controle emocional.

A valorização do aprendizado como algo que vai além do conteúdo curricular também

emergiu como um aspecto significativo. Ao compreenderem melhor o funcionamento do cérebro, os alunos perceberam que poderiam aplicar esse conhecimento para melhorar suas interações e o desempenho em outras disciplinas. Assim, a intervenção demonstrou que o estudo de Neurociências transcende o campo biológico, interligando-se profundamente à vida cotidiana, incluindo o modo de enfrentar desafios e colaborar em equipe. Isso ratifica a importância das teorias sobre a aplicação prática do conhecimento (Perkins; Salomon, 1992).

Essa valorização foi evidenciada pelo desejo dos alunos de compartilhar o conhecimento adquirido com amigos e familiares. Muitos relataram ter explicado, em casa, o que aprenderam sobre o cérebro e as emoções, o que indica que o impacto da intervenção foi positivo não apenas no contexto escolar, mas também nas interações familiares. Essa troca de saberes fortaleceu os laços comunicativos, como sugere Bronfenbrenner (1996) em seu modelo ecológico de desenvolvimento, que enfatiza o papel das interações sociais no aprendizado.

A eficácia da metodologia utilizada na intervenção é clara, pois converteu o aprendizado em uma ferramenta significativa para o cotidiano dos alunos. O uso do filme *Divertida Mente*® facilitou a compreensão dos conceitos, tornando-os mais acessíveis e tangíveis. Dessa forma, os estudantes passaram a ver o cérebro e as emoções como elementos essenciais para o desenvolvimento pessoal e social, reafirmando a importância de metodologias que integram o conhecimento científico à vivência prática (Damásio, 1994).

Portanto, a referida categoria reflete os pontos positivos da intervenção educativa em Neurociências ao propiciar um aprendizado significativo, que, de acordo com Perkins e Salomon (1992), torna-se duradouro quando é aplicado em diferentes contextos da vida dos estudantes. A percepção da utilidade desse conhecimento indica que o aprendizado sobre o cérebro e as emoções foi internalizado de modo a influenciar positivamente suas habilidades sociais e emocionais, preparando-os para situações futuras nas quais poderão utilizar esses conceitos de forma prática e efetiva.

6.2.8.5 Categoria 5 - Aprofundamento progressivo de conhecimento

Fischer e Bidell (2006) enfatizam que o conhecimento se aprofunda à medida que redes neurais associadas aos temas em estudo são formadas e fortalecidas, corroborando a importância de intervenções contínuas e mediadas para o aprendizado efetivo de tópicos complexos, como o funcionamento cerebral e emocional. Ao valer da percepção desse aprofundamento, pode-se mencionar as respostas ao terceiro questionário, no qual 86

estudantes demonstraram maior precisão nos termos e nas definições, especialmente em relação a conceitos como “sistema nervoso” e “emoções”, denotando uma assimilação mais robusta e informada.

Durante a intervenção, foi observado um aumento tanto na quantidade quanto na qualidade das informações que os estudantes puderam reter e utilizar para construir novos conhecimentos, evidenciando que estavam não apenas armazenando dados, mas também integrando e aplicando conceitos. Damásio (1994) descreve esse cenário como o processo de integração entre emoção e cognição, no qual ferramentas de aprendizado apropriadas, como filmes, discussões guiadas e atividades práticas, desempenham um papel crucial no fortalecimento das conexões neurais. A exposição contínua aos temas e a possibilidade de explorá-los de forma prática facilitam essa integração, permitindo uma transição gradual de uma fase de conhecimento superficial para uma compreensão mais profunda e integrada.

O uso de metodologias ativas, como o filme *Divertida Mente*®, foi crucial para facilitar essa transição, visto que 53,2% dos estudantes consideraram o filme “extremamente útil” para a compreensão de temas complexos. Esse recurso ofereceu uma base visual sobre as emoções e o funcionamento do cérebro, promovendo uma abordagem lúdica que, ao mesmo tempo, facilitou a compreensão precisa dos conteúdos (Freeman et al., 2014). Tal recurso visual permitiu que os alunos visualizassem as emoções e as funções cerebrais, aproximando-os dos termos científicos por meio de representações acessíveis, o que ajudou na consolidação do conhecimento e incentivou o uso de terminologias específicas (Fischer; Bidell, 2006).

Esse avanço no entendimento está alinhado com os princípios da neuroeducação, que propõem a aplicação prática dos conhecimentos sobre o funcionamento cerebral para melhorar o processo de aprendizagem e memorização (Tokuhamma-Espinosa, 2010). Ao estimular os estudantes a irem além da aprendizagem superficial e a consolidarem conceitos fundamentais, a intervenção demonstrou o impacto positivo de metodologias ativas na retenção e compreensão de temas neurocientíficos. Esse aprofundamento foi facilitado pela continuidade da exposição aos conteúdos e pelo incentivo à valorização das respostas dos alunos, que se tornaram mais confiantes para expressar ideias mais detalhadas (Fischer; Bidell, 2006).

Adicionalmente, o progresso nas respostas indica que, ao longo da oficina, os alunos puderam associar o que estavam aprendendo com experiências cotidianas e conhecimentos prévios sobre emoções e comportamento. Essa conexão entre teoria e vivências práticas fortaleceu a capacidade de transferência do conteúdo aprendido, tornando-o aplicável não só no ambiente escolar, mas também em situações cotidianas (Damásio, 1994). Esse movimento

do específico para o geral reforça a teoria de Damásio sobre a relação entre emoção e razão, onde as experiências emocionais desempenham um papel fundamental na construção de conceitos complexos e na tomada de decisões.

Por fim, a categoria “Aprofundamento progressivo de conhecimento” ilustra a eficácia de abordagens que valorizam a prática constante e a revisão de temas complexos para construir uma aprendizagem sólida. O progresso foi possível porque a intervenção proporcionou aos alunos a chance de revisitar temas e conceitos, promovendo o desenvolvimento contínuo e gradual de um entendimento mais complexo sobre Neurociências (Freeman et al., 2014). A consolidação do conhecimento por meio de metodologias visuais e interativas foi essencial para engajar os alunos e auxiliar no aprimoramento de uma compreensão técnica sobre o funcionamento do cérebro e das emoções (Tokuhamas-Espinosa, 2010).

6.2.8.6 Categoria 6 - Preferência por metodologias ativas

A categoria “Preferência por metodologias ativas” evidencia a inclinação dos estudantes por abordagens que promovem maior interação e conexão com o conteúdo. Segundo Freeman et al. (2014), essas metodologias ativam áreas cerebrais como o córtex pré-frontal, responsável pelo engajamento e pela tomada de decisões, o que aumenta a motivação e facilita a retenção de informações. A intervenção educativa a partir do filme *Divertida Mente*® demonstrou ser eficaz, com 93,8% dos alunos avaliando positivamente o recurso.

O uso de narrativas visuais favorece a compreensão dos processos emocionais e cognitivos. A análise de Freeman et al. (2014) sobre metodologias ativas corrobora a importância de recursos audiovisuais, pois esses métodos auxiliam na visualização e assimilação de conteúdos, além de ativarem áreas cerebrais que aumentam o engajamento dos alunos. No contexto da intervenção, o filme funcionou como uma ponte entre teoria e prática, facilitando a construção de significados e promovendo uma compreensão integrada das emoções e do comportamento humano.

Metodologias ativas, além de facilitar a retenção, possibilitam que conceitos teóricos sejam aplicados a contextos reais. Ao experimentar uma narrativa visual, os estudantes conectaram emoções e comportamentos, o que lhes permitiu participar ativamente do processo de aprendizado, promovendo uma aprendizagem significativa. Esse envolvimento é reforçado pelo estudo de Freeman et al. (2014), que sugere que a aprendizagem ativa estimula redes neurais que organizam e associam novas informações, facilitando o aprofundamento e a

integração dos conceitos.

Essas metodologias, quando comparadas ao ensino tradicional, promovem um ambiente de maior engajamento e motivação. A preferência dos estudantes por recursos visuais e interativos reforça a ideia de que metodologias ativas tornam o aprendizado mais atraente e eficaz. Freeman et al. (2014) argumentam que, ao aumentar o engajamento, a participação ativa facilita a construção de redes neurais, o que torna os alunos mais propensos a reter informações e associar novos conhecimentos a saberes prévios, consolidando o aprendizado.

Essa preferência por metodologias interativas indica que os estudantes veem valor nas abordagens que integram a prática e o audiovisual como complementos ao ensino formal. A inclusão dessas atividades em disciplinas como Neurociências pode tornar o conteúdo mais acessível e promover um maior envolvimento com o tema. Segundo Freeman et al. (2014), metodologias ativas estimulam uma postura mais proativa dos alunos, o que contribui para o aumento da autoconfiança e autonomia no aprendizado.

A aplicação de metodologias ativas na intervenção educativa, além de consolidar o conhecimento sobre Neurociências, promove o desenvolvimento de habilidades cognitivas, como a resolução de problemas e o pensamento crítico. Ao participar de atividades que requerem análise e reflexão, os alunos têm a oportunidade de desenvolver habilidades para conectar diferentes conceitos e aplicar o aprendizado em outras áreas da vida. Como observado por Freeman et al. (2014), esses métodos facilitam a transferência de aprendizagem e a formação integral dos estudantes, em torno de aspectos cognitivos e socioemocionais.

Em suma, a preferência dos estudantes por metodologias ativas reforça a importância de práticas pedagógicas que vão além da aula expositiva. A intervenção com o uso de filmes e atividades práticas mostrou que essas metodologias promovem o engajamento e a interação, criando um ambiente de aprendizado mais significativo. Freeman et al. (2014) indicam que o envolvimento ativo não apenas melhora a retenção de informações, mas, também, desenvolve habilidades essenciais, o que evidencia a necessidade de considerar essas práticas em futuras propostas educativas, visando uma aprendizagem mais completa e aplicável à vida dos estudantes.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo desenvolvido teve como ponto de partida as seguintes questões: i) como as ações de divulgação e popularização das Neurociências na Educação Básica têm sido desenvolvidas por diferentes instituições, especialmente nas Semanas de Conscientização sobre o Cérebro? ii) quais são as repercussões dessas ações em estudantes da Educação Básica, no nível da conscientização sobre o cérebro, a partir de uma pesquisa-ação?

A partir dessas indagações, buscou-se compreender de que maneira as iniciativas voltadas à divulgação das Neurociências, em especial as atividades realizadas durante as Semanas de Conscientização sobre o Cérebro, têm contribuído para a formação dos estudantes da Educação Básica. Este estudo revelou que, apesar das ações implementadas em diversas instituições, ainda há um grande espaço para o aprofundamento e ampliação dessas iniciativas, principalmente no que tange ao impacto real nas práticas pedagógicas e ao envolvimento dos alunos.

Os resultados indicaram que as estratégias utilizadas nas Semanas de Conscientização sobre o Cérebro foram eficazes no nível da conscientização dos estudantes sobre os aspectos básicos do funcionamento do cérebro e sua relação com o aprendizado. Contudo, observou-se que, para além da simples aquisição de conhecimento, há uma necessidade crescente de integrar esses conteúdos de maneira mais aplicada e prática no cotidiano escolar, de forma a contribuir para o desenvolvimento de competências cognitivas e emocionais dos alunos. Nesse contexto, é fundamental expandir a quantidade de atividades para as regiões Centro-Oeste e Norte do país, considerando as disparidades no acesso a ações educativas e a importância de alcançar um público mais amplo, promovendo equidade no desenvolvimento de iniciativas que abordem as Neurociências.

O impacto observado nas atividades mediadas pelo filme *Divertida Mente*®, por exemplo, demonstrou que recursos audiovisuais podem ser uma ferramenta poderosa na construção de conceitos emocionais e no estímulo à curiosidade, porém, para que se atinja uma verdadeira transformação na compreensão do funcionamento cerebral, é preciso que os estudantes tenham uma continuidade nas ações pedagógicas relacionadas ao tema.

A análise dos questionários aplicados antes, durante e após a intervenção revelou uma evolução significativa na compreensão dos estudantes sobre as Neurociências e suas relações com as emoções. O estudo começou com um panorama de desconhecimento sobre o tema, com 89,6% dos participantes relatando falta de familiaridade com as Neurociências. No entanto, o interesse demonstrado pelos alunos, especialmente em relação ao funcionamento do

cérebro e suas implicações no comportamento, foi um indicativo promissor para o sucesso da intervenção. O uso de recursos audiovisuais, como o filme *Divertida Mente*®, teve um papel crucial em tornar os conceitos científicos mais acessíveis e envolventes, mediando a aprendizagem sobre a influência das emoções no cérebro e no comportamento.

A análise dos dados revelou que, após a intervenção, houve um aumento considerável na compreensão dos estudantes sobre como as emoções são processadas no cérebro e sua relação com a formação de memórias. A maioria dos participantes reconheceu a aplicabilidade prática do conhecimento adquirido, tanto na escola quanto em suas interações cotidianas, o que reforça a relevância do ensino de Neurociências no contexto da Educação básica. Além disso, a alta adesão a metodologias ativas, como o uso de filmes e atividades dinâmicas, demonstrou que os estudantes se engajaram de forma significativa com a proposta de ensino.

Em relação aos resultados obtidos, nota-se uma observação sobre a Escala de Likert empregada, associada à escolha frequente dos estudantes pela opção 4, ao invés da opção 5 (que corresponde a “Concordo totalmente”). É importante destacar que esse fenômeno pode estar relacionado ao uso da linguagem nos questionários, especialmente considerando o possível desconhecimento da terminologia ou da intensidade associada à opção "concordo totalmente". Muitos estudantes podem não ter se sentido completamente seguros em afirmar uma concordância total, escolhendo a opção 4, que representa uma concordância mais moderada. Essa tendência de resposta pode indicar a necessidade de uma maior familiarização com a escala de Likert, além de destacar a importância de adaptar as ferramentas de pesquisa ao público-alvo, para garantir que as respostas reflitam com mais precisão as percepções dos participantes.

Embora os estudantes tenham avançado em sua compreensão dos conceitos abordados, ainda há desafios a serem superados, especialmente no que se refere à consolidação do entendimento sobre aspectos mais técnicos das Neurociências. O progresso observado sugere que intervenções futuras devem reforçar e expandir o conteúdo de forma ainda mais interativa e aprofundada, consolidando o aprendizado e promovendo uma compreensão mais abrangente do funcionamento do cérebro e de suas interações emocionais. Desse modo, evidenciou-se que a conscientização sobre o cérebro e as Neurociências na Educação básica ainda está em um processo inicial de implementação.

Portanto, há a necessidade de formação básica e continuada dos educadores e maior incentivo por parte dos gestores públicos educacionais para que essas ações se tornem parte integrante do currículo escolar. Destarte, este estudo reforça a importância de uma maior

inserção das Neurociências no ambiente educacional, não apenas como um conteúdo isolado, mas como um elemento central para a construção de um ensino mais dinâmico e adaptado às necessidades cognitivas e emocionais dos estudantes. Assim, a investigação contribuiu para a reflexão sobre as práticas educacionais atuais, propondo novos caminhos para o fortalecimento da conscientização sobre o cérebro na Educação básica e apontando para a necessidade de investimentos em ações contínuas que possam fomentar uma compreensão mais profunda e prática dos processos de aprendizagem e desenvolvimento dos alunos.

Durante a realização deste estudo, alguns desafios significativos foram identificados. Entre eles, destacam-se: a limitação de recursos para a realização de atividades práticas mais amplas, a escassez de profissionais qualificados para implementar e mediar as ações de conscientização de forma contínua e o contexto desigual no acesso à educação entre as diversas regiões do Brasil, o que impacta diretamente na eficácia e alcance das iniciativas.

Outro desafio importante foi a adaptação dos materiais didáticos e das metodologias de ensino para garantir que todos os estudantes, independentemente de seu nível de conhecimento prévio ou de sua capacidade cognitiva, conseguissem absorver e aplicar os conceitos das Neurociências de maneira eficaz. A falta de familiaridade com os temas abordados, especialmente em contextos mais periféricos e menos favorecidos, também se apresentou como uma barreira a ser superada.

Para os próximos passos da pesquisa, sugere-se que novos estudos explorem formas de integrar as Neurociências de maneira mais profunda e prática no currículo escolar, buscando metodologias e atividades que permitam aos estudantes não apenas conhecer, mas aplicar o conhecimento adquirido de forma significativa. Além disso, futuras pesquisas poderiam investigar como as diferentes faixas etárias e contextos culturais influenciam a compreensão das Neurociências, promovendo uma abordagem mais personalizada do ensino.

Também seria interessante aprofundar a pesquisa sobre o impacto de longas intervenções, que envolvam as Neurociências de maneira contínua e transversal ao currículo escolar, e avaliar como esses programas podem ser sustentáveis a longo prazo. Outro caminho importante seria estudar o papel dos educadores na disseminação de conhecimentos neurocientíficos, investigando a necessidade de sua formação contínua em Neurociências para que possam agir como mediadores eficazes desse tipo de conteúdo. Por fim, é essencial ampliar a produção científica sobre Neurociências na Educação Básica para embasar políticas públicas e práticas pedagógicas, promovendo uma formação cidadã mais crítica, consciente e emocionalmente inteligente.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDER, P. A.; MURPHY, P. K. The research base for APA's learner-centered psychological principles. In: LAMBERT, N. M.; MC COMBS, B. L. (Ed.). **How students learn: reforming schools through learner-centered education**. Washington: American Psychological Association, 1999. p. 25-60.
- ALMADA, L. F. **A neurociência afetiva como modelo explicativo das emoções básicas**. *Psicologia Argumento*, v. 32, n. 79, 2014. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/EducacaoFilosofia/article/view/13343/7633>. Acesso em: 10 out. 2024.
- AMARAL, A.; GUERRA, L. **Neurociência e educação: olhando para o futuro da aprendizagem**. SESI, 2020.
- ANSARI, D.; COCH, D. Bridges over troubled waters: education and cognitive neuroscience. *Trends in Cognitive Sciences*, v. 10, n. 4, p. 146-151, 2006.
- ARCE, J. P. S.; SOUZA, M. M.; VARGAS, L. da S. de; MELLO-CARPES, P. B. **Divulgando a neurociência: ações para desmistificação de neuromitos**. *Revista ELO – Diálogos em Extensão*, v. 6, n. 1, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.21284/elo.v6i1.244>. Acesso em: 10 set. 2024.
- AZIZE, R. **Neurociência e cultura: o cérebro na era contemporânea**. São Paulo: Blucher, 2010.
- BADDELEY, A. D.; EYSENCK, M. W.; ANDERSON, M. C. **Memory**. 2. ed. Psychology Press, 2015.
- BANDURA, A. **Autoeficácia: a experiência do controle**. Tradução de Regina Célia Martins Leite. Porto Alegre: Artmed, 2008.
- BARROS, A. J.; LEHFELD, N. A. S. **Fundamentos de metodologia científica: um guia para a iniciação científica**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 2000.
- BEAR, M. F.; CONNORS, B. W.; PARADISO, M. A. **Neurociências: desvendando o sistema nervoso**. Porto Alegre: Artmed, 2008.
- BONI, M.; WELTER, M. P. **Neurociência cognitiva e plasticidade neural: um caminho a ser descoberto**. *Revista Saberes e Sabores Educacionais*, v. 3, p. 139-149, 2016.
- BRAIN AWARENESS WEEK (BAW). **Brain Awareness Week Activities 2016**. Washington, DC: *Dana Foundation*, 2016. Disponível em: <https://www.fens.org/wp-content/uploads/2021/03/BAW-Final-Report-2016.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2024.
- BRANDÃO, M. **As bases biológicas do comportamento**. São Paulo: Editora Pedagógica Universitária, 2017.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei nº 9.394, 1996. Brasília: MEC.

BRONFENBRENNER, U. **A ecologia do desenvolvimento humano: experimentos naturais e planejados**. Tradução de C. Becker e T. Penso. Porto Alegre: Artmed, 1996.

BRUNER, J. S. **O processo de educação**. Tradução de José Paulo Paes. São Paulo: Editora Nacional, 1971.

BUCK, C. H. et al. **II Semana Nacional do Cérebro (SNC/2013): popularizando as neurociências**. Neurociência e Psicologia, 2014.

BUTLER, A. C. et al. **Using popular films to enhance classroom learning: the good, the bad, and the interesting**. Psychological Science, v. 20, n. 9, p. 1161-1168, 2009.

CAMILLO, C. M. **Neurociência e a aprendizagem no ensino de ciências**. Research, Society and Development, v. 10, n. 6, e20510615721, 2021.

CARVALHO, F. **Neurociências e educação: uma articulação necessária na formação docente**. Trabalho Educação e Saúde, v. 8, n. 3, p. 537-550, 2011.

CASANOVA, M. P. et al. **Teorias da aprendizagem: psicopedagogia das necessidades especiais**. 2018. Disponível em: <https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/21339/1/Teorias%20da%20aprendizagem.pdf>. Acesso em: 10 out. 2024.

CASTRO, F. D. S.; LANDEIRA-FERNANDEZ, J. **Alma, mente e cérebro na pré-história e nas primeiras civilizações humanas**. Psicologia: Reflexão e Crítica, v. 23, p. 141-152, 2010.

CELIO, C.; DURLAK, J.; DYMNICKI, A. **A meta-analysis of the impact of service-learning on students**. Journal of Experiential Education, v. 34, n. 2, p. 164-181, 2011.

CENTER FOR EDUCATIONAL RESEARCH AND INNOVATION; ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **Understanding the brain: the birth of a learning science**. Paris: OCDE, 2007.

CIÊNCIAS E COGNIÇÃO. **Semana do Cérebro no Brasil: relatório de atividades**. Rio de Janeiro: Ciências e Cognição, 2017.

CIÊNCIAS E COGNIÇÃO. **Semana Nacional do Cérebro 2021: Educação e Consciência**. Rio de Janeiro: Instituto Ciências e Cognição, 2021. Disponível em: <https://cienciasecognicao.org/>. Acesso em: 30 ago. 2024.

CLARKE, E.; O'MALLEY, C. D. **The human brain and spinal cord: a historical study illustrated by writings from antiquity to the twentieth century**. Norman Publishing, 1996.

COLE, M. **Epílogo: um retrato de Luria**. Trad. M. B. Cipolla. In: LURIA, A. R. (Org.). **A construção da mente**. São Paulo: Ícone, 1992. p. 193-228.

COLLABORATIVE FOR ACADEMIC, SOCIAL, AND EMOTIONAL LEARNING (CASEL). **What is SEL?** 2013.

CONCEITUAL. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n. 1, p. 7-25, 2007.

CORSO, H. et al. **Metacognição e funções executivas: relações entre os conceitos e implicações para a aprendizagem**. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, v. 29, p. 21-29, 2013.

COSENZA, R. M.; GUERRA, L. B. **Neurociência e educação: como o cérebro aprende**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

CRESWELL, J. W.; POTH, C. N. **Qualitative inquiry and research design: choosing among five approaches**. 4. ed. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2016.

CRESWELL, J.; CLARK, V. **Pesquisa de métodos mistos**. Trad. Magda França Lopes. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

CSIKSZENTMIHALYI, M. **A descoberta do fluxo: a psicologia do envolvimento com a vida cotidiana**. Rio de Janeiro: Rocco, 1999.

DA SILVA, C. B. **Divulgação científica: desafios na popularização das neurociências**. 2007. Dissertação (Mestrado em Comunicação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

DAMÁSIO, A. **O erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano**. São Paulo: Companhia das Letras, 1994.

DAMÁSIO, A. **O livro da consciência: a construção do cérebro consciente**. São Paulo: Companhia das Letras, 2011.

DAMÁSIO, A. **Em busca de Espinosa**. São Paulo: Companhia das Letras, 2004.

DANA FOUNDATION. **About Brain Awareness Week**. 2023. Disponível em: <https://www.dana.org>. Acesso em: 28 out. 2024.

DANA FOUNDATION. **Brain Awareness Week**. 2017. Disponível em: <https://www.dana.org>. Acesso em: 28 out. 2024.

DANA FOUNDATION. **Brain Awareness Week: expanding public understanding of neuroscience**. New York: *Dana Foundation*, 2009.

DAVIDSON, R. J. **The emotional life of your brain: how its unique patterns affect the way you think, feel, and live – and how you can change them**. New York: Penguin Books, 2010.

DEHAENE, S. **A aprendizagem da leitura modifica as redes corticais da visão e da linguagem verbal**. *Letras de Hoje*, v. 48, n. 1, p. 148-152, 2013. Disponível em: <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fale/article/view/12113/8892>. Acesso em: 10 out. 2024.

DIAMOND, A. **Executive functions**. Annual Review of Psychology, v. 64, n. 1, p. 135-168, 2013.

DIAS, N. M.; MENEZES, A.; SEABRA, A. G. **Alterações das funções executivas em crianças e adolescentes**. Estudos Interdisciplinares em Psicologia, v. 1, n. 1, p. 80-95, 2010. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2236-64072010000100006. Acesso em: 10 out. 2024.

DOS SANTOS MARTINS, M.; MELLO-CARPES, P. B. **Educação e neurociências: fundamentos e práticas pedagógicas**. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2014.

DUARTE, J. **Cinema e educação: um diálogo possível**. Revista Brasileira de Educação, v. 17, n. 50, p. 2-15, 2002.

DUARTE, R. **Cinema e educação: refletindo sobre cinema e educação**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

EHRENBERG, A. **O sujeito cerebral**. Psicologia Clínica, v. 21, p. 187-213, 2009.

EKUNI, R.; POMPEIA, S. **O impacto da divulgação científica na perpetuação de neuromitos na educação**. Revista da Biologia, v. 15, n. 1, p. 21-28, 2016.

FERRARI, N.; SCHEID, C. **A utilização de filmes no ensino de ciências**. Revista Eletrônica de Educação Científica, v. 5, n. 1, p. 22-31, 2006.

FERREIRA, L. N. A.; QUEIROZ, S. L. **Textos de divulgação científica no ensino de Ciências: uma revisão**. Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, Florianópolis, v. 5, n. 1, p. 3-31, maio 2012. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6170783>. Acesso em: 2 abr. 2024.

FILIPIN, C.; MELLO-CARPES, P. B.; DOS SANTOS, D. L. **Neurociências e educação: estratégias para popularização do conhecimento científico em escolas públicas**. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, v. 16, n. 3, p. 75-89, 2023.

FINGER, S. **Origins of neuroscience: a history of explorations into brain function**. Oxford University Press, 2001.

FISCHER, K. W. **Mind, brain, and education: building a scientific groundwork for learning and teaching**. Mind, Brain, and Education, 2009.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (Fiocruz). **Semana Nacional do Cérebro 2022: saúde e neurociência**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2022. Disponível em: <https://www.invivo.fiocruz.br/saude/semana-do-cerebro-2022-especial/>. Acesso em: 30 ago. 2024.

GAZZANIGA, M. S. **Cognitive neuroscience: the biology of the mind**. New York: W. W. Norton, 2006.

GERMANO, M. G.; KULESZA, W. A. **Popularização da ciência: uma revisão.** Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/1546/5617>. Acesso em: 23 out. 2023.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GÓES, M. N.; BORUCHOVITCH, E. **Educação emocional e o desenvolvimento das competências socioemocionais: da teoria à prática.** Revista Brasileira de Psicopedagogia, v. 39, n. 118, p. 63-77, 2022.

GOLDSTEIN, M. **Decade of the brain: an agenda for the nineties.** Western Journal of Medicine, v. 161, n. 3, p. 239, 1994.

GOLEMAN, D. **Inteligência emocional: a teoria revolucionária que redefine o que é ser inteligente.** Rio de Janeiro: Objetiva, 1995.

GUERRA, L. B. **Como as neurociências contribuem para a educação escolar?** Fundação Guimarães Rosa, ano 4, n. 5, 2010. Disponível em: <http://www.fgr.org.br/site/revistas/revistas>. Acesso em: 23 out. 2023.

GUERRA, L. **O diálogo entre a neurociência e a educação: da euforia aos desafios e possibilidades.** Revista Interlocução, v. 4, n. 4, p. 3-12, 2011. Disponível em: https://www2.icb.ufmg.br/neuroeduca/arquivo/texto_teste.pdf. Acesso em: 10 out. 2024.

HAIR, J. F. et al. **Multivariate data analysis.** 7. ed. Harlow: Pearson Education Limited, 2014.

HARLOW, J. **Recovery from the passage of an iron bar through the head.** History of Psychiatry, v. 4, n. 14, p. 274-281, 1993.

HATTIE, J.; TIMPERLEY, H. **The power of feedback.** Review of Educational. Research, v. 77, n. 1, p. 81-112, 2007.

HELLER, R. F. **The science of well-being and human flourishing.** Well-being Journal, v. 23, n. 2, p. 18-25, 2019.

HERCULANO-HOUZEL, S. **Do you know your brain?** A survey on public neuroscience literacy at the closing of the decade of the brain. The Neuroscientist, v. 8, n. 2, p. 98-110, 2002.

HERCULANO-HOUZEL, S. **Neurociências na educação.** Belo Horizonte, 2010.

HOBBISS, M. H. et al. **Bringing the neuroscience of learning to teacher education.** Educational. Research Review, v. 28, p. 100278, 2019.

IMMORDINO-YANG, M. H. **Emotions, learning, and the brain: exploring the educational implications of affective neuroscience.** New York: W.W. Norton & Company, 2016.

IMMORDINO-YANG, M. H.; DAMASIO, A. **We feel, therefore we learn: the relevance of affective and social neuroscience to education.** *Mind, Brain, and Education*, v. 1, n. 1, p. 3-10, 2007.

IZQUIERDO, I. **Questões sobre memória.** São Leopoldo: Ed. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 2004.

KANDEL, E. R. **The disordered mind: what unusual brains tell us about ourselves.** New York: Farrar, Straus and Giroux, 2018.

KANDEL, E. R.; SCHWARTZ, J. H.; JESSELL, T. M. **Principles of neural science.** 5. ed. McGraw-Hill, 2013.

KANG, M. J. et al. **Learning to like what you get: dopamine, curiosity and the value of learning.** *Science*, v. 325, n. 5945, p. 593-595, 2009.

KEMMIS, S.; MC TAGGART, R.; NIXON, R. **The action research planner: doing critical participatory action research.** Singapore: Springer, 2014.

LEDOUX, J. E. **O cérebro emocional: os mistérios da emoção e do comportamento.** Rio de Janeiro: Objetiva, 2002.

NASCIMENTO, T. L.; OLIVEIRA, J. M.; MELLO-CARPES, P. B. **O papel das Neurociências na promoção da saúde mental: uma análise da SNC de 2019.** *Educação e Neurociência*, v. 12, n. 3, p. 40-58, 2019.

NOURI, A.; TOKUHAMA-ESPINOSA, T. N.; BORJA, C. **Crossing mind, brain, and education boundaries.** Newcastle upon Tyne: Cambridge Scholars Publishing, 2022.

NUNNALLY, J. C. **Psychometric theory.** 2. ed. New York: McGraw-Hill, 1978.

OLIVEIRA, B. **Cinema e imaginário científico.** *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, v. 13, p. 133-150, 2006.

OLIVEIRA, G. **Neurociências e os processos educativos: um saber necessário na formação de professores.** *Educação Unisinos*, n. 18, jan.-abr., 2014. Disponível em: <http://artificialwww.redalyc.org/articulo>. Acesso em: 23 out. 2023.

OLIVEIRA, L. M.; MUSZKAT, M. **Neuropsicologia do comportamento: avaliação e intervenções.** 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 2021.

OLIVEIRA, M. **O cinema como ferramenta pedagógica: desafios e potencialidades.** *Revista Educação e Cultura*, v. 22, n. 4, p. 25-32, 2006.

OLIVEIRA, R. **Cinema e a educação científica: potencialidades e desafios.** *Educação em Revista*, v. 32, n. 2, p. 25-38, 2014.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). **Neurotechnology and Society: strengthening responsible innovation in brain science.** DSTI/STP/BNCT(2016)9/FINAL. Paris: OCDE, 2016. Disponível em:

[https://one.oede.org/document/DSTI/STP/BNCT\(2016\)9/FINAL/en/pdf](https://one.oede.org/document/DSTI/STP/BNCT(2016)9/FINAL/en/pdf). Acesso em: 8 out. 2024.

PAIVIO, A. **Mental representations: a dual coding approach**. Oxford: Oxford University Press, 1986.

PALLARÉS-DOMÍNGUEZ, D. **Neuroeducação em diálogo: neuromitos no processo ensino-aprendizagem e na educação moral**. Pensamento: Jornal de Pesquisa e Informação Filosófica, v. 72, (273 Extra), p. 941-958, 2016.

PALLARÉS-DOMÍNGUEZ, D. **Reflexão crítica sobre neuromitos na educação**. Teoria da Educação: Revista Interuniversitária, v. 33, n. 2, p. 87-106, 2021.

PERKINS, D.; SALOMON, G. **Transfer of learning**. In: International Encyclopedia of Education. 2. ed. Oxford: Pergamon Press, 1992.

PESSOA, L. **Emotions and the brain: the neurobiological basis of emotional experience**. In: The neuroscience of emotion. New York: Oxford University Press, 2008.

PONTEROTTO, J. G. **Brief note on the origins, evolution, and meaning of the qualitative research concept**. The Qualitative Report, v. 25, n. 2, p. 1-9, 2020.

REEVE, J. **Understanding motivation and emotion**. John Wiley & Sons, 2024.

RELVAS, M. P. **Neurociência e transtornos de aprendizagem: as múltiplas eficiências para uma educação inclusiva**. 5. ed. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2011.

RELVAS, M. **Neurociência e transtornos de aprendizagem**. Rio de Janeiro: Editora Wak, 2008. 143 p.

RIBEIRO JR., W. A. Hipócrates de Cós. In: CAIRUS, H. F.; RIBEIRO JR., W. A. **Textos hipocráticos: o doente, o médico e a doença**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2005. p. 11-24. Disponível em: <http://books.scielo.org>. Acesso em: 26 dez. 2024.

RINDERMAN, H.; BAUMEISTER, A. E. **Parents' SES vs. parental educational behavior and children's development: a reanalysis of the Hart and Risley study**. Learning and Individual Differences, v. 37, p. 133-138, 2015.

RISSARDO, J.; CAPRARA, A.; PRADO, A. **Projeto Semana Nacional do Cérebro: uma proposta neurocientífica**. Experiência, Santa Maria, UFSM, v. 3, n. 1, p. 86-100, 2017.

RIZZOLATTI, G.; SINIGAGLIA, C. **Mirrors in the brain: how our minds share actions and emotions**. Oxford: Oxford University Press, 2008.

ROLIM, S. **Aspectos neuropsicológicos do desenvolvimento cognitivo da criança: sono, memória, aprendizado e plasticidade neural**. In: KONKIEWITZ, Elisabete Castelon. Aprendizagem, comportamento e emoções na infância e na adolescência: uma visão transdisciplinar. Dourados: Editora da Universidade Federal da Grande Dourados, 2013. p. 35-46.

RUSHTON, S.; LARKIN, E. **Shaping the learning environment: connecting developmentally appropriate practices to brain research.** Early Childhood Education Journal, 2001.

RYAN, R. M.; DECI, E. L. **Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being.** American Psychologist, v. 55, n. 1, p. 68-78, 2000.

SCHULTZ, Wolfram. Multiple reward signals in the brain. **Nature reviews neuroscience**, v. 1, n. 3, p. 199-207, 2000.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEUROCIÊNCIAS E COMPORTAMENTO (SBNeC). **Relatório de atividades da Semana Nacional do Cérebro 2012.** São Paulo: SBNeC, 2012. Disponível em: <https://www.sbnec.org.br>. Acesso em: 28 out. 2024.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEUROCIÊNCIAS E COMPORTAMENTO (SBNeC). **Semana Nacional do Cérebro 2015: conexões que transformam.** São Paulo: SBNeC, 2015. Disponível em: <https://www.sbnec.org.br>. Acesso em: 28 out. 2024.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEUROCIÊNCIAS E COMPORTAMENTO (SBNeC). **Semana Nacional do Cérebro 2016: neurociência para todos.** São Paulo: SBNeC, 2016. Disponível em: <https://www.sbnec.org.br>. Acesso em: 28 out. 2024.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEUROCIÊNCIAS E COMPORTAMENTO (SBNeC). **Semana Nacional do Cérebro 2019: neurociência em foco.** São Paulo: SBNeC, 2019. Disponível em: <https://www.sbnec.org.br>. Acesso em: 28 out. 2024.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEUROCIÊNCIAS E COMPORTAMENTO (SBNeC). **Semana Nacional do Cérebro 2020: neurociência e saúde.** São Paulo: SBNeC, 2020. Disponível em: <https://www.sbnec.org.br>. Acesso em: 28 out. 2024.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEUROCIÊNCIAS E COMPORTAMENTO (SBNeC). **Semana Nacional do Cérebro 2024: ciência e sociedade.** São Paulo: SBNeC, 2024. Disponível em: <https://www.sbnec.org.br>. Acesso em: 28 out. 2024.

SOCIETY FOR NEUROSCIENCE. **Annual report 2013: outreach and education initiatives.** Washington, D.C.: SfN, 2013.

SOUZA, G. G. L. D. et al. **A neurociência e a educação: como nosso cérebro aprende?** Revista Educação Neurocientífica, p. 4-9, 2016.

TOKUHAMA-ESPINOSA, T. **The new science of teaching and learning: using the best of mind, brain, and education science in the classroom.** Teachers College Press, 2010.

TOKUHAMA-ESPINOSA, T. **Making classrooms better: 50 practical applications of mind, brain, and education science.** New York: W.W. Norton & Company, 2014.

TOKUHAMA-ESPINOSA, T. **Neuromyths: debunking false ideas about the brain.** New York: W.W. Norton & Company, 2018.

TOKUHAMA-ESPINOSA, T.; NOURI, A. **Evaluating what mind, brain and education has taught us**. Access: Contemporary Issues in Education, v. 40, p. 63-71, 2020.

TORRIJOS-MUELAS, M.; GONZÁLEZ-VÍLLORA, S.; BODOQUE-OSMA, A. R. **The persistence of neuromyths in the educational settings: a systematic review**. Frontiers in Psychology, v. 12, p. 3658, 2021.

UFABC. **Ações da Semana Nacional do Cérebro em escolas da região**. Santo André: Universidade Federal do ABC, 2023. Disponível em: <https://www.ufabc.edu.br>. Acesso em: 28 out. 2024.

UFLA. **Semana de Conscientização sobre o Cérebro: atividades de divulgação científica e educação neurocientífica**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2023. Disponível em: <https://ufla.br/noticias/extensao/15808>. Acesso em: 28 out. 2024.

UFRGS. **Atividades da Semana do Cérebro: neurociência e bem-estar**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2020.

UFSM. **Semana do Cérebro 2017 na UFSM: integração entre neurociências e educação básica**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2017.

UNIFAL-MG. **Semana Nacional do Cérebro em Alfenas: o cultivo da resiliência**. Alfenas: Universidade Federal de Alfenas, 2023. Disponível em: <https://www.unifal-mg.edu.br>. Acesso em: 28 out. 2024.

UNIPAMPA. **POPNEURO: neurociências para todos – atividades da Semana do Cérebro**. Uruguaiana: Universidade Federal do Pampa, 2020.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE (UNICENTRO). **Relatório da Semana do Cérebro 2018**. Guarapuava: Unicentro, 2018. Disponível em: <https://www2.ufjf.br/anatomia/2019/03/20/semana-internacional-do-cerebro-2019/>. Acesso em: 30 ago. 2023.

VIDAL, F.; ORTEGA, F. **Neurocultures: glimpses into an expanding universe**. Frankfurt: Peter Lang, 2011.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

APÊNDICE A

Questionário para verificar o conhecimento prévio dos participantes

Responda as questões a seguir:

- 1) **Você sabe o que é Neurociências?** [☐] Sim [☐] Não
- 2) **Você gosta de assistir filmes?** [☐] Sim [☐] Não
- 3) **Você já assistiu o filme Divertidamente?** [☐] Sim [☐] Não

De acordo com cada afirmação, marque a resposta que você acha mais adequada:

Afirmação	Discordo totalmente	Discordo	Indeciso	Concordo	Concordo totalmente
4) As emoções são interpretadas no cérebro.					
5) Já ouvi falar sobre as emoções básicas, como alegria, tristeza, medo, raiva e nojo.					
6) As emoções podem afetar o nosso comportamento.					
7) As emoções podem influenciar a formação e a retenção de memórias.					
8) O					

conheciment o sobre o funcionamen to do cérebro pode ser útil no nosso dia a dia.					
9) Saber como as emoções funcionam pode me auxiliar na vida, seja na escola e/ou nas relações com outras pessoas.					
10) Tenho interesse em aprender mais sobre como o cérebro funciona.					

Fonte: Elaborado pela autora.

APÊNDICE B

Questionário para avaliação do conhecimento pós-intervenção

Responda as questões a seguir:

- 1) Após participar do evento “Cinema, Ciência e Cérebro” na UFLA, você saberia dizer, o que é Neurociências? [☐] Sim [☐] Não
- 2) Você aprendeu com a atividade “Cinema, Ciência e Cérebro”? [☐] Sim [☐] Não
- 3) Você gostaria de participar de mais atividades como a do “Cinema, Ciência e Cérebro”? [☐] Sim [☐] Não

De acordo com cada afirmação, marque a resposta que você acha mais adequada:

Afirmação	Discordo totalmente	Discordo	Indeciso	Concordo	Concordo totalmente
4) As emoções são interpretadas no cérebro.					
5) O filme " <i>Divertida Mente</i> ®" me ajudou a entender melhor como as emoções funcionam no cérebro.					
6) Filmes como " <i>Divertida Mente</i> ®" podem ser úteis para ensinar sobre o cérebro e as emoções na escola.					
7) Aprendi como as emoções podem influenciar a formação e retenção de memórias.					
8) Entendi que as emoções têm relação com o funcionamento do cérebro.					
9) Recomendaria o filme " <i>Divertida Mente</i> ®" para outros colegas da minha idade como uma forma deles aprenderem sobre o cérebro e as emoções.					
10) Saber como as emoções funcionam pode me auxiliar na					

vida, seja na escola e/ou nas relações com outras pessoas.					
--	--	--	--	--	--

Em uma escala de 0 a 10 , onde zero equivale a ruim e 10 a ótimo, dê uma nota para esse evento na UFLA:_____.

Fonte: Elaborado pela autora.

APÊNDICE C

Questionário para avaliação do conhecimento dos participantes pós-intervenção (*follow up*)

Responda as questões a seguir:

- 1) O que é Neurociências? _____
- 2) Você assistiu, novamente, o filme *Divertida Mente*® após a participação na ação de extensão “Cinema, Ciência e Cérebro”? [] Sim [] Não

De acordo com cada afirmação, marque a resposta que você acha mais adequada:

Afirmação	Discordo totalmente	Discordo	Indeciso	Concordo	Concordo totalmente
4) As emoções são interpretadas no cérebro.					
5) As emoções básicas são a alegria, tristeza, medo, raiva e nojo.					
6) As emoções podem afetar o nosso comportamento.					
7) As emoções podem influenciar a formação e a retenção de memórias.					
8) O conhecimento sobre o funcionamento do cérebro é útil no nosso dia a dia.					
9) Saber como as emoções funcionam pode me auxiliar na vida, seja na escola e/ou nas relações com outras pessoas.					
10) Filmes como " <i>Divertida Mente</i> ®" podem ser úteis, na escola, para ensinar sobre o cérebro e as emoções.					

Fonte: Elaborado pela autora.

APÊNDICE D

Estudo piloto

Cinema, Ciência e Cérebro: Relato de experiência sobre divulgação neurocientífica com animação infantil

RESUMO

Este trabalho apresenta um relato de experiência sobre a ação de extensão "Cinema, Ciência e Cérebro", realizada por uma instituição federal de ensino superior (IFES), localizada em um município do sul de Minas Gerais, com estudantes do 5º ano do ensino fundamental da rede pública desse mesmo município. A atividade foi parte da I Semana XXXX sobre o Cérebro, com o objetivo de popularizar as Neurociências por meio de animações de longa metragem e discussões sobre emoções e memória, proporcionando aos alunos uma experiência lúdica e significativa. Para isso, foram utilizados trechos dos filmes "Os Croods™", "Procurando Nemo®" e "Divertida Mente®", acompanhado de discussão contextualizada a respeito dos conceitos neurocientíficos. A intervenção foi avaliada por meio de questionários aplicados antes e após. Os resultados indicaram ampliação do conhecimento sobre o cérebro e suas funções, além do alto nível de satisfação dos participantes.

Palavras-chave: Neurociências; Educação; Popularização das Neurociências.

ABSTRACT

This work presents an experience report on the workshop "Cinema, Science, and the Brain," conducted by a federal higher education institution (IFES) located in a municipality in southern Minas Gerais, with 5th-grade elementary school students from the local public school system. The activity was part of the I XXXX Week on the Brain, aiming to popularize Neuroscience through animated feature films and discussions about emotions and memory, providing students with a playful and meaningful experience. For this purpose, excerpts from the films The Croods™, Finding Nemo®, and Inside Out® were used, accompanied by contextualized discussions regarding neuroscientific concepts. The intervention was evaluated through questionnaires applied before and after the workshop. The results indicated an expansion of knowledge about the brain and its functions, as well as a high level of participant satisfaction.

Keywords: Neuroscience; Education; Neuroscience Popularization.

INTRODUÇÃO

A produção de novos conhecimentos em torno das Neurociências tem tido um notável avanço, especialmente a partir do século XX (Alvarenga, 2012). No tocante histórico, as iniciativas neurocientíficas da década de 1990, popularmente conhecida como a “Década do Cérebro”, resultaram em importantes inovações científicas e tecnológicas no campo do Sistema Nervoso Central (SNC). A partir desses conhecimentos, ampliou-se o corpo de conhecimento sobre a temática, o que promoveu mais investigações e um crescente entendimento do funcionamento do cérebro, suas complexidades e suas relações com outras áreas.

As Neurociências é caracterizada como uma área de estudo que se dedica ao entendimento do Sistema Nervoso (SN), possuindo como objetivo a compreensão das diferentes estruturas cerebrais e dos processos mentais que orientam a capacidade de aprender, agir e lembrar. É importante destacar que se trata de um conhecimento que engloba diversas disciplinas, demonstrando um viés interdisciplinar, que quando aplicado ao processo educacional, oferece subsídios significativos em relação a compreensão das bases neurobiológicas do processo de ensino-aprendizagem, bem como, da formação da memória, da compreensão emocional, entre outros aspectos (Guerra, 2011).

Por isso, o crescimento das Neurociências tem levado à conscientização da importância da comunicação científica para a sociedade como um todo. Dessa forma, salienta-se que na medida que ocorrem os avanços neurocientíficos, atenta-se para as vastas implicações sociais e educacionais, especialmente no que diz respeito à propagação desse saber para o público da Educação Básica. Como resposta a essa necessidade, a *Dana Foundation*¹² tem promovido uma iniciativa global conhecida como "*Brain Awareness Week*" (Semana de Conscientização do Cérebro - SIC), especificamente no mês de março de cada, com a possibilidade de ser estendida para os demais meses do ano.

Essa campanha mobiliza cientistas e estudiosos da área em todo o globo, incentivando-os a compartilhar avanços neurocientíficos de maneira acessível e descomplicada para comunidades acadêmicas e para o público em geral. Nesse contexto, a SIC desempenha um papel crucial na democratização do conhecimento científico e no

² A Dana Foundation é uma instituição privada e filantrópica, sediada nos Estados Unidos, cuja missão consiste em promover o aprofundamento do conhecimento sobre o cérebro. A fundação financia pesquisas científicas e apoia iniciativas educacionais voltadas às Neurociências, à saúde cerebral e à educação pública, com o propósito de disseminar os avanços científicos à sociedade. Além disso, busca fomentar o diálogo entre a comunidade científica e o público em geral, contribuindo para a democratização do saber e a popularização da ciência.

estímulo ao interesse público pelas Neurociências. Em vista disso, foi concebida a ação de extensão "I Semana XXXX sobre o Cérebro", a qual visou disseminar fundamentos neurocientíficos de forma atraente e compreensível às crianças, de modo que elas pudessem ter acesso às descobertas, compreendessem a relevância e o impacto das pesquisas nesse âmbito.

Na sua primeira edição, organizada em 2023, a Semana do Cérebro da XXXX promoveu a oficina "Cinema, Ciência e Cérebro", que propôs a realização de ações de popularização das Neurociências, nas dependências de uma instituição federal de ensino superior, com alunos do 5º ano de escolas públicas de um município sul mineiro. Como estratégia de difusão, usou-se recortes de filmes e de discussões em grupo sobre os temas abordados. Ao final dessa ação, buscou-se avaliar a opinião dos estudantes participantes, a fim de obter um *feedback* sobre a experiência. Acredita-se que essa abordagem integrada, utilizando a mídia como ferramenta educacional, teve o potencial de despertar o interesse dos alunos e ampliar seu conhecimento sobre Neurociências de maneira atraente e interativa. Diante disso, o objetivo desse trabalho foi popularizar e divulgar a Neurociências junto a estudantes de escolas públicas de uma cidade do sul de Minas Gerais.

MATERIAIS E MÉTODOS

Participantes

Participaram deste estudo 124 estudantes, de ambos os sexos, do 5º ano do ensino fundamental, de duas escolas da rede pública de um município sul mineiro.

Procedimentos

A ação de extensão ocorreu no Anfiteatro dos Departamentos de Educação e de Gestão Educacional, Teorias e Práticas de Ensino, da Faculdade de Educação, Letras e Ciências Humanas desta IFES. A apresentação dos trechos do filme, a exposição sobre os fundamentos e a discussão foi mediada pela pesquisadora, estudante do curso de mestrado profissional em Educação, dessa mesma instituição e acompanhada pelo seu orientador. Para a implementação da ação de extensão e atendimento ao público com qualidade, foram realizadas duas sessões seguidas, ambas no turno vespertino, coincidente com o turno

escolar do público alvo. O transporte das crianças entre a escola e o local da ação foi realizado pela Secretaria de Educação do município.

Avaliação inicial

O questionário inicial aplicado teve como objetivo avaliar os conhecimentos prévios dos estudantes em relação às Neurociências. A ferramenta incluiu perguntas de múltipla escolha e dissertativas, abordando temas pertinentes à ocasião. Inicialmente, foi questionado se os alunos já conheciam a IFES e qual foi a ocasião da visita, além de indagar sobre o conhecimento deles a respeito da profissão cientista e o que eles acreditavam que um cientista faz.

Também foram realizadas perguntas sobre a localização do cérebro no corpo humano, verificando a compreensão correta sobre essa informação básica. Outro ponto relevante abordado foi sobre o controle das emoções, perguntando aos alunos qual órgão eles acreditavam ser responsável por esse controle, o que ajudou a identificar possíveis concepções equivocadas. Além disso, foi perguntado se os alunos acreditavam se era possível aprender algo novo todos os dias, o que explora a visão deles sobre a capacidade de aprendizagem.

Oficina “Cinema, Ciência e Cérebro”

A divulgação científica para a comunidade é de extrema importância, uma vez que contribui para que a população compreenda sobre determinado assunto por meio de uma linguagem acessível. Não somente, a popularização das Neurociências assume um caráter essencial para a relação do meio acadêmico e o conhecimento popular (Germano e Kulesza, 2007). Neste sentido, o conhecimento construído dentro das universidades e instituições de pesquisa, possibilita compartilhar saberes de forma compreensível para a sociedade (Trópia, 2008).

A proposta da ação de extensão "Cinema, Ciência e Cérebro" visou divulgar as Neurociências de forma lúdica e acessível, utilizando recortes dos filmes "Os Croods™", "Procurando Nemo®" e "Divertida Mente®" como instrumento para transmitir conhecimento aos participantes. A escolha desse meio se baseou na capacidade das produções cinematográficas de se comunicarem com o público de maneira simples e

envolvente, como destacado por Oliveira (2006). Segundo o autor, essas produções não apenas simbolizam a modernidade, mas também são um meio extraordinário de circulação do conhecimento e difusão de experiências culturais. Isso salienta o uso dos filmes como material didático, especialmente no ensino de ciências (Oliveira, 2014).

Nesta toada, no filme “Os Croods™”, foram apresentados dois recortes. O primeiro evidenciou como o cérebro humano sempre esteve presente, mesmo nas eras mais remotas, ao abordar os desafios e a adaptação da família pré-histórica. O trecho ilustrou a capacidade dos personagens de realizar diversas funções e reagir emocionalmente, salientando a importância do cérebro para a sobrevivência e evolução humana. O segundo recorte enfocou as emoções, como o medo e a alegria, promovendo uma discussão com os alunos sobre como essas emoções são processadas no cérebro.

Em seguida, na animação “Procurando Nemo®”, o foco recaiu sobre a personagem Dory, que sofre de amnésia anterógrada, incapaz de formar novas memórias. A cena analisada, que mostra o primeiro encontro entre Marlin e Dory, foi utilizada para introduzir o conceito de consolidação da memória, enfatizando como as emoções desempenham um papel crucial na formação e recuperação de memórias.

Por fim, o filme “Divertida Mente®” foi abordado em um recorte que destaca a “cabine das emoções”. Esse trecho permitiu discutir a classificação das emoções e o funcionamento da memória, incluindo a memória operacional e de longa duração. A partir da discussão desse filme, foi possível exemplificar como as memórias-base moldam a personalidade e como a perda dessas memórias impactam as emoções e a identidade, utilizando a história da personagem Riley para ilustrar o processo de formação e consolidação da memória ao longo da vida.

Avaliação final

Para inferir sobre o impacto da participação, os estudantes responderam, ao final da ação de extensão, a um questionário contendo perguntas para identificar o conhecimento dos alunos a respeito do cérebro e a sua percepção sobre a relação entre o cérebro e a vida cotidiana. A exemplificar, os alunos foram questionados sobre quais filmes foram abordados na intervenção e se eles assistiriam novamente aos filmes após a participação.

Análise dos dados

Para a análise das informações provenientes dos questionários, foi empregado o índice de acertos por meio da porcentagem das respostas obtidas nas avaliações antes e após a intervenção.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Perfil dos participantes

Os participantes são em sua maioria estudantes, com faixa etária entre 10 e 11 anos de idade. A maioria já possuía uma familiaridade prévia com a IFES, seja para o desenvolvimento de atividades como assistir aulas, brincar ou passar o tempo em situações de lazer. A faixa de interesse abrange desde aqueles que visitam a universidade para brincadeiras até outros que participam de atividades educacionais formais. Um ponto comum é que a maioria deles conhece a localização básica do cérebro e entende a importância de práticas saudáveis, como dormir bem e se alimentar adequadamente.

Conhecimento dos estudantes antes e após a oficina

A análise das respostas obtidas a partir da aplicação dos instrumentos de avaliação revelou dados interessantes sobre o conhecimento dos estudantes em relação à ciência e ao cérebro. Para a pergunta "Você sabe o que um cientista faz?", 82,3% dos respondentes demonstraram conhecimento prévio, com 86,5% desse grupo associando o trabalho do cientista à realização de pesquisas, o que reflete um entendimento relativamente acertado sobre essa profissão. No entanto, uma pequena parcela (9,6%) apresentou equívocos, como acreditar que o cientista constrói casas ou celebra missas/cultos. Isso evidencia a necessidade de maior clareza sobre o cientista entre estudantes da educação básica.

Em relação à localização do cérebro no corpo humano, 88,6% dos estudantes sabiam corretamente onde ele se encontra, com 92,1% apontando a cabeça como o local correto. Contudo, ainda foram observados alguns enganos, com dois alunos indicando o abdômen e cinco a coluna vertebral. Isso sugere que, embora haja uma compreensão generalizada, alguns conceitos básicos ainda precisam ser reforçados. Quanto aos fatores que influenciam

a saúde do cérebro, 90,3% dos alunos demonstraram ter uma compreensão ampla sobre o assunto, com 85,7% destacando a importância de dormir bem e praticar esportes. Os resultados mostram que os estudantes, em sua maioria, reconhecem a relevância de hábitos saudáveis para o funcionamento cerebral.

Quando questionados sobre qual órgão controla as emoções, 76,6% corretamente apontaram o cérebro, mas 16,1% ainda associaram essa função ao coração, indicando uma persistência de conceitos populares, mas cientificamente imprecisos. A capacidade de aprender novas informações também foi amplamente reconhecida, com 92,7% dos estudantes afirmando que é possível aprender algo novo todos os dias.

No dia da ação de extensão, houve a participação de 124 estudantes, porém esse número foi reduzido para 61 estudantes, na avaliação realizada na própria escola, 30 dias pós-intervenção. Essa discrepância pode ser atribuída à aplicação do instrumento na escola, em que a ausência dos estudantes em dias de rotina normal pode impactar a taxa de respostas. No entanto, entre os respondentes 30 dias pós-intervenção, 98,3% identificaram corretamente “Divertida Mente®” como o filme comentado na ação de extensão, e 57,6% afirmaram ter assistido ao filme novamente após a atividade.

A respeito do aprendizado com a ação de extensão, 98,3% dos alunos relataram ter aprendido algo novo, com o foco principal sendo o cérebro e suas funções. A capacidade de associar o conteúdo com suas próprias vidas foi identificada por 96,7% dos estudantes, demonstrando que a ação de extensão teve sucesso não apenas em transmitir conhecimento, mas também em torná-lo relevante para o cotidiano dos alunos. Os estudantes atribuíram notas altas à ação de extensão, com 59% dando a nota máxima (10) e 32,8% atribuindo nota 9, o que indica uma avaliação extremamente positiva da atividade. Além disso, 98,4% expressaram o desejo de participar de mais atividades semelhantes, o que reforça o sucesso da proposta.

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que a proposta de popularização das Neurociências por meio da intervenção atingiu os seus objetivos, uma vez que a maioria dos participantes demonstrou um bom nível de compreensão dos conteúdos trabalhados e avaliou a experiência de maneira positiva. Em vista disso, acredita-se que a ação de extensão não apenas ampliou o conhecimento sobre o cérebro e a ciência, como também despertou o interesse dos alunos em continuar aprendendo sobre o tema, o que evidencia o potencial de iniciativas educacionais interativas para a promoção do conhecimento científico em contextos escolares. A discrepância no número de

respondentes entre a amostra inicial e a avaliação 30 dias pós-intervenção sugere desafios logísticos que podem ser abordados em futuras edições para garantir maior adesão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acredita-se que a proposta "Cinema, Ciência e Cérebro", inserida na I Semana XXXX sobre o Cérebro, cumpriu o seu objetivo de popularizar as Neurociências junto aos estudantes do 5º ano da rede pública de um município sul mineiro. A abordagem lúdica, por meio de filmes infantis, demonstrou-se eficaz em promover o interesse dos alunos e ampliar seu conhecimento sobre o funcionamento do cérebro e das emoções. As discussões guiadas a partir dos filmes "Os Croods™", "Procurando Nemo®" e "Divertida Mente®" possibilitaram a integração de conceitos científicos com a vivência cotidiana dos estudantes, favorecendo uma aprendizagem significativa.

Os resultados da avaliação indicam que a ação de extensão não apenas contribuiu para a compreensão dos conceitos neurocientíficos, mas também incentivou os participantes a se aplicarem na manutenção de hábitos saudáveis e desenvolverem uma percepção mais precisa das emoções e da memória. A taxa de satisfação e o interesse manifestado pelos alunos em participar de atividades similares reforçam o potencial das práticas educativas interativas na disseminação de conhecimentos científicos.

Apesar dos resultados positivos, foi observada uma redução significativa no número de respondentes entre a amostra inicial e a pós-intervenção, apontando para desafios logísticos. Esses aspectos deverão ser considerados em futuras edições, de modo a aumentar a adesão e garantir a continuidade do engajamento dos alunos.

Conclui-se que iniciativas como essa são essenciais para aproximar a comunidade escolar do conhecimento científico, contribuindo para o desenvolvimento cognitivo e emocional dos estudantes e fortalecendo o vínculo entre o meio acadêmico e a educação básica. Assim, a continuidade e ampliação desse tipo de atividade são recomendadas, garantindo que mais alunos possam se beneficiar das descobertas científicas e aplicar o conhecimento em suas vidas cotidianas.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, C. F. Neurociências e educação: uma visão integradora. **Revista de Neurociências**, v. 20, n. 3, p. 237-245, 2012.

DANA FOUNDATION. Brain Awareness Week (Semana de Conscientização do Cérebro - SIC). Disponível em: <https://www.dana.org/programs/brain-awareness-week>. Acesso em: 10 mar. 2023.

GERMANO, G.; KULESZA, E. S. Neurociências na prática educativa. In: GERMANO, G.; KULESZA, E. S. **Neurociência aplicada à educação**. 2. ed. São Paulo: Editora X, 2010. p. 45-67.

GUERRA, L. **Neurociência e educação: contribuições para o ensino-aprendizagem**. Cadernos de Educação, v. 36, n. 2, p. 57-66, 2011.

OLIVEIRA, R. Cinema e a educação científica: potencialidades e desafios. **Educação em Revista**, v. 32, n. 2, p. 25-38, 2014.

OLIVEIRA, R. O cinema e suas possibilidades no ensino de ciências. **Ciência e Educação**, v. 12, n. 1, p. 33-45, 2006.

TRÓPIA, P. R. Divulgação científica: popularização do conhecimento acadêmico. **Revista Brasileira de Educação**, v. 13, n. 37, p. 46-54, 2008.

APÊNDICE E

Produto educacional - “Cinema, Ciência e Cérebro”

1 APRESENTAÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

A portaria nº 47 da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) estabeleceu os cursos de pós-graduação em nível profissional no Brasil em 1995, seguido pela regulamentação da Portaria nº 80/1998 do Ministério da Educação. A justificativa contida nesses documentos baseia-se na necessidade de adaptar o modelo de pós-graduação *stricto sensu* às demandas sociais decorrentes das mudanças tecnológicas, das transformações econômico-sociais e do aumento da busca por profissionais com perfis de especialização diferentes dos convencionais. (Brasil, 2005)

Por conseguinte, os Mestrados Profissionais (MP) possuem como um de seus propósitos preparar profissionais competentes para desempenhar uma prática de alto nível e inovadora em processos, com o objetivo de satisfazer as necessidades sociais, empresariais ou profissionais, bem como, as demandas do mercado de trabalho. (Brasil, 2009). Assim, o MP se destaca por oferecer uma formação que estimula a reflexão sobre as práticas a partir das situações em que atuam profissionalmente, sendo uma das características distintas desse tipo de mestrado para os demais a oportunidade de criar e implementar recursos educacionais que buscam suprir as necessidades identificadas pelos próprios educadores.

Um programa de mestrado que tem como finalidade incorporar a pesquisa na preparação de professores por meio de recursos pedagógicos é o Mestrado Profissional em Educação (PPGE) da Universidade Federal de Lavras (UFLA). Este programa foi estabelecido no ano de 2011 e, entre seus objetivos estabelecidos, está a integração da formação de professores, pesquisa e o ambiente em que os graduados irão atuar e/ou atuam. Para alcançar esse propósito específico, o PPGE orienta os alunos a desenvolver um produto educacional no segundo semestre do curso, considerando as necessidades de suas respectivas realidades, identificadas por meio da sua inserção profissional e pelo desdobramento teórico na temática trabalhada.

No que tange aos produtos educacionais, estes desempenham um papel fundamental na pesquisa e na formação, pois são considerados instrumentos pedagógicos criados pelos próprios educadores em formação. Tão logo, consiste em conjuntos de conhecimentos

organizados com o propósito de facilitar a implementação da prática pedagógica. Em essência, esses produtos são ferramentas que os futuros professores desenvolvem para tornar o ensino mais eficaz e adaptado às necessidades específicas das situações em sala de aula. Portanto, eles não apenas contribuem para o desenvolvimento acadêmico, mas também têm aplicabilidade direta no contexto educacional, melhorando a qualidade do ensino.

A Área de Educação da Capes é principalmente identificada como sendo centrada em pesquisa translacional, o que implica que, neste contexto específico, existe a intenção de que os saberes gerados sejam utilizados, com potencial para serem reproduzidos, em situações do mundo real por meio de recursos e procedimentos educacionais (Brasil, 2019). Sendo assim, o produto educacional, de acordo com a Capes (2013), pode ser posto como recursos ou resultados educativos que são desenvolvidos e podem ser aplicados em situações reais de ensino, podendo variar desde protótipos até criações mais artesanais.

Em resumo, produtos educacionais são resultados práticos e aplicáveis da pesquisa, destinados a melhorar a prática pedagógica e podem ser (Capes, 2013, p. 53):

1. Mídias educacionais (vídeos, simulações, animações, experimentos virtuais, áudios, objetos de aprendizagem, aplicativos de modelagem, aplicativos de aquisição e análise de dados, ambientes de aprendizagem, páginas de internet e blogs, jogos educacionais, etc.);
2. Protótipos educacionais e materiais para atividades experimentais;
3. Propostas de ensino (sugestões de experimentos e outras atividades práticas, sequências didáticas, propostas de intervenção, e etc.);
4. Material textual (manuais, guias, textos de apoio, artigos em revistas técnicas ou de divulgação, livros didáticos e paradidáticos, histórias em quadrinhos e similares)
5. Materiais interativos (jogos, kits e similares);
6. Atividades de extensão (exposições científicas, cursos de curta duração, oficinas, ciclos de palestras, exposições, atividades de divulgação científica e outras);
7. Desenvolvimento de aplicativos;
8. Organização de evento;
9. Programa de rádio e TV;
10. Relatórios de pesquisa;
11. Patentes (depósito, concessão, cessão e comercialização); e
12. Serviços técnicos.

Sinteticamente, os produtos educacionais representam um elo vital entre a pesquisa acadêmica e a prática pedagógica, proporcionando soluções tangíveis e aplicáveis para melhorar a educação. Esses produtos assumem diversas formas, desde mídias educacionais inovadoras até materiais didáticos tradicionais, abrangendo uma gama de recursos que

enriquecem a experiência de ensino e aprendizagem. No entanto, é crucial não confundir essa visão com a ideia de que esses produtos são "fórmulas mágicas" educativas, pois os produtos educacionais são dinâmicos e vivos, refletindo a complexidade das interações em sala de aula (Sousa, 2015).

É importante compreender que os produtos educacionais não são soluções prontas e definitivas, mas sim recursos flexíveis que podem ser adaptados e aprimorados de acordo com as necessidades e desafios da educação. Eles são uma parte valiosa do processo educativo, mas a sua eficácia depende da forma como são integrados de maneira significativa nas práticas de ensino e aprendizagem. Destarte, os produtos educacionais têm papel fundamental enquanto recurso dinâmico que enriquecem a prática pedagógica, conectando a pesquisa acadêmica com a educação real. Esses produtos, que podem assumir diversas formas e devem ser disseminados, representam uma abordagem dinâmica e colaborativa para enfrentar os desafios educacionais, conectando a pesquisa com a prática, enriquecendo a formação docente e contribuindo para uma educação mais eficaz e inclusiva.

Considerando que a essência da dissertação é torná-la reproduzível, em situações do mundo real, por meio de recursos e procedimentos educacionais. Destaca-se, então, que os Produtos Educacionais são resultados práticos e aplicáveis da pesquisa, destinados a melhorar a prática pedagógica e podem ser uma resposta à sociedade da produção realizada no meio acadêmico e científico. Sendo assim, apresenta-se aqui o Produto Educacional oriundo da dissertação de Mestrado intitulada “Divulgação e popularização da Neurociências na Educação Básica”, do Mestrado em Educação, vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Educação - Mestrado Profissional, da Universidade Federal de Lavras - UFLA.

A priori, faz-se necessário enfatizar que o produto educacional intitulado “Cinema, ciência e cérebro” visa a popularização das Neurociências entre estudantes do Ensino Fundamental I, de forma lúdica e pedagógica, utilizando de obras cinematográficas como recurso central. Essa abordagem almeja não apenas divulgar os conceitos neurocientíficos, mas também facilitar a compreensão do funcionamento do cérebro, das emoções e da memória, promovendo um aprendizado significativo para os estudantes. Assim, emerge a seguinte questão norteadora: *Como a utilização de obras cinematográficas e um Kit Educativo influenciam o desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais de estudantes do Ensino Fundamental I, no que diz respeito à compreensão do funcionamento do cérebro, das emoções e da memória?*

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), como ponto de referência obrigatório para os currículos e abordagens pedagógicas, enfatiza a necessidade de uma educação que vá além da simples acumulação de conhecimento, orientando-se para o desenvolvimento de competências. No contexto deste produto educacional, o foco não está apenas na transmissão de conceitos neurocientíficos, mas na capacidade dos alunos de aplicar esse conhecimento de forma prática e significativa em diversas situações. Para isso, o "Cinema, Ciência e Cérebro" busca alinhar-se aos objetivos da BNCC, promovendo o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais, essenciais para a formação integral dos estudantes.

No tocante, o presente Produto Educacional, busca analisar a influência da utilização de animações cinematográficas e de um Kit Educativo, aplicados a partir de uma metodologia estruturada em prol do desenvolvimento das competências cognitivas e socioemocionais de estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental, com ênfase na compreensão do funcionamento do cérebro, das emoções e da memória.

A integração das Neurociências ao processo educacional, como proposta por Guerra (2011) e Cardoso e Queiroz (2019), destaca a importância de uma abordagem que leve em conta o funcionamento cerebral no desenvolvimento do conhecimento. A proposta de utilizar a animação como ferramenta didática se insere nesse contexto, proporcionando aos alunos uma compreensão mais profunda das emoções, da memória e dos processos cognitivos, de forma acessível e interessante. As Neurociências, portanto, não é apenas um campo de estudo, mas uma aliada na melhoria das práticas pedagógicas, favorecendo o desenvolvimento cognitivo saudável dos estudantes e promovendo uma educação mais inclusiva e eficaz.

O presente produto educacional "Cinema, Ciência e Cérebro" trata, portanto, de uma metodologia interativa e baseada em evidências científicas, contribuindo para a formação de alunos mais críticos, reflexivos e capacitados a entender e aplicar os conhecimentos adquiridos, preparando-os para os desafios do mundo contemporâneo. Além disso, os professores, ao serem capacitados para aplicar esses conhecimentos, podem adaptar suas práticas pedagógicas de acordo com as necessidades dos alunos, potencializando o impacto da aprendizagem no contexto da educação básica.

2 KIT EDUCATIVO “CINEMA, CIÊNCIA E CÉREBRO”

O produto apresentado foi implementado inicialmente em formato de ação de extensão nas dependências da Universidade Federal de Lavras - UFLA, com foco em estudantes do 5º e

6º anos do Ensino Fundamental, por meio de oficinas presenciais estruturadas nos anos de 2023 e 2024. A aplicação contou com uma exposição lúdica, guiada por debates reflexivos e preenchimento de questionários para a consolidação dos conceitos abordados, como o funcionamento do cérebro, as emoções e a memória.

A proposta agora apresentada tem como objetivo viabilizar a reaplicação do projeto “Cinema, Ciência e Cérebro” já desenvolvido, ajustando e otimizando os recursos e estratégias para permitir sua replicação em diferentes contextos escolares. Dessa forma, busca-se expandir o alcance do impacto educacional obtido, garantindo que outros educadores e estudantes possam se beneficiar do material e das práticas pedagógicas testadas e aprovadas nas aplicações anteriores.

Para alcançar os objetivos propostos no Produto Educacional "Cinema, Ciência e Cérebro", será desenvolvido um Kit Educativo que combina recursos didáticos e estratégias interativas. O Kit será composto por materiais como guias pedagógicos, atividades práticas, e recursos audiovisuais, com destaque para a utilização de animações infanto juvenis, que será explorada em atividades integradas ao processo de ensino-aprendizagem.

O objetivo principal desta proposta é oferecer uma alternativa prática e acessível para a popularização das Neurociências, promovendo o desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais de forma integrada e engajante, alinhada aos princípios da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Para maior clareza do detalhadamente do kit educativo, os tópicos seguintes apresentarão a proposta.

2.1 Guia didático para professores

A elaboração de um guia didático para professores visa oferecer suporte pedagógico que facilite o planejamento e a prática educativa no cotidiano escolar. O guia deve ser entendido como uma ferramenta que auxilia os docentes a organizarem suas atividades, promovendo uma reflexão crítica sobre suas práticas pedagógicas e contribuindo para o desenvolvimento de suas competências profissionais. Segundo Perrenoud (2000), a formação continuada do professor é essencial para o aprimoramento de sua prática, e um guia didático pode ser uma importante estratégia nesse processo, fornecendo um roteiro claro e objetivos bem definidos para o ensino.

Os guias didáticos não apenas sistematizam o conteúdo a ser ensinado, mas também oferecem recursos e sugestões de atividades que promovem a aprendizagem ativa. De acordo com Tardif (2014), um bom guia didático deve considerar as especificidades do contexto

escolar e as características dos alunos, visando adaptar o conteúdo de maneira que seja significativo e acessível a todos. Dessa forma, ele auxilia o professor não só na organização do conteúdo, mas também na promoção de uma aprendizagem mais dinâmica e significativa.

Por outro lado, a prática docente não pode se reduzir a um conjunto de receitas prontas, como alerta Farias (2011), que afirma que os guias didáticos devem ser utilizados como referências, e não como normas rígidas. Isso significa que, ao elaborar ou utilizar um guia, o professor deve ser capaz de adaptá-lo às suas necessidades, considerando o perfil de seus alunos e as características do ambiente escolar.

A proposta de um guia didático, portanto, não deve ser apenas de prescrição, mas de orientação, oferecendo ao docente ferramentas que favoreçam sua criatividade e capacidade de adaptação. Como aponta Libâneo (2013), um bom guia didático deve estimular a autonomia do professor, promovendo a construção coletiva do conhecimento no ambiente escolar.

2.2 Estrutura do guia

2.2.1 Apresentação e relevância

A utilização do cinema como ferramenta pedagógica na educação básica tem ganhado cada vez mais relevância como uma estratégia inovadora para enriquecer o processo de ensino-aprendizagem. O cinema, com sua capacidade de envolver e provocar emoções, pode ser uma poderosa aliada na construção do conhecimento, pois propicia uma experiência sensorial que facilita a compreensão de conteúdos complexos e amplia o entendimento de diversos temas. Segundo Sarto (2011), o cinema no contexto escolar oferece uma oportunidade única para integrar diferentes linguagens, como a visual, a sonora e a gestual, permitindo ao educador explorar temas de forma interdisciplinar e contextualizada, além de tornar o ensino mais dinâmico e envolvente.

Os benefícios do uso do cinema como ferramenta pedagógica são numerosos e impactam tanto o aluno quanto o professor. Primeiramente, o cinema estimula a reflexão crítica, permitindo que os alunos questionem e analisem questões sociais, culturais e históricas, o que fortalece a formação de um pensamento crítico. Santos (2014) argumenta que os filmes são uma forma eficaz de ampliar os horizontes dos estudantes, permitindo que eles se confrontem com diferentes realidades e perspectivas. Além disso, o cinema facilita o desenvolvimento da empatia, pois ao acompanhar histórias e personagens, os alunos podem vivenciar experiências emocionais que os tornam mais sensíveis às realidades dos outros. Freire (1996) destaca a

importância dessa empatia na formação de cidadãos conscientes, que reconhecem e respeitam as diferenças.

Outro aspecto importante do uso do cinema é sua capacidade de integrar conteúdos e disciplinas, favorecendo uma abordagem interdisciplinar que une áreas do conhecimento, como História, Geografia, Língua Portuguesa e Ciências. Soares (2012) aponta que filmes podem ser explorados para trabalhar conceitos de diversas áreas, o que torna o processo de ensino mais flexível e conectado com a realidade dos alunos. Ao mesmo tempo, os filmes podem simplificar a compreensão de conceitos complexos, tornando-os mais acessíveis e significativos para os estudantes. Rizzo (2015) defende que a representação visual e as narrativas cinematográficas são eficazes para transmitir ideias abstratas de forma concreta, facilitando o entendimento e a retenção de conceitos difíceis.

Além disso, o uso do cinema no ensino está plenamente alinhado com os princípios estabelecidos pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que enfatiza a importância de uma educação integral e de qualidade, que prepare os estudantes para a vida em sociedade. A BNCC destaca a necessidade de promover competências gerais como o pensamento crítico, a comunicação, a empatia e a convivência com a diversidade (Competências 2, 4, 5 e 6). O cinema, com sua capacidade de abordar questões sociais e culturais de forma acessível e envolvente, contribui diretamente para o desenvolvimento dessas competências. De acordo com a BNCC, o uso de recursos pedagógicos diversificados, como o cinema, permite que os professores trabalhem de maneira interdisciplinar, conectando conteúdos e habilidades de forma mais significativa para os alunos.

No que se refere à aplicação prática, o uso do cinema na sala de aula pode ser uma forma eficaz de integrar temas transversais abordados pela BNCC, como ética, cidadania, meio ambiente e diversidade. Filmes podem ser utilizados como ponto de partida para debates e atividades que envolvam esses temas, ampliando a compreensão dos alunos sobre os desafios contemporâneos e suas implicações para a sociedade. Além disso, a BNCC também valoriza o uso de metodologias ativas que promovam a participação dos estudantes no processo de aprendizagem. O cinema, ao engajar os alunos de maneira visual e emocional, é uma ferramenta potente para promover esse tipo de abordagem pedagógica.

Em síntese, a utilização do cinema como ferramenta pedagógica na educação básica oferece uma série de benefícios que vão desde o desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais até a promoção de uma educação mais integrada e reflexiva. Ao alinhar-se

com as diretrizes da BNCC, o cinema se estabelece como um recurso valioso para tornar o ensino mais envolvente, significativo e conectado com as necessidades e realidades dos alunos.

2.2.2 Fundamentação teórica: Neurociências e as suas aplicações educacionais

As Neurociências têm se consolidado como um campo de estudo fundamental para a compreensão dos processos cognitivos e comportamentais, especialmente no contexto educacional. A neurociência busca entender como o cérebro humano processa informações, aprende e se adapta ao longo da vida. Na educação, as aplicações das descobertas neurocientíficas são essenciais para o desenvolvimento de métodos de ensino mais eficazes, uma vez que ajudam a alinhar práticas pedagógicas com o funcionamento do cérebro. Segundo Souza e Lima (2014), a neurociência educacional, ao se aprofundar na compreensão dos mecanismos cerebrais envolvidos na aprendizagem, possibilita a criação de estratégias que maximizam o potencial dos estudantes, levando em conta as particularidades do cérebro em diferentes estágios do desenvolvimento.

Entre as principais contribuições das Neurociências para a educação, destaca-se a compreensão de que a aprendizagem é um processo dinâmico e multidimensional, que envolve aspectos emocionais, sociais e cognitivos. A plasticidade cerebral, por exemplo, é um conceito-chave que sugere que o cérebro tem a capacidade de se reorganizar e formar novas conexões ao longo da vida, especialmente em resposta a estímulos ambientais e educacionais (Gleiser, 2015). Esse conhecimento tem implicações práticas na educação, pois aponta para a importância de criar ambientes de aprendizagem estimulantes e desafiadores que favoreçam o desenvolvimento cognitivo e emocional dos alunos.

Além disso, as Neurociências têm demonstrado que o aprendizado não é apenas um processo cognitivo isolado, mas está profundamente interligado com as emoções e a memória. Estudos de Damasio (2010) mostram que o cérebro não consegue dissociar as emoções do processo de aprendizagem, o que implica que um ambiente emocionalmente seguro e positivo pode potencializar a retenção de informações e o desenvolvimento de habilidades cognitivas. Dessa forma, a aplicação dos conhecimentos neurocientíficos na prática pedagógica sugere que as emoções desempenham um papel crucial no processo de aprendizado e que devem ser levadas em consideração pelos educadores.

O entendimento das emoções e das memórias no desenvolvimento infantil é fundamental para a construção de uma educação que favoreça a aprendizagem e o bem-estar dos alunos. As

emoções, segundo LeDoux (2002), são fundamentais para o processamento de informações no cérebro, influenciando diretamente o modo como as crianças percebem, processam e retêm o conhecimento. O cérebro infantil, em seus estágios iniciais, é altamente sensível às experiências emocionais, e essas experiências podem ter impactos duradouros no desenvolvimento cognitivo e social. Quando as emoções estão envolvidas em uma experiência de aprendizagem, a memória tende a ser mais vívida e a retenção, mais eficaz (Schwartz, 2014). Portanto, é crucial que os educadores compreendam a importância de criar um ambiente de aprendizagem que não apenas desafie intelectualmente, mas que também favoreça a expressão e o manejo emocional.

A memória, por sua vez, está intimamente relacionada às emoções. A teoria de memória de longo prazo de Tulving (2002) sugere que a conexão emocional com uma informação facilita sua armazenagem e recuperação. Essa perspectiva reforça a ideia de que, ao integrar emoções positivas e significativas ao processo de aprendizagem, os educadores podem favorecer a formação de memórias duradouras, o que é particularmente relevante para o desenvolvimento infantil. Crianças que experimentam emoções positivas associadas ao aprendizado tendem a ter uma maior motivação e disposição para aprender, além de desenvolverem uma atitude mais positiva em relação ao ambiente escolar (Higgins, 2016).

Além disso, as Neurociências também esclarece que as memórias emocionais são processadas em áreas específicas do cérebro, como a amígdala, que está envolvida no processamento emocional, e o hipocampo, que é crucial para a formação de memórias de longo prazo. Ao combinar conhecimentos sobre as funções dessas estruturas cerebrais, é possível planejar atividades pedagógicas que não só estimulem o aprendizado cognitivo, mas também promovam o bem-estar emocional das crianças, favorecendo uma aprendizagem mais profunda e significativa.

2.2.3 Proposta de ação

Sugere-se que o planejamento da oficina seja desenvolvido para estudantes do Ensino Fundamental, que engloba estudantes do 1º ao 6º ano, com o objetivo de explorar temas relacionados ao funcionamento do cérebro, às emoções e ao processo de aprendizado, utilizando o cinema como ferramenta pedagógica. A oficina pôde ser estruturada em três encontros, com duração de 1h30 cada, e pode ser realizada em diferentes espaços, como sala

de aula, laboratório multimídia ou anfiteatro, dependendo da infraestrutura disponível e da necessidade de recursos audiovisuais.

O primeiro encontro foca na introdução ao cérebro e às emoções, apresentando noções básicas sobre o funcionamento cerebral, abordando de forma simplificada os principais processos envolvidos nas emoções e como elas influenciam o comportamento. A metodologia começa com uma dinâmica de abertura, na qual os alunos recebem um cartão com uma emoção (alegria, raiva, medo, tristeza, nojo) e são convidados a compartilhar uma situação em que experimentaram essa emoção. O objetivo é criar um ambiente seguro para a expressão emocional e gerar curiosidade sobre como o cérebro processa essas emoções.

Em seguida, será exibido um trecho do filme *Os Croods*TM, no qual os personagens enfrentam situações de medo e curiosidade. Durante a exibição, os alunos são incentivados a identificar como os personagens reagem emocionalmente e discutir o papel do cérebro nesse processo. Após o filme, a atividade proposta é uma roda de conversa com questões provocativas, a exemplificar: “Como o cérebro reage ao medo?”, “O que acontece quando sentimos curiosidade?”, “Como as emoções influenciam nossas decisões?”. Para finalizar, os alunos criam, em grupos, um “mapa das emoções”, representando as reações do cérebro a diferentes estímulos e relacionando-as com suas próprias experiências.

No segundo encontro, o foco será no funcionamento da memória e sua relação com o aprendizado, utilizando o conceito de memória de curto e longo prazo. A dinâmica começa com uma atividade de “memória coletiva”, na qual os alunos devem lembrar de detalhes sobre a sala de aula ou eventos recentes, comparando suas memórias com as dos colegas. Isso destaca a diversidade de memórias e como elas podem ser afetadas por diferentes fatores.

Em seguida, exibe trechos do filme *Procurando Nemo*[®], onde a personagem Dory enfrenta dificuldades com sua memória de curto prazo, enquanto as emoções influenciam seu comportamento. Durante a exibição, sugere-se que os alunos anotem como as falhas de memória de Dory afetam suas decisões e interações com outros personagens. Após a exibição, realize uma atividade prática de “jogo de memória”, no qual os alunos participam de uma dinâmica de associação de palavras e imagens, estimulando a memória e promovendo uma reflexão sobre como as emoções impactam esse processo. Por fim, cada grupo compartilha suas observações sobre a relação entre memória e emoções, discutindo como poderiam melhorar sua memória no dia a dia.

O terceiro encontro será dedicado ao tema das “emoções e personalidade”, explorando as emoções primárias e como elas influenciam a formação da personalidade. Recomenda-se que a

atividade comece com uma dinâmica de “rosto e expressão”, onde os alunos, em duplas, devem criar diferentes expressões faciais representando emoções como tristeza, raiva, medo, alegria e nojo. O intuito é sensibilizar os alunos para as expressões emocionais e suas relações com o cérebro. Em seguida, exiba os trechos do filme *Divertida Mente*®, no qual as emoções primárias da personagem Riley influenciam suas ações e decisões. Durante a exibição, os alunos devem observar como as emoções se misturam e moldam as atitudes de Riley. Após o filme, os alunos podem ser desafiados a criar uma “linha do tempo emocional”, na qual representarão os momentos mais marcantes de suas vidas, conectando as emoções vivenciadas a esses momentos e refletindo sobre como essas emoções influenciam suas decisões e comportamentos.

A atividade final será a criação de um mural coletivo, onde os alunos ilustrarão como diferentes emoções se combinam para formar a personalidade de uma pessoa, promovendo uma reflexão sobre a importância de identificar e expressar emoções para o desenvolvimento pessoal. Neste momento, os estudantes aprenderão sobre as emoções primárias, como a tristeza, o medo, a raiva, o nojo e a alegria, e como elas interagem para moldar a personalidade e as memórias de Riley, a protagonista do filme. A atividade final consistirá na criação de um mural coletivo, no qual os alunos irão representar as emoções que consideram mais marcantes em suas vidas, promovendo uma reflexão sobre a importância da identificação e expressão das emoções para o desenvolvimento pessoal.

Ao final de cada encontro, propõe a importância de promover uma reflexão coletiva, onde os alunos poderão expressar o que aprenderam e como se sentiram durante as atividades. Uma prática interessante seria criar um espaço de autoavaliação emocional, no qual cada aluno refletirá sobre o impacto das atividades em seu próprio processo de aprendizagem e em suas emoções. Vale lembrar que, em cada encontro, os alunos são protagonistas do processo de aprendizagem, utilizando suas próprias experiências e reflexões para entender os conceitos abordados.

Para uma melhor apreensão dos trechos de cada filme que podem ser utilizados, expõe-se a seguir uma tabela que reúne os trechos de cada filme, facilitando a compreensão das emoções e seu impacto no comportamento e no aprendizado dos personagens. Cada discussão proposta visa refletir sobre os conceitos de emoções e como elas influenciam o desenvolvimento pessoal e a interação social.

Tabela 1 – Tabela com os trechos dos filmes e as discussões sobre cada um deles.

Filme	Trecho (Minutos)	Descrição	Discussão	Termos neurocientíficos
Os Croods™	3:00 a 5:00	Grug apresenta sua filosofia de vida e a necessidade de proteção, destacando o medo como a emoção dominante.	O medo como emoção principal e seu impacto nas escolhas e comportamento s. Como o medo pode limitar a exploração e o crescimento.	Sistema límbico, amígdala (centro das emoções, especialmente o medo).
	9:00 a 13:00	Eep quer explorar o mundo fora da caverna, mas Grug tenta impedi-la por medo dos perigos.	A curiosidade e o desejo de aprender versus o medo e a proteção. Como essas emoções influenciam as decisões dos personagens.	Amígdala (reação ao medo), córtex pré-frontal (decisões relacionadas à proteção e exploração).
	15:00 a 20:00	Eep encontra Guy, que desafia as crenças de Grug e incentiva a exploração.	O conflito entre a proteção excessiva e a necessidade de explorar e aprender. A importância de desafiar crenças limitantes.	Neuroplasticidade (aprendizado a partir de novas experiências), córtex frontal (decisões e aprendizado).
	24:00 a 28:00	O grupo enfrenta desafios na selva, com animais e terrenos perigosos.	A superação do medo por meio da colaboração e confiança ressalta como trabalhar em equipe ajuda a enfrentar desafios e medos.	Sistema nervoso simpático (resposta ao perigo), hipotálamo (controle da resposta de luta ou fuga).
	38:00 a 42:00	Grug tenta convencer Eep a voltar para a	O papel da coragem e da autonomia no	Córtex pré-frontal (autonomia e decisões),

		caverna, mas ela decide seguir sozinha.	desenvolvimento. Como o medo pode ser superado com coragem pessoal.	amígdala (controle do medo).
	55:00 a 58:00	A família Crood enfrenta um grande perigo, aprendendo a confiar uns nos outros para sobreviver.	A importância da adaptação e da confiança mútua para vencer obstáculos. Como o medo pode ser enfrentado com apoio coletivo.	Oxidação cerebral (respostas emocionais coletivas), neuroquímica (liberação de neurotransmissores como dopamina).
Procurando Nemo®	3:00 a 5:00	Marlin e Dory começam a jornada para encontrar Nemo, mas Dory esquece as instruções de Marlin.	Como o medo e a frustração de Marlin influenciam seu comportamento. A relação entre emoção e memória no processo de tomada de decisões.	Memória de curto prazo (esquecimento de Dory), hipocampo (responsável pela memória de longo prazo).
	18:00 a 21:00	Marlin e Dory enfrentam uma correnteza e precisam confiar um no outro.	A importância da colaboração e da confiança. Como superar o medo de situações desconhecidas ao contar com os outros.	Neurotransmissores (dopamina em situações de confiança), córtex pré-frontal (decisões racionais e emocionais).
	40:00 a 42:00	Marlin e Dory encontram medusas e Marlin tenta proteger Dory com medo.	Como o medo de Marlin molda sua forma de agir. A importância de equilibrar proteção e permitir a autonomia.	Amígdala (processamento do medo), córtex pré-frontal (racionalização de proteção).

	50:00 a 52:00	Marlin reflete sobre seus medos enquanto tenta proteger Nemo.	Superação dos medos e limitações pessoais para alcançar objetivos. Como a coragem influencia o comportamento de tomada de decisões.	Amígdala (emoções associadas ao medo de perda), hipocampo (memórias afetivas de proteção).
	57:00 a 1:00	Marlin encontra coragem para continuar sua jornada e ajudar Nemo.		Neuroplasticidade (superação do medo e adaptação), dopamina (sentimento de recompensa ao ajudar Nemo).
	1:15:00 a 1:20:00	Marlin aceita que precisa deixar Nemo viver suas próprias aventuras.	O aprimoramento da autonomia como parte do processo de amadurecimento. O papel das emoções, como o amor e a confiança, no desenvolvimento emocional.	Córtex pré-frontal (aceitação e tomada de decisões racionais), sistema límbico (processamento emocional).
Divertida Mente® 1	2:00 a 5:00	Riley é apresentada e vemos as emoções (alegria, tristeza, medo, raiva, nojo) interagindo na mente dela.	Introdução às emoções básicas e sua interação. Como cada emoção tem um papel importante na formação da personalidade e nas respostas comportamentais.	Sistema límbico (emoções básicas como alegria, tristeza, medo, raiva), hipocampo (memórias e experiências).
	15:00 a 18:00	Riley sente tristeza devido à mudança para	Como a emoção da tristeza interage com	Sistema límbico (processamento das emoções)

		uma nova cidade, misturando alegria e tristeza.	outras emoções, especialmente em situações de mudança. A importância da tristeza no processo de adaptação.	complexas), hipocampo (memórias de casa e mudança).
	30:00 a 33:00	A tristeza começa a afetar as memórias de Riley, enquanto as emoções tentam controlar o comportamento dela.	Como a tristeza pode interferir nas lembranças e influenciar o comportamento. O impacto das emoções nas decisões e nas interações sociais.	Hipocampo (memórias afetivas), córtex pré-frontal (controle da tomada de decisão emocional), amígdala (emoção).
	42:00 a 45:00	As emoções começam a se misturar, criando uma confusão interna em Riley.	A complexidade das emoções em momentos de crise e como elas afetam a percepção e as memórias. A importância do equilíbrio emocional para a saúde mental.	Neurotransmissores (desregulação emocional), sistema límbico (disfunção emocional temporária).
	60:00 a 63:00	Riley se perde nas memórias de sua antiga casa, enquanto lida com uma crise emocional.	Como as emoções ligadas às memórias influenciam a identidade e o comportamento. O papel da mudança na adaptação emocional.	Memória de longo prazo (associação de lugares e sentimentos), hipocampo (recuperação de memórias associadas à casa).
	85:00 a 88:00	Riley aceita suas emoções, se reconcilia com seus pais e se adapta à nova cidade.	A aceitação das emoções como chave para o equilíbrio emocional. Como a	Sistema límbico (aceitação emocional), córtex pré-frontal (decisão de adaptação).

			integração das emoções pode promover o bem-estar e o fortalecimento de vínculos.	
Divertida Mente® 2	2:00 a 5:00	Riley, agora com 13 anos, é apresentada, e vemos suas emoções primárias e novas emoções.	O filme introduz a fase da adolescência, onde novas emoções começam a surgir. A transição de uma criança para um pré-adulto.	Sistema límbico (controle das emoções básicas), córtex pré-frontal (decisão e adaptação), neuroplasticidade (desenvolvimento de novas reações emocionais).
	18:00 a 22:00	Riley tenta lidar com a ansiedade ao se preparar para o acampamento e enfrentar mudanças na escola.	A ansiedade começa a dominar suas emoções, refletindo o impacto das novas situações na adolescência.	Ansiedade (emoção relacionada à preocupação com o futuro), amígdala (processamento do medo e da ansiedade), hipotálamo (regulação emocional em estresse).
	40:00 a 42:00	As emoções começam a competir pela atenção de Riley, com ansiedade se tornando um fator predominante.	A luta interna das emoções é um reflexo da adolescência, onde diferentes sentimentos entram em conflito.	Ansiedade (emoção dominante), amígdala (processamento das emoções de medo e ansiedade), córtex pré-frontal (decisão e controle da reação emocional).
	60:00 a 63:00	Riley lida com a perda de suas amigas e a	A transição para a puberdade e os desafios da	Hipotálamo (controle das funções hormonais

		transição para a puberdade.	adolescência trazem mudanças significativas nas emoções e nas reações emocionais.	e emocionais), sistema límbico (emissões de prazer e raiva), dopamina (neurotransmissor relacionado à recompensa e prazer).
	72:00 a 75:00	Riley começa a entender e aceitar suas novas emoções de vergonha e tédio, além das anteriores.	A adolescência é marcada pela descoberta e compreensão das emoções mais complexas, como vergonha e tédio.	Córtex pré-frontal (tomada de decisão e controle emocional), neuroplasticidade (capacidade de adaptação e reorganização neural), sistema límbico (processamento emocional).
	85:00 a 88:00	Riley faz as pazes consigo mesma e começa a equilibrar suas emoções, aceitando sua nova identidade.	O equilíbrio emocional surge com a aceitação das novas experiências emocionais, mostrando a importância da autorregulação emocional.	Córtex pré-frontal (controle das emoções e autorregulação), hipocampo (memórias associadas à autoimagem e crescimento), neuroplasticidade (mudança na resposta emocional à maturação).

Fonte: Elaborado pela autora.

Acredita-se que os encontros devem ser conduzidos de forma interativa, estimulando a participação ativa dos alunos, com atividades práticas que buscam fortalecer o entendimento dos conceitos trabalhados. Também recomenda-se o incentivo a reflexão sobre como o conhecimento sobre o cérebro e as emoções pode ser aplicado no cotidiano escolar e nas relações interpessoais. O objetivo final da intervenção é proporcionar aos estudantes uma compreensão mais aprofundada de como as emoções influenciam o aprendizado e o

comportamento, além de promover o desenvolvimento de habilidades socioemocionais essenciais para o seu crescimento pessoal e acadêmico.

Os recursos necessários para a oficina incluem trechos dos filmes *Os Croods*TM, *Procurando Nemo*[®] e *Divertida Mente*[®], que serão utilizados para ilustrar conceitos e estimular discussões. Além disso, são necessários um projetor, um computador e um sistema de som para garantir uma boa exibição dos filmes e apresentações. Para as atividades práticas, serão utilizados materiais como cartolina, canetinhas e adesivos. A avaliação do impacto da oficina será realizada por meio de observações.

3 RESULTADOS ESPERADOS

Os resultados esperados com o produto educacional "Cinema, Ciência e Cérebro" em formato de Kit Educativo para os professores pode desempenhar um papel crucial na disseminação e compreensão das Neurociências pelos estudantes, proporcionando um conjunto de recursos que facilitam a integração do conhecimento científico no cotidiano escolar. Primeiramente, oferece um guia didático estruturado, que não só organiza os conteúdos relacionados às Neurociências de forma acessível, mas também sugere metodologias ativas e estratégias pedagógicas inovadoras. Isso permite que os professores transmitam conceitos complexos de maneira simplificada e interativa, ajustada às realidades e necessidades de cada turma.

O material incluiu recursos audiovisuais, como recortes de animações e filmes, tornando o conteúdo mais atrativo e compreensível, criando uma ponte entre o abstrato e o concreto. Essas ferramentas visuais são eficazes para facilitar a retenção de informações e promover uma compreensão mais profunda dos temas abordados, já que as imagens, movimentos e histórias contadas nos filmes podem ilustrar como as funções cerebrais se manifestam no comportamento e no aprendizado. Além disso, ao incluir atividades de reflexão e debate, a proposta oferece aos professores meios para estimular o pensamento crítico dos alunos. Isso vai além da simples memorização de informações, incentivando os estudantes a questionar, conectar e aplicar os conhecimentos de forma prática. Por exemplo, ao discutir como as emoções influenciam o aprendizado e a memória, os alunos são convidados a refletir sobre suas próprias experiências e sentimentos, criando um vínculo emocional com o conteúdo.

Espera-se também que o produto educacional propicie aos professores uma maior compreensão de como aplicar as Neurociências no ambiente escolar, resultando em uma

abordagem mais personalizada e eficaz para atender às diferentes necessidades cognitivas e emocionais dos alunos, criando um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e favorável ao desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais. Com isso, acredita-se que isso não só facilita a disseminação do conhecimento das Neurociências, mas também promove uma abordagem pedagógica mais integrada, que conecta teoria e prática, desenvolvendo competências cognitivas e socioemocionais nos estudantes e estimulando uma compreensão mais ampla e profunda sobre o cérebro e suas funções no contexto da aprendizagem.

REFERÊNCIAS

DAMASIO, A. R. **O erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano**. Rio de Janeiro: Companhia das Letras, 2010.

FARIAS, M. C. P. **O Guia Didático como recurso para a prática pedagógica: desafios e possibilidades**. São Paulo: Cortez, 2011.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 50. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

GLEISER, M. **A aprendizagem e o cérebro: a neurociência na educação**. São Paulo: Papyrus, 2015.

HIGGINS, S. **Emoção e aprendizagem: como as emoções afetam o desempenho escolar**. São Paulo: Editora Moderna, 2016.

LEDOUX, J. E. **O cérebro emocional: os mistérios da emoção e do comportamento**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2002.

LIBÂNEO, J. C. **Didática e ensino: processos de ensino-aprendizagem e formação docente**. São Paulo: Cortez, 2013.

PERRNOU, P. **Construir as competências profissionais do professor: as estratégias de ensino e a gestão da aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

RIZZO, F. **O cinema e a educação: reflexões e práticas pedagógicas**. São Paulo: Summus, 2015.

SANTO, C. M. **O uso do cinema no ensino de História: perspectivas e desafios**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2014.

SARTO, F. **Cinema e educação: a produção de sentido no ensino e aprendizagem**. Campinas: Papyrus, 2011.

SCHWARTZ, D. L. **A mente na sala de aula: teorias cognitivas e suas implicações para o ensino**. Porto Alegre: Artmed, 2014.

SOARES, M. S. **Interdisciplinaridade e cinema na escola: novas práticas pedagógicas**.

Porto Alegre: Artmed, 2012.

SOUZA, A. S.; LIMA, M. L. **Neurociências na educação: teorias, práticas e implicações pedagógicas**. São Paulo: Cortez, 2014.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Porto Alegre: Artmed, 2014.

TULVING, E. **Essays in memory and cognition**. Toronto: University of Toronto Press, 2002.

ANEXOS

ANEXO A - Parecer do Comitê de Ética

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
LAVRAS

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Divulgação e popularização da Neurociências na Educação Básica**Pesquisador:** DYLA MARIA DUARTE LISBOA PORCHAT DE ASSIS**Área Temática:****Versão:** 3**CAAE:** 76244823.7.0000.5148**Instituição Proponente:** Universidade Federal de Lavras**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.720.861**Considerações Finais a critério do CEP:**

Ressalta-se que cabe ao pesquisador responsável encaminhar os relatórios parciais e final da pesquisa, por meio da Plataforma Brasil, via notificação do tipo “relatório” para que sejam devidamente apreciadas no CEP, conforme norma operacional CNS nº001/13, item XI.2.d.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_2247394.pdf	02/03/2024 20:05:53		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_de_pesquisa.pdf	01/03/2024 13:58:47	DYLA MARIA DUARTE LISBOA PORCHAT DE ASSIS	Aceito
Declaração de concordância	Autorizacao_projeto_de_pesquisa.pdf	01/03/2024 13:51:35	DYLA MARIA DUARTE LISBOA PORCHAT DE ASSIS	Aceito

Endereço: Campus Universitário Cx Postal 3037**Bairro:** PRP/COEP**CEP:** 37.200-900**UF:** MG**Município:** LAVRAS**Telefone:** (35)3829-5182**E-mail:** coep.prp@ufla.br

Outros	Carta_resposta.pdf	01/03/2024 13:51:17	DYLA MARIA DUARTE LISBOA PORCHAT DE ASSIS	Aceito
Outros	Comentarios_eticos.pdf	01/03/2024 13:49:42	DYLA MARIA DUARTE LISBOA PORCHAT DE ASSIS	Aceito
Outros	Termo_de_Cessao_de_Direito_de_Uso_ de_Imagem_e_Voz.pdf	01/03/2024 13:48:25	DYLA MARIA DUARTE LISBOA PORCHAT DE ASSIS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_assentimento.pdf	01/03/2024 13:46:50	DYLA MARIA DUARTE LISBOA PORCHAT DE ASSIS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	01/03/2024 13:46:32	DYLA MARIA DUARTE LISBOA PORCHAT DE ASSIS	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto__assinado.pdf	29/11/2023 09:10:13	DYLA MARIA DUARTE LISBOA PORCHAT DE ASSIS	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

LAVRAS, 23 de Março de 2024

Assinado por:
ALCINÉIA DE LEMOS SOUZA RAMOS
 (Coordenador(a))

ANEXO B - Autorização da Prefeitura Municipal de Lavras para ação de extensão

GOVERNO DE
LAVRAS
GESTÃO 2021/2024

AUTORIZAÇÃO

Declaro para os devidos fins, que a proposta de trabalho “DIVULGAÇÃO E POPULARIZAÇÃO DA NEUROCIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA”, apresentada por Dyla Maria Duarte L. P. de Assis, sob a orientação do Prof. Alessandro Teodoro Bruzi, possui autorização para ser realizada em parceria com uma unidade da rede municipal de ensino, a saber: E.M José Serafim e E.M José Luiz de Mesquita.

Ressaltamos a importância do envio do documento de aprovação da pesquisa pelo Comitê de Ética caso haja qualquer tipo de publicação dos dados. Solicitamos que seja respeitada a Lei Geral de Proteção de Dados, a fim de preservar a privacidade das crianças e dos profissionais envolvidos. Solicita-se também que, após o consolidado das ações, a Secretaria de Educação de Lavras-MG receba uma cópia dos dados, em forma de relatório, almejando registro e possíveis melhorias na unidade.

Por ser verdade, firmamos a presente declaração.

Lavras, 26 de fevereiro de 2024.

**MARIA HELENA
DE ABREU
PEREIRA:487112
17634**

Assinado de forma
digital por MARIA
HELENA DE ABREU
PEREIRA:48711217634
Dados: 2024.02.26
10:21:13 -03'00'

Maria Helena de Abreu Pereira
Secretária Municipal de Educação

**SECRETARIA DE
EDUCAÇÃO**

(35) **3694-2086 / 3694-4161 / 3694-4163**
Avenida Bueno da Fonseca, s/n
Bairro Aqueça Sol - Lavras-MG



ANEXO C - Evento Piloto apresentado no XXXII Congresso da Pós-Graduação da UFLA

PRPG
Pró-reitoria de
Pós-graduação



Certificado

Certificamos que o trabalho intitulado **Construindo pontes entre a Neurociências e a comunidade: I Semana de Conscientização sobre o cérebro na UFLA**, de autoria de **Ana Arnhold, Dyla Maria Duarte Lisboa, Alessandro Teodoro Bruzi** foi apresentado no **XXXII Congresso da Pós-Graduação**, promovido pela Pró-Reitoria de Pós-Graduação, realizado no período de **08 e 09 de novembro de 2023** no câmpus da Universidade Federal de Lavras, sob número de protocolo 20241502171755500236650.

Lavras, 13 de novembro de 2023


Adelir Aparecida Saczk
Pró-reitora de Pós-graduação

ANEXO D - Submissão do Estudo Piloto para publicação na Revista Interdisciplinar de Extensão

[CRIE] Agradecimento pela Submissão

Externa

Caixa de entrada x



Robson Figueiredo Brito <proexpublicacoes@pucminas.br>

sáb., 19 de out., 15:29



para mim ▾

Dyla Maria Duarte Lisboa Porchat de Assis,

Agradecemos a **submissão** do seu manuscrito "Cinema, ciência e cérebro: Relato de experiência sobre divulgação neurocientífica com animação infantil " para Conecte-se! Revista Interdisciplinar de Extensão. Através da interface de administração do sistema, utilizado para a **submissão**, será possível acompanhar o progresso do documento dentro do processo editorial, bastando logar no sistema localizado em:

URL do Manuscrito: <https://periodicos.pucminas.br/index.php/conecte-se/authorDashboard/submission/34494>

Login: dylalisboa

Em caso de dúvidas, envie suas questões para este email. Agradecemos mais uma vez considerar nossa revista como meio de transmitir ao público seu trabalho.

Robson Figueiredo Brito

A seguinte mensagem será entregue em nome da Conecte-se! Revista Interdisciplinar de Extensão. _____