

**NEUROMOVIES: ENSINANDO NEUROCIÊNCIAS PELAS LENTES DOS FILMES**

**NEUROMOVIES: TEACHING NEUROSCIENCE THROUGH MOVIES LENSES**

**NEUROMOVIES: ENSEÑANDO NEUROCIENCIAS POR LAS LENTES DE LAS  
PELÍCULAS**

MARIQUITO, Mathilde Tiellen  
mathilde1915@hotmail.com

UENP – Universidade Estadual do Norte do Paraná  
<https://orcid.org/0000-0001-7327-123X>

OTOMURA, Flávio Haragushiku  
otomuraflavio@uenp.edu.br

UENP – Universidade Estadual do Norte do Paraná  
<https://orcid.org/0000-0002-6012-8896>

EKUNI, Roberta

robertaekuni@uenp.edu.br

UENP – Universidade Estadual do Norte do Paraná  
<http://orcid.org/0000-0003-1490-0184>

**RESUMO** Utilizar filmes é um recurso pedagógico eficiente na popularização das Neurociências. O projeto de extensão “NeuroMovies” propôs apresentar filmes temáticos para a divulgação científica. Uma enquete nas redes sociais selecionou os temas dos filmes (Alzheimer precoce, doença neurodegenerativa, narcolepsia e prosopagnosia). As inscrições foram gratuitas, por meio de um formulário online que continha questões sobre as temáticas. Ocorreram 4 sessões, de abril a julho de 2016 e, ao final de cada sessão, os ouvintes responderam um questionário. Participaram das sessões respectivamente 88, 54, 38, 37 ouvintes. Divulgar Neurociência pelas lentes dos filmes foi eficiente e agradável, além de corrigir equívocos sobre os temas mais desconhecidos. Os discentes envolvidos adquiriram uma boa experiência em eventos extensionistas.

**Palavras-chave:** Cinema. Educação. Extensão. Neurociências. Popularização da Ciência.

**ABSTRACT** Using movies can be a strategy to help Neuroscience popularization. The "NeuroMovies" extension project proposed to present movies for scientific dissemination. A poll on social networks selected themes from the movies (early Alzheimer's, degenerative disease, narcolepsy, and prosopagnosia). Entries were free

of charge, through an online form that contained questions on the topics. There were 4 sessions, from April to July 2016, and at the end of each session, the listeners answered a questionnaire. Sessions were attended by 88, 54, 38, 37 listeners respectively. Releasing neuroscience through the lens of movies was efficient and enjoyable, as well as corrected misconceptions about the most unknown subjects. The students involved acquired a good experience in extensionist events.

**Keywords:** Education. Extension. Movies. Neurosciences. Popularization of Science.

**RESUMEN** La utilización de películas es un recurso pedagógico eficiente en la popularización de las Neurociencias. El proyecto de extensión "NeuroMovies" propuso presentar películas temáticas para la divulgación científica. Una encuesta en las redes sociales seleccionó los temas de las películas (Alzheimer precoz, enfermedad degenerativa, narcolepsia y prosopagnosia). Las inscripciones fueron gratuitas, por medio de un formulario online que contenía cuestiones sobre las temáticas. Se produjeron 4 sesiones, de abril a julio de 2016, y al final de cada sesión, los oyentes respondieron un cuestionario. Participaron en las sesiones, respectivamente, 88, 54, 38, 37 oyentes. Divulgar la neurociencia por la lente de las películas fue eficiente y agradable, además de corregir los equívocos sobre los temas más desconocidos. Los discursos involucrados adquirieron una buena vivencia en eventos extensionistas.

**Palabras clave:** Cine. Educación. Extensión. Neurociencia. Popularización de la Ciencia.

## 1 INTRODUÇÃO

O “Programa de Extensão: Grupo de Estudos em Neurociência (GEN)”, da Universidade Estadual do Norte do Paraná, é um programa que, desde 2013, visa promover ações no tripé Ensino, Pesquisa e Extensão (EKUNI et al., 2014) dentro da temática de Neurociências. Participam do grupo de estudos alunos de graduação, professores e público geral da comunidade local.

A Neurociência é o conjunto de ciências, tais como a psicologia cognitiva, a biologia molecular e a anatomia (KANDEL; SCHWARTZ; JESSEL, 2003), que estudam o sistema nervoso em suas diversas abordagens: estrutura, desenvolvimento, funcionamento, evolução, relação com o comportamento e a mente e, também, suas alterações (TRÓPIA, 2008). Novas descobertas sobre o cérebro, que vão além dos conceitos anatômicos e fisiológicos, têm impulsionado o interesse sobre o tema, pois tanto a curiosidade quanto a descoberta são naturais do ser humano (VARGAS et al., 2014). Ademais, as Neurociências trazem consigo importantes conceitos da vida cotidiana da população (FILIPIN et al., 2016). Dessa forma, o conhecimento dessas ciências não devem ser restritos ao público científico, mas para

toda a população em geral. Ou seja, enquanto os cientistas se envolvem com a comunicação científica, disseminando suas descobertas para seus pares, alguns também se dedicam à divulgação científica, transformando a descoberta em linguagem mais acessível para o público leigo (BUENO, 2014).

Um dos maiores desafios da divulgação das Neurociências é trazer os conhecimentos científicos para um público não científico (FERREIRA; QUEIROZ, 2012), especialmente oportunizando o aprendizado em ciências a pessoas que não se tornarão cientistas (FERRARI; SCHEID, 2006). A popularização da Neurociência assume um caráter fundamental para a aproximação do meio acadêmico e o conhecimento popular, pois, segundo Germano e Kulesza (2007), contribui também para a transformação de hábitos e comportamentos.

A utilização de filmes pode ser um recurso interessante para a divulgação científica, pois torna o processo de ensino-aprendizagem mais acessível e facilitado (MORAIS et al., 2015). Além disso, o cinema tem um caráter extremamente educativo, pois é uma forma de socialização do indivíduo, produzindo nestes saberes identidades, visões de mundo e subjetividade (DUARTE, 2002). Desde a década de 90, houve um grande investimento nas Neurociências e, com isso, cresceu o interesse do público leigo nessas informações sobre o cérebro (ANSARI; COCH; DE SMEDT, 2011). Por exemplo, dificilmente encontramos capa de revista popular ou notícias de divulgação da ciência que não haja uma matéria sobre a Neurociência. Além disso, o tema neurologia chama atenção do público em programas televisivos, por exemplo, quase 30% dos episódios da série “Dr. House” envolvem condições neurológicas – mesmo a neurologia não sendo a especialidade do personagem principal (FULLER, 2012). Wijdicks (2014) recomenda a utilização de filmes para o entendimento das percepções da população sobre os distúrbios neurológicos e neurologia, o que ele chamou de Neurocinema. Esse autor cita que muitos filmes contêm material altamente ensinável, inclusive para neurologistas.

Contudo, não basta apenas assistir ao filme. Deve-se tomar cuidado ao realizar ações como essas, visando ensinar Neurociência por meio de filmes, para que os participantes não aprendam conteúdos equivocados (BUTLER et al., 2009). Butler et al. (2009) demonstraram que o desempenho dos participantes que assistiram a filmes com conteúdo histórico com informações errôneas ou equivocadas foi pior do que

quando os equívocos eram apontados como informações incorretas. Assim, ao apresentar um filme, é necessário que se crie um debate crítico sobre as informações contidas nele, mostrando quais informações estão corretas e quais não estão (THEODORO, 2016).

Tendo isso em mente, o objetivo deste projeto foi de divulgar Neurociência por meio do Projeto de Extensão NeuroMovies, um evento gratuito que visou popularizar as Neurociências para toda a comunidade por meio de minipalestras, seguidas pela apresentação de um filme e de um debate.

## 2 MÉTODO

### 2.1 Seleção dos filmes

A primeira etapa consistiu na seleção dos filmes. Primeiramente, a equipe do projeto discutiu os possíveis filmes e as temáticas que chamariam atenção do público-alvo e restringiu a lista em dez filmes (ver Tabela 1). Entre os dias 06 de dezembro de 2015 a 15 de fevereiro de 2016, uma enquete foi postada na rede social Facebook. Quem quisesse, poderia votar clicando no filme que gostaria de ver no evento. No total, 54 pessoas votaram entre os dez filmes (ver Tabela 1).

Dentre os cinco filmes mais votados, dois filmes receberam o mesmo número de votos: “Visões de um crime” e o seriado “Lie to me”. Como o último envolve emoções e o filme “Divertida Mente” possui a mesma temática, o critério de desempate foi tratar de uma temática diferente, portanto, o escolhido foi o primeiro.

Tabela 1 – Relação de filmes disponíveis para votação, temática e porcentagem de votos (total de 54 votantes).

Filme	Tema	Porcentagem de votos
Divertida Mente	Emoções	29.63 %
Para Sempre Alice	Alzheimer precoce	18.52 %
O Óleo de Lorenzo	Doença neurodegenerativa	12.96 %
Mr. Bean	Narcolepsia	11.11 %
Visões de um Crime	Prosopagnosia	9.26 %
Lie to Me	Emoções	9.26 %
Sem Limites	Amplificadores cognitivos	3.70 %
Tempo de Despertar	L-Dopa	3.70 %
Game of Thrones	Afasia	1.85 %
À Primeira Vista	Visão	0.00 %

Fonte: Arquivo dos autores, 2016.



## 2.2 Procedimento: divulgação do evento e forma de inscrição

As redes sociais foram utilizadas para a divulgação do evento. Como o filme mais votado foi “Divertida Mente”, a equipe organizou um evento à parte com uma palestrante com formação em Neuropsicologia e esse foi inserido em um evento de maior alcance, a III Semana do Cérebro da UENP, realizada em março de 2017 (MACACARE et al., 2018). Desse modo, os filmes exibidos no projeto “NeuroMovies” e suas sinopses estão na Tabela 2. Para complementar a exibição das cenas selecionadas do seriado “Mr. Bean”, também foi exibido o filme “Garotos de Programa”, por retratar a narcolepsia.

Tabela 2 – Sinopse dos filmes exibidos no NeuroMovies.

Filmes	Sinopse do Filme
1º encontro Para Sempre Alice (2015)	Alice, casada e mãe de três filhos, é uma renomada linguista. Aos 50 anos de idade, após crises de esquecimentos, descobre que sofre de Alzheimer de início precoce. O filme mostra a evolução da doença e como a personagem tenta lidar com essa situação.
2º encontro O Óleo de Lorenzo (1992)	Baseado em fatos reais, conta a história da família Odone, que descobre que o filho de 8 anos, Lorenzo, sofre de uma doença neurodegenerativa muito rara e sem cura (adrenoleucodistrofia - ALD). Os pais, Augusto e Michaela, desesperados com a situação em que o filho se encontra, começam a estudar uma possível cura para a doença.
3º encontro Mr. Bean e Garotos de Programa (1991)	Um curta-metragem com cenas em que o Mr. Bean tinha crises de narcolepsia foi apresentado ao público. Em seguida, o filme “Garotos de Programa” foi exibido. O mesmo retrata a vida de um garoto de programa e os perigos que ele vivencia tanto pela profissão de risco quanto pelas crises de narcolepsia.
4º encontro Visões de um Crime (2011)	Anna é a única testemunha a presenciar o crime de um <i>serial killer</i> . Porém, ela sofre uma lesão na cabeça logo após o caso e não consegue mais reconhecer rostos (prosopagnosia). O suspense mostra a dificuldade e o medo da personagem em não reconhecer faces.

Fonte: Arquivo dos autores, 2016.

Para participar do projeto, os interessados em aprender Neurociência por meio de filmes fizeram inscrição via internet de forma gratuita. No formulário de inscrição, os participantes colocavam seu nome (para fins de emissão do certificado) e respondiam um formulário com perguntas sobre os temas abordados (Tabela 3). Os participantes que obtiveram 75% ou mais de frequência (presença em pelo menos três encontros) receberam um certificado de participação.



Tabela 3 – Formulário inicial *online* em que o participante preenchia como ficha de inscrição.

**Perguntas contidas no formulário inicial preenchidas *online* para verificar o conhecimento prévio dos participantes no assunto**

- 1) Você sabe o que é doença de Alzheimer precoce?
- 2) Defina em poucas palavras o que é Alzheimer precoce (ou o que você acha que é):
- 3) Você sabe o que é doença neurodegenerativa?
- 4) Defina em poucas palavras o que é doença neurodegenerativa (ou o que você acha que é):
- 5) Você sabe o que é narcolepsia?
- 6) Defina em poucas palavras o que é narcolepsia (ou o que você acha que é):
- 7) Você sabe o que é prosopagnosia?
- 8) Defina em poucas palavras o que é prosopagnosia (ou o que você acha que é):

Fonte: Arquivo dos autores, 2016.

Em todos os encontros, inicialmente, uma palestra introdutória com a temática do filme, com duração de aproximadamente 15 minutos, foi ministrada por um palestrante convidado, seguido da exibição do filme escolhido e encerrado com um debate. Após o debate, os participantes receberam uma folha na qual respondiam: i) se o conhecimento prévio que eles tinham sobre a temática estava correto; ii) o que foi acrescentado ao conhecimento prévio em relação à temática abordada; iii) bem como o quão eficiente e o quão agradável (em uma escala de 1 a 10, em que 1 é nada eficiente/agradável e 10 é extremamente eficiente/agradável) foi a percepção dos mesmos em relação a aprender por meio de minipalestras, seguidas de filme e debate.

### 2.3 Análise dos dados

Foi realizada uma análise qualitativa do evento e uma análise descritiva das respostas dos participantes em relação às respostas fornecidas no formulário de inscrição, ou seja, foi realizada uma análise de conteúdo de tipo classificatório, bem como uma análise após as sessões do NeuroMovies. Assim, primeiramente foram lidas e incluídas todas as respostas dos inscritos. Na segunda fase de análise, houve a exploração dos conteúdos e categorização das respostas e, por fim, a interpretação dos resultados.

## 3 RESULTADOS

As sessões do NeuroMovies foram realizadas de abril a julho de 2016. Uma sessão extra com o filme mais votado foi inserida em um evento de maior alcance, a

III Semana do Cérebro da UENP, que contou com mais de 300 participantes, realizada em março de 2017 (MACACARE et al., 2018).

No total, 122 participantes se inscreveram no evento e responderam o formulário pela internet. Entretanto, nos dias do evento, respectivamente 88, 54, 38 e 39 pessoas compareceram nas sessões. As respostas do formulário inicial e a percepção dos participantes em relação a cada dia de evento se encontram na Tabela 4.

Tabela 4 – Proporção de respostas dos inscritos (n=122) e dos presentes no evento (n=88, n=54, n=38 e n=39, respectivamente) em relação aos temas abordados nas palestras, se o conhecimento prévio estava correto ou não e a percepção (eficiente e agradável) dos ouvintes em relação a aprender Neurociência pelo evento.

Você sabe o que é:	Resposta (n=122)		Seu conhecimento prévio estava certo? (Presentes no evento)			Eficiente	Agradável
	Sim	Não	Sim	Não	Não respondeu		
Alzheimer precoce?	80,33%	19,67%	85,23%	14,77%	0%	9,17 ± 1,02	9,47 ± 0,86
Doença neurodegenerativa?	72,13%	27,87%	73,58%	26,42%	0%	9,17 ± 0,96	9,34 ± 0,83
Narcolepsia?	37,70%	62,30%	36,84%	63,16%	0%	7,81 ± 2,47	8,16 ± 2,43
Prosopagnosia?	19,67%	80,33%	28,20%	69,23%	2,56%	9,28 ± 1,06	9,19 ± 1,26

Fonte: Arquivo dos autores, 2016.

### 3.1 Evento em geral

Em relação ao número de participantes, dos inscritos *online*, cerca de 72% apareceram no primeiro dia. O número de participantes foi diminuindo ao longo dos encontros, chegando a menos de 50% de participantes nos dois últimos dias, quando comparado com os que foram no primeiro dia.

No geral, as minipalestras duraram de 15 a 30 minutos e abordaram brevemente a definição da temática para que os ouvintes tivessem conhecimento prévio para observar as características de cada condição no respectivo filme. A abordagem adotada foi a comunicação oral expositiva com auxílio de slides. Os filmes tinham respectivamente 1 hora e 40 minutos de duração (“Para Sempre Alice”), 1 hora e 50 minutos (“O Óleo de Lorenzo”), 1 hora e 45 minutos (“Garotos de Programa”), aproximadamente 10 minutos (“Mr. Bean”) e 1 hora e 40 minutos (“Visões de um

Crime”). A seção de debate teve em torno de 10 a 15 minutos de duração, na qual os ouvintes faziam perguntas para o palestrante, ou o mesmo fazia comentários, enfatizando o que disse na minipalestra com os exemplos das cenas dos filmes.

Em relação aos conteúdos abordados nas minipalestras, discutiremos brevemente cada temática, mesclando-a com cenas do filme e debate, pois essa intervenção em conjunto, possivelmente, foi a geradora de aprendizagem.

A minipalestra abordada no filme “Para Sempre Alice” focou nas causas e sintomas que o portador da “doença de Alzheimer de início precoce” (DAIP) pode apresentar. Em relação à causa, geralmente é de etiologia genética, cujos genes sofrem mutações influenciando no aparecimento da patologia (para uma revisão dos genes envolvidos, ver LUCATELLI et al., 2009). Essa patologia representa 5% de todos os casos de doença de Alzheimer e tem início antes dos 65 anos (MENDEZ, 2019). Os sintomas incluem dificuldade na linguagem, controle executivo, redes visuoespaciais, perda repentina da independência, sintomas depressivos, evolução da doença rápida, entre outros (MENDEZ, 2017). No filme, vemos cenas em que a personagem começa a demonstrar os sintomas, como esquecimento, no início de coisas sem relevância, por exemplo, palavras, nomes, compromissos, reconhecer pessoas ou o que falar durante uma palestra que estava ministrando em uma universidade, até que ela se perde na volta para casa. Primeiramente, os sintomas foram relacionados com a menopausa até, posteriormente, o diagnóstico de DAIP. Um fato curioso é que a personagem é docente em uma universidade, ou seja, possui um alto desempenho cognitivo, o que faz com que ela crie estratégias para contornar o esquecimento. Esse fenômeno é conhecido como reserva cognitiva (BALDIVIA; ANDRADE; BUENO, 2016), ou seja, quanto maior o nível de escolaridade, melhores são essas estratégias.

No segundo dia, a minipalestra abordou o tema “doença neurodegenerativa”, focada em degenerações que acometem o encéfalo, em especial a adrenoleucodistrofia infantil (ALD). A palestrante explanou sobre a morfologia e fisiologia do sistema nervoso, principalmente sobre a função da bainha de mielina, que auxilia na rapidez da transmissão sináptica (MONJE, 2018). Essa transmissão depende do potencial de ação, ou seja, a membrana celular do neurônio precisa sair de seu estado de repouso e propagar o impulso nervoso para que haja a comunicação

entre os neurônios, necessária para comandar nosso corpo (para uma revisão, ver KRUEGER-BECK et al., 2017). Além disso, discorreu sobre a etiologia da ALD que é decorrente de um processo de desmielinização da bainha de mielina e acúmulo de ácidos graxos no organismo (GARCÍA PELLICER et al., 1996), correlacionando as explicações com trechos do filme “O Oléo de Lorenzo”. Essa abordagem pode contribuir na construção do conhecimento e promover a busca dos alunos por mais informações a respeito dos eventos visualizados (LEITE, 2017). Outro fato relevante foram os comentários relativos aos métodos científicos (observação e experimentação), pois no filme os personagens não tinham formação médica e, por isso, encontraram muitas resistências nos meios acadêmico e médico.

No terceiro dia, a minipalestra teve como tema a “narcolepsia”, ou seja, um transtorno neurodegenerativo crônico traduzido por sonolência excessiva e manifestações dissociativas do sono (ALÓE et al., 2010). Esse tema foi abordado de forma cômica em um primeiro momento (curta-metragem “Mr. Bean”), porém, depois foi demonstrado que esse transtorno traz diversos problemas psíquicos e sociais para os indivíduos afetados (filme “Garotos de Programa”). Segundo Gomes (2016), o diretor do filme, Gus Van Sant, vê a narcolepsia como uma condição de um de seus personagens (Mike), na qual sua identidade é, ao contrário de uma unidade perfeita e linear, constituída por uma tentativa constante em conectar todos os fragmentos perdidos. Ambas apresentações (“Mr. Bean” e “Garotos de Programa”) mostram que os personagens não conseguem controlar o sono em várias cenas dos filmes.

Por fim, a última minipalestra abordou a condição conhecida como “prosopagnosia”, que pode ser congênita ou adquirida e está relacionada à dificuldade de reconhecer rostos (CORROW; DALRYMPLE; BARTON, 2016). No caso de Anna, personagem principal do filme “Visões de um Crime”, é adquirida devido a um acidente no momento em que ela tenta escapar do assassino. Normalmente, as pessoas com prosopagnosia utilizam algumas pistas para reconhecer pessoas, como o cabelo, o contexto (sempre vejo a pessoa na escola), a voz (CORROW; DALRYMPLE; BARTON, 2016). Entretanto, no filme, diferentes atores fazem o papel do mesmo personagem para mostrar que a Anna não reconhece as pessoas, mas a voz é diferente (o que não seria na vida real, já que muitas pessoas utilizam essa pista para reconhecer alguém). No caso da Anna, ela pensa ter uma conexão especial com o

detetive, já que o reconhece. Entretanto, o motivo pelo qual o reconhece é pela barba; quando ele a retira, ela fica perdida, não o reconhece mais.

### 3.2 Categorização das respostas dos questionários

Em relação ao formulário inicial *online*, quando questionados a definir, em poucas palavras, o que é Alzheimer precoce ou o que acham que é, as respostas foram divididas nas categorias a seguir (Tabela 5).

Tabela 5 – Respostas dos inscritos (n=122) sobre o que achavam que era a doença de Alzheimer precoce (n=98 responderam que sabiam o que era a doença e n=24 responderam que não sabiam). Algumas respostas se incluíram em mais de uma categoria.

<b>Categoria das respostas: Defina em poucas palavras o que é Alzheimer precoce (ou o que você acha que é):</b>	<b>Número de respostas</b>
Perda de memória precoce; esquecimento e confusão mental; falhas de memória em pessoas não idosas. Pessoas com menos de 30 anos já começam a ter sinais da doença	58
Doença neurodegenerativa e genética que acontece em uma fase da vida mais cedo que a maioria dos casos	23
Esquecimento; perda de memória	21
Não sei	6
Quando os neurônios são degenerados precocemente, degeneram-se as conexões	7
Doença neurodegenerativa de memória. Precoce, é uma doença neurológica	2
Enfermidade que não tem cura, que afeta a memória	2
Deficiência da memória a curto prazo, recente	2
Acho que quando é bastante (*resposta sem sentido)	1

Fonte: Arquivo dos autores, 2016.

Somente os participantes que responderam “sim” deveriam responder também sobre o que foi acrescentado no seu conhecimento prévio, que se encontra na Tabela 6.

Tabela 6 – Respostas dos participantes do primeiro dia (n=88) categorizadas em informações que foram acrescentadas ao seu conhecimento prévio. Algumas respostas se incluíram em mais de uma categoria.

<b>Categoria das respostas: A minipalestra associada ao filme facilitou a sua compreensão do que é o Alzheimer precoce? Se sim, escreva abaixo o que você não sabia que foi acrescentado.</b>	<b>Número de respostas</b>
Sim, que ocorre mais às mulheres, pode ser genético e qual faixa de idade para o Alzheimer precoce, além dos sintomas como perda de memória/evolução rápida	31
Sintomas (dificuldade visual, perda de memória, rapidez do desenvolvimento e da progressão da doença) e formas de diagnóstico	12
Sim. A associação da minipalestra com o filme auxiliou na compreensão da gravidade/raridade da doença	10
Sim. A interrupção das sinapses por conta das placas devido à proteína que se forma/acumula; a doença relacionada com o hipocampo	7
Sim, mas não especificou o quê	7
Sim, sobre como se desenvolvia a doença, o que ocorria com a anatomia do cérebro, prevenções	6
Não sabia que afetaria os jovens	5
Compreendi como ocorre a doença e as diferenças nos estágios dela, além de entender como é feito o tratamento e que ele não estagna a doença (não há cura)	3
Sim, eu só sabia que a doença era associada com pessoas em idade não avançada	2
Pensei que o Alzheimer precoce era na juventude. Agora sei que começa aos 35	2
Sim. Sobre como essa doença não pode ser reversível, como ela é degenerativa, e também como pode acontecer com pessoas novas	2
Não respondeu	1

Fonte: Arquivo dos autores, 2016.

Em relação ao formulário inicial, quando questionados a definir, em poucas palavras, o que é doença neurodegenerativa ou o que acha que é, as respostas foram divididas nas categorias a seguir (Tabela 7):



Tabela 7 – Respostas dos inscritos (n=122) sobre o que achavam que era a doença neurodegenerativa (n=88 responderam que sabiam o que era a doença e n=34 responderam que não sabiam). Algumas respostas se incluíram em mais de uma categoria.

<b>Categoria das respostas: Defina em poucas palavras o que é doença neurodegenerativa (ou o que você acha que é):</b>	<b>Número de respostas</b>
Destruição de neurônios (ou parte dele); irreversível. Prejudica gradativamente o paciente em suas funções. O paciente perde suas funções motoras, fisiológicas e sua capacidade cognitiva	63
Uma doença que degenera o cérebro/sistema nervoso	31
Não sei	17
Morte celular de vários tecidos + doença que leva a morte das células	2
Uma doença que acontece a longo prazo	2
Doença neurológica grave que piora ao passar do tempo	2
Faz com que suas funções tenham degeneração, como a perda dos movimentos, fala, etc.	2
Problemas na percepção e armazenamento de informações	1
Retardamento	1
Uma doença igual ao mal de Parkinson	1

Fonte: Arquivo dos autores, 2016.

Somente os participantes que responderam “sim” deveriam responder também sobre o que foi acrescentado no seu conhecimento prévio sobre doença neurodegenerativa, que se encontra na Tabela 8.

Tabela 8 – Respostas dos participantes do segundo dia (n=54) categorizadas em informações que foram acrescentadas ao seu conhecimento prévio. Algumas respostas se incluíram em mais de uma categoria.

<b>Categoria das respostas: A minipalestra associada ao filme facilitou a sua compreensão do que é doença neurodegenerativa? Se sim, escreva abaixo o que você não sabia que foi acrescentado.</b>	<b>Número de respostas</b>
Sim, fez-me entender melhor como ocorre o acúmulo do ácido graxo, assim ocasionando a doença; conceitos bioquímicos da doença, maior clareza no processo de desmielinização/degeneração	15
Sim, não conhecia nada	12
Sem resposta	10
Sim, a ingestão do óleo não avança a doença; e que ele voltava a recuperar parcialmente movimentos	4
Sim, mas já conhecia a doença e já vi o filme antes	4
Não, já havia visto o filme, então meus conhecimentos continuam os mesmos; já tive aula sobre o assunto	3
Sim, a palestra auxiliou a compreensão (não especificou o quê)	2
Sim, não sabia que havia exames para descobrir se porta a doença ou não	1
Sim, ajudou na compreensão do avanço da doença	1
Sim. Não sabia que ocorriam os distúrbios nas crianças afetadas pela doença	1
Sim, não sabia muito bem sobre o ALD, e que esta era mais grave do que outras dessas doenças. Mas já havia estudado sobre isso, assim, me ajudou a recordar o assunto	1

Fonte: Arquivo dos autores, 2016.



Em relação ao formulário inicial, quando questionado a definir, em poucas palavras, o que é narcolepsia ou o que acha que é, as respostas foram divididas nas categorias a seguir (Tabela 9):

Tabela 9 – Respostas dos inscritos (n=122) sobre o que achavam que era narcolepsia (n=46 responderam que sabiam o que era a doença e n=76 responderam que não sabiam). Algumas respostas se incluíram em mais de uma categoria.

<b>Categoria das respostas: Defina em poucas palavras o que é narcolepsia (ou o que você acha que é):</b>	<b>Número de respostas</b>
Não sei	51
Sono em excesso; sono constante; sono incontrolável; sono repentino, súbito, faz com que a pessoa durma em qualquer lugar	36
Distúrbio de sono; doença do sono	19
Doença relacionada com o uso de drogas; doença neurodegenerativa causada por drogas, uso de narcóticos	4
Dificuldade em reconhecer faces; dificuldade de reconhecimento	2
Epilepsia (dano no sistema nervoso) causada por drogas	2
Acho que seja alguma paralisia dos órgãos funcionais	1
Creio que seja algum tipo de doença com possíveis ataques, ocasionados por narcóticos talvez	1
Crise de cansaço	1
A doença que eu descobri ter faz uns 6 meses, e estou querendo entender mais sobre ela	1
Não respondeu	1
O sono se torna irresistível, até mesmo em períodos diurnos	1
São episódios de fraqueza muscular, insônia, alucinações	1
Uma doença que deixa você mais devagar, envolve sono, problema no aprendizado	1

Fonte: Arquivo dos autores, 2016.

Somente os participantes que responderam “sim” deveriam responder também sobre o que foi acrescentado no seu conhecimento prévio sobre narcolepsia, que se encontra na Tabela 10.



Tabela 10 – Respostas dos participantes do terceiro dia (n=38) categorizadas em informações que foram acrescentadas ao seu conhecimento prévio. Algumas respostas se incluíram em mais de uma categoria.

<b>Categoria das respostas: A minipalestra associada ao filme facilitou a sua compreensão do que é narcolepsia? Se sim, escreva abaixo o que você não sabia que foi acrescentado.</b>	<b>Número de respostas</b>
Sim, pois não sabia nada sobre a doença	17
Sintomas: sono, alucinações	6
Sim, não sabia que estava associada ao sono	2
Sim, mostrou como as emoções podem interferir	4
Sim, não sabia que poderia ser genético e que também acontecia com animais	2
Mais decorrente aos 18 anos	1
Sem resposta	1
Sim, pois consegui obter um maior conhecimento com relação à doença, como o que ela causa, e o mecanismo que acontece no organismo	1
A minipalestra ajudou sim na compreensão do filme, principalmente para entender que as alucinações eram um sintoma da doença e não "viajadas" do filme! Não conhecia nada sobre o assunto, então foi bem legal aprender um pouco	1
Sim, eu não sabia os sintomas da narcolepsia, e achava que tinha cura. Aprendi quais são os sintomas e que não tem cura	1
Sim, achei que narcolepsia estava associada à insônia, e não ao hábito involuntário de dormir	1
Sim. Eu não sabia sobre os medicamentos que auxiliam no tratamento e também não conhecia os sintomas e formas de prevenção	1

Fonte: Arquivo dos autores, 2016.

Em relação ao questionário inicial, quando questionado a definir, em poucas palavras, o que é prosopagnosia ou o que acha que é, as respostas foram divididas nas categorias a seguir (Tabela 11):

Tabela 11 – Respostas dos inscritos (n=122) sobre o que achavam que era prosopagnosia (n=24 responderam que sabiam o que era a doença e n=98 responderam que não sabiam). Algumas respostas se incluíram em mais de uma categoria.

<b>Categoria das respostas: Defina em poucas palavras o que é prosopagnosia (ou o que você acha que é):</b>	<b>Número de respostas</b>
Não sei	77
A prosopagnosia é um distúrbio neurológico, caracterizada pela dificuldade em reconhecer faces; rostos das pessoas; uma cegueira para feições	34
Não me recordo de ter ouvido algo sobre esta doença. É uma incapacidade para algo, não sei dizer	3
Alguma falha motora; doença causada por algum dano no SNC	2
Falência de neurônios; uma doença que ataca os neurônios	2
Crise de esquecimento específico	1
Não respondeu	1
Não tinha ideia. Pesquisei no Google e descobri que é inabilidade de reconhecer faces/rostos/fisionomia	1
Uma doença dada como uma cegueira, incapaz de reconhecer tudo aquilo que vê	1

Fonte: Arquivo dos autores, 2016.

Somente os participantes que responderam “sim” deveriam responder, também, sobre o que foi acrescentado no seu conhecimento prévio sobre prosopagnosia, que se encontra na Tabela 12.

Tabela 12 – Respostas dos participantes do quarto dia (n=39) categorizadas em informações que foram acrescentadas ao seu conhecimento prévio. Algumas respostas se incluíram em mais de uma categoria.

<b>Categoria das respostas: A minipalestra associada ao filme facilitou a sua compreensão do que é prosopagnosia? Se sim, escreva abaixo o que você não sabia que foi acrescentado.</b>	<b>Número de respostas</b>
Sim, nem sabia da existência dessa doença; desconhecia a amplitude do problema	25
Sim, não sabia que pode ser adquirido; como que fazem para reconhecer pessoas; que há outros tipos de agnosias	11
Não	2
Não pude assistir à palestra	1

Fonte: Arquivo dos autores, 2016.

#### 4 DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O número de inscritos ficou dentro da expectativa, porém, a participação do público nos encontros foi diminuindo. Uma possível explicação para esse fato pode estar relacionada à coincidência com a época de provas nos encontros finais. Os membros da comissão organizadora questionaram alguns participantes informalmente, e eles afirmaram sobre as provas, ou que se esqueceram do evento. Outros afirmavam que o evento era muito espaçado, por isso era difícil de lembrar. Resultados semelhantes foram observados por Moraes et al. (2015), no qual as sessões no final de semestre também não tiveram muitos participantes.

As respostas no questionário posterior mostram que a percepção dos participantes não mudou para os temas de Alzheimer de início precoce e de doença neurodegenerativa (no geral, aqueles que diziam que sabiam o que era a doença diziam que o conhecimento prévio estava correto). Entretanto, uma análise qualitativa das respostas mostrou que os participantes, de fato, se beneficiaram desse esquema e acrescentaram novos conhecimentos sobre os assuntos, como pode ser visto nas tabelas 6, 8, 10 e 12. No geral, vemos que os filmes auxiliaram para retratar os sintomas das condições descritas nas minipalestras. Isso demonstra que os filmes podem contribuir para os processos de ensino-aprendizagem (BUTLER et al., 2009; FILIPIN et al., 2016; WIJDICKS, 2014). Além disso, podem despertar o interesse dos

alunos e fazer com que eles busquem mais pelos assuntos abordados nos filmes (LEITE, 2017).

Diversos métodos de ensino podem ser eficientes, porém muitos não são percebidos como agradáveis. Neste projeto, os participantes avaliaram o método (NeuroMovies) como agradável (média das notas foram respectivamente  $9,47 \pm 0,86$ ,  $9,34 \pm 0,83$ ,  $8,16 \pm 2,43$ ,  $9,19 \pm 1,26$ ). Sob a ótica dos ouvintes, divulgar Neurociência pelas lentes dos filmes foi eficiente e agradável, além de ser relevante pelo fato de corrigir conhecimentos prévios equivocados de temas mais desconhecidos (narcolepsia e prosopagnosia) em mais de 60% dos casos. Ou seja, a divulgação científica, nesse caso mais especificamente a neurocientífica, é importante por corrigir possíveis informações incorretas que possam ser geradas (ver EKUNI; POMPEIA, 2016; GERMANO; KULESZA, 2007), evitando a propagação de neuromitos (informações incorretas sobre o cérebro) (PASQUINELLI, 2012).

A extensão universitária deve ter um caráter transformador, não apenas para a sociedade, mas também para quem a faz, à medida em que os alunos envolvidos no projeto enxergam a articulação da teoria e prática como um método de aprendizagem (SANTOS; ROCHA; PASSAGLIO, 2016). Nesse sentido, ações em que se ensinam algo de maneira agradável, como por meio de filmes (MORAIS et al., 2015), podem ser utilizadas como uma ferramenta pedagógica, auxiliando na aprendizagem dos alunos. Entretanto, vale ressaltar que deve-se respeitar o calendário acadêmico e evitar marcar eventos em épocas de provas e final de semestre, já que diminui a assiduidade dos participantes.

## **AGRADECIMENTOS**

À Fundação Araucária – Governo do Estado do Paraná, (Bolsa PIBEX 2015/2016), à Juliany Carolina Duma de Castro, à PROEC-UENP. Aos palestrantes, aos monitores e aos participantes do evento.

## **MATHILDE TIELLEN MARIQUITO**

Graduanda em Ciências Biológicas na Universidade Estadual do Norte do Paraná.

## **FLÁVIO HARAGUSHIKU OTOMURA**

Professor Adjunto na Universidade Estadual do Norte do Paraná. Centro de Ciências Biológicas.

### **ROBERTA EKUNI DE SOUZA**

Professora Adjunta na Universidade Estadual do Norte do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Educação.

### **REFERÊNCIAS**

ALÓE, F. et al. Brazilian guidelines for the diagnosis of narcolepsy. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, v. 32, n. 3, p. 294–304, 2010.

ANSARI, D.; COCH, D.; DE SMEDT, B. Connecting education and cognitive neuroscience: Where will the journey take us? *Educational Philosophy and Theory*, v. 43, n. 1, p. 37–42, 2011.

BALDIVIA, B.; ANDRADE, V. M.; BUENO, O. F. A. Contribution of education, occupation and cognitively stimulating activities to the formation of cognitive reserve. *Dementia & Neuropsychologia*, v. 2, n. 3, p. 173–182, 2016.

BUENO, W. C. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. *Informação & Informação*, v. 15, n. esp, p. 1, 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.

CORROW, S. L.; DALRYMPLE, K. A.; BARTON, J. J. S. Prosopagnosia: current perspectives. *Eye and Brain*, v. 8, p. 165–175, 2016. Disponível em: <<https://www.dovepress.com/prosopagnosia-current-perspectives-peer-reviewed-article-EB>>. Acesso em: 31 mar 2019.

DUARTE, R. *Cinema & educação: refletindo sobre cinema e educação*. Belo Horizonte: Autêntica, 2002, 126p.

EKUNI, R. et al. Projeto de Extensão “ Grupo de Estudos em Neurociência ”: divulgando neurociência e despertando vocações. *Revista Brasileira de Extensão Universitária*, v. 5, n. 2, p. 55–59, 2014.

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.

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. ISSN 1982-5153. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37695/28866>>. Acesso em: 11 dez. 2017. doi:<http://dx.doi.org/10.5007/%x>.

FERRARI, N.; SCHEID, N. M. J. História do DNA e educação científica. In: SILVA, C. C. (Org.). *Estudo de história e filosofia da ciência: subsídios para aplicação no ensino*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006. p. 287-303.

FILIPIN, G. et al. Popularizando a neurociência em escolas públicas através da exibição de filmes seguida por rodas de conversa. *CATAVENTOS - Revista de Extensão da Universidade de Cruz Alta*, v. 1, n. 8, p. 61-73, 2016.

FULLER, G. N. Neurophilia: a fascination for neurology—a new syndrome. *Practical Neurology*, v. 12, p.277-278, 2012.

GARCÍA PELLICER, J. et al. Aceite de Lorenzo en el tratamiento de la adrenoleucodistrofia: ¿ Esperanza o realidad. *Farmacia Hospitalaria*, v. 20, n. 1, p. 1–7, 1996. Disponível em:

<[https://www.sefh.es/revistas/vol20/n1/1\\_7.PDF%0Ahttp://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L32141606%5Cnhttp://sfx.library.uu.nl/utrecht?sid=EMBASE&issn=03906663&id=doi:&atitle=Homocysteine+and+human+reproduction&stitle=Clin.+E](https://www.sefh.es/revistas/vol20/n1/1_7.PDF%0Ahttp://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L32141606%5Cnhttp://sfx.library.uu.nl/utrecht?sid=EMBASE&issn=03906663&id=doi:&atitle=Homocysteine+and+human+reproduction&stitle=Clin.+E)>. Acesso em: 01 dez. 2017.

GERMANO, M. G.; KULESZA, W. A. Popularização da ciência: uma revisão conceitual. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 24, n. 1, p. 7-25, 2007.

GOMES, D. D. P. Identidades fragmentadas em Garotos de Programa de Gus Van Sant. *Verso e Reverso*, v. 30, n. 75, p. 214–220, 2016.

KANDEL, E. R.; SCHWARTZ, J. H.; JESSEL, T. M. Princípios da neurociência. Barueri: Manole. 4<sup>a</sup> ed, 2003.

KRUEGER-BECK, E. et al. Potencial de ação: do estímulo à adaptação neural. *Fisioterapia em Movimento*, v. 24, n. 3, p. 535–547, 2017.

LEITE, B. S. Aprendizagem tangencial no processo de ensino e aprendizagem de conceitos científicos: um estudo de caso. *Renote*, v. 14, n. 2, p. 1–10, 2017.

LUCATELLI, J. F. et al. Genetic influence on early onset Alzheimer ' s disease. *Revista de Psiquiatria Clínica*, v. 36, n. 1, p. 25–30, 2009.

MACACARE, O.T. et al. Semana do cérebro: divulgando a neurociência e integrando ensino, pesquisa e extensão. *Expressa Extensão*, v. 23, n. 3, p. 52-65, 2018.

MENDEZ, M. F. Early-Onset Alzheimer Disease. *Neurologic Clinics*, v. 35, n. 2, p. 263–281, 2017.

MENDEZ, M. F. Early-Onset Alzheimer Disease and Its Variants. *Neurologic Clinics*, v. 35, n. 2, p. 263–281, 2019.

MONJE, M. Myelin Plasticity and Nervous System Function. *Annual Review of Neuroscience*, v. 41, n. 1, p. 61–76, 2018.

MORAIS, H. G. A. et al. Projeto Neurocine: estimulando o aprendizado em Neurologia através do cinema. *Revista Ciência em Extensão*, v. 11, n. 1, p. 85-93, 2015.

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

SANTOS, J. H. S.; ROCHA, B. F.; PASSAGLIO, K. T. Extensão universitária e formação no ensino superior. *Revista Brasileira de Extensão Universitária*, v. 7, n. 1, p. 23-28, 2016.

THEODORO, M. A. As emoções na sala de aula e o cinema como instrumento pedagógico eficiente no ensino jurídico: análise do filme preciosa: uma história de esperança. *Revista Jurídica Luso-Brasileira*, ano 2, n. 5, p. 1081-1102, 2016.

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

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

WIJDICKS, E. F. M. *Neurocinema: When film meets neurology*. CRC Press, 2014.