

DESMITIFICANDO MITOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: PROPOSTA DIDÁTICA APRESENTADA EM UMA EXPOSIÇÃO CIENTÍFICA

MITOS DESMITIFICADORES EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS: UNA
PROPUESTA DOCENTE PRESENTADA EN UNA EXPOSICIÓN CIENTÍFICA

DEMYSTIFYING MYTHS IN SCIENCE TEACHING: DIDACTIC PROPOSAL
PRESENTED IN A SCIENCE EXPOSITION

Matheus Augusto Silva*

matteus_as_27@hotmail.com

Wesley Ladeira Caputo**

wesladeira21@gmail.com

Mathilde Tiellen Mariquito**

mathilde1915@hotmail.com

Roberta Ekuni**

robertaekuni@uenp.edu.br

*Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa/PR - Brasil

**Universidade Estadual do Norte do Paraná

Resumo

Mitos, explicações incorretas sobre fenômenos, estão presentes até mesmo no meio científico, através da pseudociência, mostrando a importância da alfabetização científica e correção de erros. O objetivo desse trabalho é examinar como uma ação de divulgação científica realizada em um ambiente não-formal de ensino, cujo público-alvo foram crianças e adolescentes da Educação Básica, podem desmitificar informações equivocadas. O foco da ação foi desmitificar dois mitos populares e remanescentes: a quantidade de neurônios que temos no cérebro e o mapa da língua. Como resultado, percebe-se desconhecimento das informações expostas, especialmente sobre o mapa da língua.

PALAVRAS CHAVE: Pseudociência. Neuromitos. Alfabetização Científica. Educação Científica.

Resumen

Los mitos, explicaciones incorrectas sobre los fenómenos, están presentes incluso en el mundo científico, a través de la pseudociencia, mostrando la importancia de la alfabetización científica y la corrección de errores. El objetivo de este trabajo es examinar cómo una acción de divulgación científica realizada en un entorno docente no formal, cuyo público objetivo son los niños y adolescentes de Educación Básica, puede desmitificar información engañosa. El foco de la acción fue desmitificar dos mitos populares y remanentes: la cantidad de neuronas que tenemos en el cerebro y el mapa del lenguaje. Como resultado, existe un desconocimiento sobre la información expuesta,

especialmente sobre el mapa del idioma.

PALABRAS CLAVE: Pseudociencia. Neuromitos. Alfabetización científica. Enseñanza de las ciencias.

Abstract

Myths, incorrect explanations about phenomenon, are present even in the scientific world, through pseudoscience, showing the importance of scientific literacy and error correction. The objective of this paper is to examine how an action of scientific dissemination carried out in a non-formal teaching environment, whose target audience was children and adolescents from Basic Education, can demystify misinformation. The focus of the activities was to demystify two popular and lingering myths: the number of neurons that we have in the brain and the map of the tongue. As a result, it is noticing the lack of knowledge about the exposed information, specially about the map of the tongue.

KEYWORDS: Pseudoscience. Neuromyths. Scientific Literacy. Scientific Education.

1. Introdução

Constantemente, somos bombardeados por informações incorretas, sejam elas mitos [explicações incorretas que tentam explicar fenômenos (CASSIRER, 2006)], ou informações pseudocientíficas [práticas supostamente baseadas no método científico (GONZÁLEZ-MEIJOME, 2017)]. Na área educacional, a Neurociência, ciência interdisciplinar que busca explicar as funções e comportamentos mediados pelo sistema nervoso, chama atenção do público (CARVALHO, 2010).

Nessa área, assim como em outras ciências, os mitos podem usar a pseudociência para dar uma aparência supostamente científica. Esses mitos sobre o cérebro são conhecidos como “neuromitos” (PASQUINELLI, 2012). Uma vez que se identifica um neuromito, é preciso agir rapidamente no sentido de impedir a propagação dessas ideias falsamente baseadas no cérebro (RATO; CASTRO-CALDAS, 2010). Isso porque a influência dessas informações equivocadas em sala de aula pode se tornar uma problemática; há desperdício de tempo, dinheiro e esforço, bem como má formação dos alunos em competências específicas (PASQUINELLI, 2012).

No entanto, a alfabetização científica pode auxiliar as pessoas entenderem criticamente as informações que recebem (SASSERON; CARVALHO, 2011). Assim, a divulgação científica pode ajudar no processo de alfabetização científica. Segundo Silva et al. (2017) a divulgação científica dedicada à educação tem como princípio oportunizar o conhecimento científico e tecnológico, além de estimular a curiosidade científica do indivíduo. Uma boa forma de divulgar ciência pode se dar em ambientes não-formais de ensino, que vão além do ambiente extraclasse (MARANDINO, 2017).

Entre as formas de atividades relacionadas a ambiente não formais, estão as Feiras de Ciências, que ocorrem em locais públicos e são apoiadas por atividades de investigação científica, expondo e discutindo descobertas e resultados em linguagem simples para a comunidade (CASTRO-JUNIOR et al., 2019).

Diante do exposto, o objetivo desse trabalho é examinar como uma ação de divulgação científica realizada em um ambiente não-formal de ensino, cujo público-alvo foram crianças e adolescentes da Educação Básica, podem desmitificar informações equivocadas por meio de um evento de exposição. O foco das ações relatadas aqui foi desmitificar duas informações equivocadas: a quantidade de neurônios que temos no cérebro e o mapa da língua.

1.1. 100 bilhões de neurônios?

Muitos acreditam que possuímos um total de 100 bilhões de neurônios, inclusive, é comum ver pesquisas que afirmam que o encéfalo humano possui aproximadamente 100 bilhões de neurônios sem informar a fonte dessa informação (e.g. FIORAVANTI, 2005; PIVETA, 2008).

Contudo, pesquisas realizadas com cálculos matemáticos somados à técnica de fracionamento isotrópico estimou, por meio de técnicas replicáveis, a quantidade aproximada de neurônios (LENT; AZEVEDO; MORAIS-ANDRADE; PINTO, 2011). O procedimento foi realizado utilizando fatias de encéfalos de pessoas entre 50 e 71 anos, nas quais essas fatias foram transformadas em uma “sopa de neurônios” e, como resultado, encontraram que o encéfalo possui em média aproximadamente 86 bilhões de células neuronais (± 14 bilhões), corrigindo a informação de que teríamos cerca de 100 bilhões de neurônios (HERCULANO-HOUZEL; LENT, 2005).

Segundo Zorzetto (2012), saber com mais exatidão e clareza o número de neurônios, não se trata apenas de detalhes, mas sim de compreender onde estão e quantos são, podendo auxiliar o entendimento de seu funcionamento e comparar um encéfalo saudável e outro com danos.

1.2. O mapa da língua

Outro mito da ciência abordado na presente ação extensionista, refere-se ao conceito do mapa da língua, que sido exposto em livros didáticos há muito tempo, porém não tem sustentação empírica (TRIVEDI, 2012). A língua humana não possui regiões específicas que identificam separadamente cada um dos cinco gostos básicos do paladar – doce, salgado, ácido/azedo, amargo e umami, desmitificando a famosa imagem gráfica de uma língua dividida em diferentes partes, atribuídas a gostos distintos (doce

na parte frontal, salgado e azedo nas laterais, amargo ao fundo e umami ao centro) (BACHMANOV; BEAUCHAMP, 2007).

Esse mito teve início no século 20, devido a uma má interpretação do artigo de Hänig publicado em alemão em 1901, que gerou de forma equivocada o “mapa da língua” (KALUMUCK, 2006). Entretanto, Hänig mostrou que nenhuma área da língua era especialmente sensível a um dado gosto (KALUMUCK, 2006). Toda a superfície da língua é capaz de identificar os cinco gostos independentemente de sua localização, pois os receptores presentes nas papilas gustativas estão espalhados por toda a língua (DOUGLAS, 2006; TRIVEDI, 2012;). Há quatro tipos de papilas (filiformes, fungiformes, foliares e valadas) que recobrem a língua, formando uma superfície áspera (TRIVEDI, 2012). Cada papila gustativa é embalada com células gustativas cobertas com sensores para os cinco sabores básicos (embora possamos detectar outras qualidades gustativas também) (KALUMUCK, 2006).

A percepção do paladar se dá pelo sistema gustatório, no qual as substâncias químicas determinantes das sensações gustativas, dissolvem-se na saliva e, desta forma atingem receptores inseridos nas papilas gustativas (DOUGLAS, 2006). Esses sinais gustativos vão para o tronco cerebral e, em seguida, para o córtex cerebral (GUYTON; HALL, 1997). Com a evolução nas diferentes áreas de pesquisa nas últimas 8 décadas, os cientistas conseguiram identificar os mecanismos específicos de cada um dos cinco gostos básicos: amargo (WU et al., 2002); doce (NELSON et al., 2001); Umami - mGluR (CHANDRASHEKAR et al., 2000) e TR1/ TR3 (NELSON et al., 2002); ácido (HUANG et al., 2006; CHANDRASHEKAR et al., 2009); e salgado (CHANDRASHEKAR et al., 2010).

2. Metodologia

A presente pesquisa parte de uma abordagem qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994), focada em pesquisa do tipo intervenção pedagógica, que está fundamentada a preceitos histórico-culturais. Além disso, se baseia na perspectiva metodológica defendida por Damiani et al. (2012), cujo objetivo é gerar conhecimento para a aplicação prática e/ou dirigidos à solução de problemas educacionais específicos.

O evento no qual ocorreram as atividades e coleta de dados dessa pesquisa, foi realizado no mês de outubro de 2017 na Universidade X. O mesmo foi organizado pelo Grupo X e foi composto por diversos estandes de diferentes grupos de ensino, pesquisa e extensão da Universidade (AUTOR, 2019). Crianças e adolescentes da Educação Básica, incluindo alunos de Educação Especial foram o público-alvo. Sendo que a abordagem de cada tema variou de acordo com a faixa etária, quanto mais

elevado o grau de escolaridade, mais complexo e detalhada a abordagem.

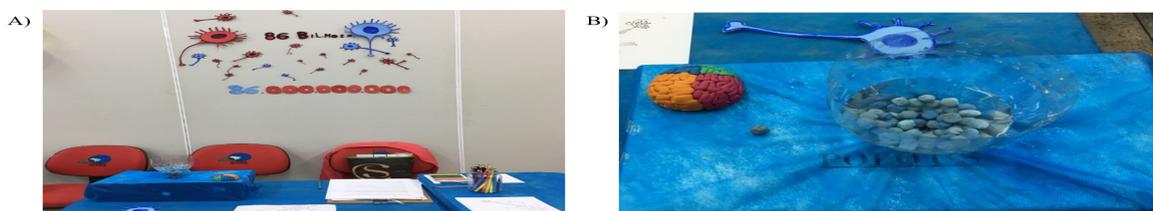
A estética adotada foi de uma exposição no estilo feira de ciências, combinando um ambiente com interatividade, experimentos e painéis explicativos. Todavia, não haviam restrições em apreciar os estandes apenas de forma passiva, todos eram convidados à experimentação de modo a despertar curiosidades e, conseqüentemente, possibilitar a alfabetização científica (LIMA, 2008).

2.1. Descrição das atividades: o cérebro em números (100 bilhões de neurônios)

O presente estande teve como objetivo explicar os neurônios, suas funções e quantidade em nosso organismo, além de desmitificar a quantidade existente no organismo humano. Para isso, uma mesa recoberta com tecido TNT na cor azul foi decorado com vários neurônios feitos de E.V.A. nas cores vermelho e azul. Complementarmente, neurônios foram colados na parede (Figura 1A). Sobre a mesa estavam disponíveis neurônios para pintar impressos em papel sulfite A4 (disponível em Souza et al., 2016), lápis de cor, massa de modelar atóxica à base de amido, um modelo de cérebro feito de massa de modelar e o material da atividade prática.

A atividade de colorir os neurônios auxiliavam os visitantes a reforçar os conteúdos referentes às estruturas básicas (dendritos, elevação do axônio, bainha de mielina e corpo celular). Ao final, foi simulado o processo de maceração das fatias neuronais, utilizando água, garrafa pet e massa de modelar (Figura 1B). Durante a apresentação, três questões foram direcionadas aos visitantes: i) Vocês já ouviram falar sobre neurônios?; ii) Quantos neurônios temos?; iii) Qual dos seguintes (desenhos, modelos) é um neurônio?

Figura 1. “O cérebro em números” (desmitificando os 100 bilhões de neurônios). A) visão geral do estande; B) Representação didática do processo de maceração.



⏪ ⏩ 🔍 🔄 🗑️

Fonte: Os autores (2017).

As atividades eram realizadas em pequenos grupos, e *à priori* foi explorado se havia conhecimento prévio no assunto. Levando em consideração que o conhecimento prévio é fundamental, segundo as teorias de aprendizagem significativa (AUSUBEL, 2003). Os visitantes eram questionados se já haviam ouvido ou visto informações sobre os neurônios, e após as respostas, recebiam a informação que neurônios são um tipo de célula presente no encéfalo e responsáveis por transmitir impulsos químicos e elétricos (PEREDA, 2014). Complementarmente, os visitantes eram instigados a manipular *neurônios* feitos a base de E.V.A., que podiam observar sua anatomia de forma didática (corpo celular, dendritos e axônio), enquanto ouviam as explicações acerca de seu funcionamento por meio das sinapses (GUILLERY, 2005).

Em um segundo momento, os visitantes eram questionados sobre a quantidade de neurônios que os mesmos acreditavam que seres humanos possuíam. Após as respostas dada, havia novamente uma explicação sobre como se chegou ao resultado de que possuímos cerca de 86 bilhões de neurônios (HERCULANO-HOUZEL; LENT, 2005), em uma forma de desmitificar esse mito pseudocientífico.

Para ilustrar o experimento, utilizou-se um modelo anatômico de cérebro, confeccionado em massa de modelar, apresentando as regiões dos lobos cerebrais em diferentes cores. A princípio, foram explicadas de forma didática a técnica do fracionamento isotrópico, no qual fatias do cérebro de cada região eram inseridas em soluções detergentes que desintegram as membranas das células. Posteriormente, essa solução, formadora da “sopa de neurônios” passava por uma coloração artificial por meio de uma técnica de coloração, ao qual, apenas os núcleos das células neuronais se tornam azul, permitindo identificar e contabilizar quais células eram neurônios (HERCULANO-HOUZEL; LENT, 2005). Ao mesmo tempo, por meio de modelo didático, era demonstrado como se dava esse processo, através de uma garrafa pet cortada ao meio, contendo água, bolas azuis e vermelhas (as vermelhas representavam outras estruturas que não deveriam ser contadas, e as azuis as células neuronais) (Figura 1B).

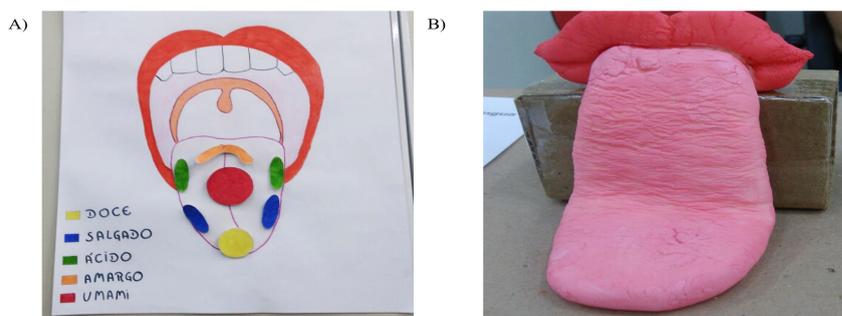
Ao final da demonstração, eram apresentadas três imagens aos licenciandos: a) tecido epitelial, b) tecido muscular, c) neurônio) e em seguida questionados: “Qual imagem é um neurônio?”. Para finalizar, algumas curiosidades foram abordadas, como a comparação da quantidade de neurônios dos seres humanos com a de outros animais (e.g. elefante).

2.2. Descrição das atividades: mito do mapa da língua

Para esse estande, foi elaborado um painel demonstrativo, fabricado em papel cartolina com a ilustração do mapa da língua e suas supostas divisões por região, retratados em diferentes cores, onde os

gostos eram ocultados com outra folha de papel (Figura 2A). Também foi confeccionado uma língua modelada à mão em massa de biscoit e colorido com tinta guache (Figura 2B).

Figura 2. Recursos didáticos do estande “Desmitificando o mapa da língua”. A) Ilustração esquemática da divisão de gostos na língua. B) Modelo anatômico de língua humana em biscoit.



Fonte: Os autores (2017).

Como recurso experimental, foram utilizados dois conta-gotas, cada um com uma mistura representando um gosto básico, sendo um doce e outro salgado, e posteriormente um azedo e outro umami. Como método avaliativo, um pequeno questionário foi realizado a fim de saber o conhecimento prévio dos visitantes: i) Você já ouviu dizer que diferentes regiões da língua humana, podem sentir apenas gostos específicos? Sim ou não; ii) Você acredita que essa afirmação seja verdadeira? Sim, não ou não sei; iii) Quantos gostos básicos você acredita existir? 1 ou 2, 3, 4 ou 5? Quais os gostos básicos que você consegue listar? (resposta: salgada, doce, azedo, amargo e umami).

Primeiramente os visitantes eram convidados a interagir com o estande. Em seguida eram realizadas as questões objetivas de forma oral e as responder anotadas em uma ficha própria. Após a avaliação prévia, foi realizada uma explicação sobre as informações corretas relativas à divisão de gostos, enquanto os visitantes eram sugeridos a tocar no modelo anatômico de língua, para sentir as texturas. Dando sequência, os visitantes foram convidados a participar de um experimento no qual gotas de uma mistura (com um dos gostos pré-definidos) foram colocados em diferentes regiões da língua, para que tentassem adivinhar e perceber qual era o gosto e como ele pode ser sentido por toda a língua e não apenas em uma região específica, seguido pela avaliação do estande.

3. Análise dos dados

Para as duas atividades, uma escala Likert de “emojis” (não gostei, indiferente e gostei.) foi utilizada para saber a opinião dos visitantes a respeito das informações que recebiam, os mesmos também eram convidados a colocar sua idade em outra parte da avaliação.

Os questionários foram realizados de forma oral aos visitantes das atividades e os resultados foram discutidos com base nos questionamentos e observações qualitativas realizadas na exposição.

4. Resultados e Discussão

As atividades elaboradas comportavam mais de um visitante por vez, visto que os mesmos chegavam ao local majoritariamente em grupos. Um total de 98 pessoas passaram pelas atividades do estande “O cérebro em números”, enquanto 100 pessoas passaram pelas atividades do desmitificando o mapa da língua (número estimado com base nas respostas da escala *Likert*).

Em relação ao estande “O cérebro em números”, e com base na anotação das respostas apresentadas oralmente pelos visitantes, cerca de 83,75% afirmaram que já haviam ouvido falar sobre os neurônios. Alguns disseram que ouviram o termo em sala de aula, enquanto outros não souberam dizer onde ouviram sobre. Os demais responderam que nunca haviam ouvido falar sobre o neurônio ou não se lembravam.

Quando questionados sobre a quantidade de neurônios que o encéfalo humano possui, 9,3% responderam que possuímos entre 0 e 1.000 neurônios, 2,3% acreditavam que termos entre 1.000 e 100.000 neurônios, e 88,4% acreditavam ser um número entre 100.000.000 e 100.000.000.000 de neurônios. Muitos visitantes respondiam que havia a quantidade de 86 bilhões. Não foi atentado ao fato de que na parede ao fundo (Figura 1A) havia estampado essa informação, de modo que os visitantes poderiam acertar a quantidade por essa razão, tornando-se um fator limitante. Todavia, de acordo com pesquisas sobre como corrigir uma informação falsa, nunca se deve dar destaque para a informação falsa, de modo que a correta deve ser destacada (COOK; LEWANDOSKI, 2012), fato que aconteceu no estande.

Ao serem questionados sobre as imagens apresentadas, qual representava um neurônio, 93,5% dos visitantes acertaram, 4,3% apontaram para a célula epitelial e 2,2% para a célula muscular. É possível que as explicações sobre os neurônios, somados à presença dos modelos na parede (Figura 1A) possam ter auxiliado no acerto. Com isso, não podemos afirmar se os visitantes aprenderam devido às explicações, ou pelo fato de as informações estarem visualmente disponíveis. Entretanto, acreditamos que os recursos visuais podem ter proporcionado uma melhor assimilação do conteúdo, já que a utilização das imagens como um processo visual auxilia na transferência das informações (BRÁZIA,

2014).

Além disso, durante as atividades, pode-se observar que aqueles que não possuíam um conhecimento prévio, possuíam dificuldade em compreender, tanto a explicação, quanto as atividades. Entretanto, eles demonstravam interesse e curiosidade sobre a temática, fazendo perguntas e interagindo durante as atividades. Como a curiosidade é um “desejo de saber” (ASSMANN, 2004), ao se tornar curioso, há a necessidade de querer saber mais, o indivíduo deseja explorar e questionar mais (SOUZA; DONADEL; KUNZ, 2017).

Dentre as indagações realizadas durante as atividades, destacamos a curiosidade em relação a quantidade de neurônios no ser humano e em outros animais, principalmente mamíferos de grande porte. Em relação a avaliação da escala *Likert* de “emojis”, apontamos que todos os visitantes se identificaram como “gostei” das atividades e informações recebidas. Isso demonstra a percepção subjetiva das apresentações, sendo possível notar a participação ativa dos visitantes que elogiaram ou demonstraram ter mais curiosidades sobre o tema.

Em relação ao mito do mapa da língua, ao serem questionados sobre já terem ouvido sobre a afirmação de que diferentes regiões da língua humana poderiam sentir apenas gostos específicos. Apontamos que 65% dos visitantes afirmaram já terem ouvido sobre o assunto ou tiveram algum contato com a existência de uma figura de mapa que fragmentava as regiões linguais em diferentes gostos, enquanto 35% afirmaram nunca terem tido contato ou não se lembravam sobre ter essa informação. Eles demonstraram ter dúvidas sobre a temática ao hesitar responder prontamente em um primeiro momento.

Em relação à questão seguinte (você acredita que a afirmação do mapa da língua seja verdadeira?), buscou-se identificar as crenças dos visitantes sobre esse mito. Aqueles que disseram que não ouviram falar sobre o mapa da língua foram incentivados a palpar de acordo com explicação do surgimento da informação e ao se depararem com a ilustração e um modelo anatômico de língua, puderam inferir suas respostas. Como resultados, 72% dos visitantes acreditavam na veracidade da informação, que nós realmente possuímos regiões distintas para detecção dos gostos, enquanto 17% dos visitantes desacreditavam em tal afirmação e 11% desconheciam a temática.

A crença em mitos/neuromitos, verificada por meio da segunda questão, demonstra a importância de se abordar dentro da sala de aula conceitos e temáticas relacionadas à Neurociência e à Ciência básica, que por vezes não estão presentes no plano de ensino das aulas, mas estão presentes no cotidiano dos alunos (FILIPIN et al., 2015). Dessa forma, ações como as propostas nesse trabalho são importantes, pois, sabendo que ainda existem muitas informações incorretas em circulação, é importante desmitificar tais informações. Assim, o uso de propostas pedagógicas diferenciadas demonstram ser uma boa estratégia para a divulgação de informações científicas, pois além do compartilhamento das informações,

elas podem desvincular os mitos de ambientes educacionais (MARTINS; MELLO-CARPES, 2014).

A última questão (quantos gostos básicos você acredita existir? 1 ou 2, 3, 4 ou 5. Quais os gostos básicos que você consegue listar?), instigou a curiosidade dos visitantes, que prontamente se puseram a refletir sobre quais experiências gustativas tiveram. Apesar de o cartaz em exposição possuir as informações dos gostos básicos, o mesmo se encontrava coberto até o término das atividades, não influenciando as respostas dos visitantes. Dentre as respostas obtidas, 6% acreditavam existir apenas um gosto básico, 9% acreditavam existir até 3 gostos distintos e 85% afirmavam existir entre 4 e 5 gostos básicos. Para essa questão podemos destacar a confusão entre os termos gosto e sabor. Os gostos possuem apenas cinco distinções básicas até o momento, sendo eles, doce, salgado, azedo, amargo e umami que podem ser identificados apenas pelos receptores da língua, cavidade oral e intestino, enquanto o sabor é uma mistura de sensações mais complexa, onde há o envolvimento de outros sentidos, como o olfato, para se identificar a sensação completa dos alimentos (SMITH, 2013). Complementarmente a essa questão, foi solicitado que listassem os gostos que conheciam. As respostas podem ser vistas na Tabela 1.

Tabela 1. Dados quantitativo para os sabores, conhecidos pelos visitantes das atividades

Salgado	Doce	Azedo	Amargo	Umami
82	83	67	78	7

Fonte: Os autores (2018).

A partir da questão número 3 e de toda a explicação acerca do mito da língua, foi proposto um experimento de identificação rápida (Figura 3) com o objetivo de melhorar a fixação da informação correta, tanto para aqueles que acreditavam no mito, quanto para os que não acreditavam. A experimentação podia confirmar ou não sobre o conhecimento relativo ao tema. Segundo Carvalho (2010), oferecer situações de aprendizagem fundamentadas em experiências com mais estímulos e fomentar atividades intelectuais, pode promover a ativação de novas sinapses.

Muitos visitantes reagiram com medo sobre os gostos que poderiam sentir durante o experimento, porém a maioria não teve dificuldades em relatar os gostos experimentados e afirmaram sentir os diferentes gostos em todas as regiões da língua ao qual eram colocadas as substâncias. De acordo com relatório da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OECD (2007),

há uma alta capacidade cerebral em mudar como resposta às demandas ambientais, em um processo de plasticidade. Isso envolve criar e fortalecer algumas conexões neuronais e enfraquecer ou eliminar outras, que seria relevante para mudar as informações erradas e substituí-las por informações corretas. Assim, é possível corrigir uma informação incorreta, ou seja, não acreditar mais no mapa da língua.

Figura 3. Experimento: teste dos gostos em diferentes regiões da língua com um gosto específico.



Fonte: Os autores (2017).

As ações desenvolvidas resultaram em maior curiosidade e interesse dos visitantes pelos temas. Piaget (1969), explica que, a curiosidade é um estado transitório, quando o indivíduo ainda é criança, ele é um ser curioso, que faz perguntas e principalmente explora sobre elas, pois ainda não tem conhecimento suficiente, enquanto os jovens e adultos que já possuem conhecimento sobre o meio, deixam de explorar e perguntar, porque já sabem ou porque assimilam os conhecimentos. De forma complementar, é importante ressaltar que pessoas que são capazes de avaliar criticamente informações “científicas” a que estão sendo expostas, não só vão evitar o uso de mitos e pseudociência, como poderão construir um olhar mais crítico (SILVA; PEREIRA, 2018). Logo, foi perceptível que as crianças eram mais questionadoras que adolescente e adultos, pois tinham maior curiosidade a serem sanadas e exploradas.

O interesse dos visitantes se deu na forma prática e lúdica trabalhada nas atividades, possibilitando um melhor envolvimento e entendimento. Segundo Vargas et al. (2014), o aprendizado ocorre de maneira mais efetiva quando são utilizados recursos que envolvam o lúdico e o atrativo. Além disso, os recursos utilizados nas atividades buscaram abranger vários sentidos, sejam eles visuais, auditivos ou táteis na busca por uma desmitificação dos mitos, e consequente alfabetização de conhecimentos científicos.

4. Conclusão

Por se tratar de uma exposição em um ambiente não formal no qual as ações deveriam ser rápidas e outras atividades aconteciam ao mesmo tempo, pode-se afirmar que as atividades interventivas aqui discutidas atingiram o objetivo de divulgar informações acerca da quantidade de neurônios que possuímos e a correção de informações sobre o esquema de mapa da língua. Os visitantes se engajaram nas atividades e interagiram com o estande, e ao final, demonstraram gostar e se beneficiar das atividades propostas. Esse resultado fornece um indicativo de que atividades como essas podem ser utilizadas para auxiliar ou intervir na desmitificação de informações incorretas de forma lúdica, interativa e atrativa.

Referências

- ASSMANN, H. **Curiosidade e prazer de aprender**: O papel da curiosidade na aprendizagem criativa. Rio de Janeiro: Petrópolis, Vozes, 2004.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos**: Uma Perspectiva Cognitiva. Lisboa: Plátano, p. 17-35, 2003.
- BACHMANOV, A. A.; BEAUCHAMP, G. K. Taste receptor genes. **The Annual Review of Nutrition**, v. 27, p. 389-414, 2007.
- BRÁZIA, P. J. M. **Aprendizagem pela Imagem Caso prático nas disciplinas de História e de Geografia**. Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, p. 1-108, 2014.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto Editora, 1994. Cap 1 e 2, p. 48-52.
- CARVALHO, F. A, H. Neurociências e educação: uma articulação necessária na formação docente. **Trabalho, Educação e Saúde**, v. 8, p. 537-550, 2010.
- CASTRO-JUNIOR, A. P.; SOUSA, M. F. C.; BOLDRINI, B. M. P. O.; RIZZAATI, I. M. Avaliação da feira de ciências de Roraima enquanto espaço de divulgação científica. **Revista InsignareScientia**, v. 2, p. 75-90, 2019.
- CASSIRER, E. **Linguagem e Mito**. São Paulo: Perspectiva, 2006.
- CHANDRASHEKAR, J.; KUHN, C.; OKA, Y.; YARMOLINSKY, D. A.; HUMMLER, E.; RYBA, N. J.; ZUKER, C. S. The cells and peripheral representation of sodium taste in mice. **Nature**, v. 464 p. 297-301, 2010.
- CHANDRASHEKAR, J.; MUELLER, K. L.; HOON, M.A.; ADLER, E.; FENG, L.; GUO, W.; ZUKER, C. S.; RYBA, N. J. P. **Cell**, v. 100, p. 703–711, 2000.
- CHANDRASHEKAR, J.; YARMOLINSKY, D.; VON BUCHHOLTZ, L.; OKA, Y.; SLY, W.; RYBA, N. J.; ZUKER, C. S. The taste of carbonation. **Science**, v. 326, p. 443-445, 2009.
- COOK, J.; LEWANDOWSKY, S. The debunking handbook. St. Lucia, Australia: **University of Queensland**, 2012.
- DAMIANI, M. F. Sobre pesquisas do tipo intervenção. In: ENDIPE –Encontro nacional de didática e práticas de ensino, 16., 2012, Campinas. **Anais...Campinas**: Junqueira e Marins Editores, 2012. Livro 3. p. 002882.

- DOUGLAS, C. L. **Tratado de fisiologia aplicado as ciências médicas**. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan SA. Fisiologia da gustação, p. 51-138, 2006.
- FILIPIN, G.; PERRONI, B. M.; MARTINS, A. S.; MELLO-CARPES, P. B. Despertando a curiosidade de escolares sobre o cérebro por meio de visitas semanais de estudantes de neurociência à escola. **Revista de Ensino de Bioquímica**. v. 13, p. 100-112, 2015.
- FIORAVANTI, C. As longas asas dos neurônios. **Pesquisa FAPESP**, v. 118, p. 3-97, 2005.
- GONZÁLEZ-MÉIJOME, J. M. Science, pseudoscience, evidence-based practice and post truth. **Journal of Optometry**. v. 10, p. 203-204, 2017.
- GUILLERY, R. W. Observations of synaptic structures: origins of the neuron doctrine and its current status. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, v. 360, p.1281–1307, 2005.
- GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Os sentidos químicos: gustação e olfação**. In: Guyton, A. C., Hall, J. E. *Tratado de fisiologia médica*. Elsevier, Ed. 9, p. 611-7, 1997.
- HERCULANO-HOUZEL, S.; LENT, R. Isotropic fractionator: a simple, rapid method for the quantification of total cell and neuron numbers in the brain. **Journal of Neuroscience**, v. 25, p. 2518-21, 2005.
- HUANG, A. L.; CHEN, X.; HOON, M. A.; CHANDRASHEKAR, J.; GUO, W.; TRANKNER, D.; RYBA, N. J.; ZUKER, C. S. The cells and logic for mammalian sour taste detection. **Nature**, v. 24, p. 934-8, 2006.
- KALUMUCK, K. The Myth of the Tongue Map and other ways to explore our individual tastes. In: **Exploratorium Teacher Institute**, 2006.
- LENT, R.; AZEVEDO, F. A. C.; MORAIS-ANDRADE, C. H.; PINTO, A. V. O. How many neurons do you have? Some dogmas of quantitative neuroscience under revision. **European Journal of Neuroscience**, v. 35, p. 1-9, 2011.
- LIMA, C. R. O uso da leitura de imagens como instrumento para a alfabetização visual. **Dia-Dia Educação**, p. 1-23, 2008.
- MARANDINO, M. Faz sentido ainda propor a separação entre os termos educação formal, não formal e informal? **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 23, n. 4, p. 811-816, 2017.
- MARTINS, A. S.; MELLO-CARPES, P. B. Ações para divulgação da Neurociência: um relato de experiências vivenciadas no sul do Brasil. **Revista de Ensino de Bioquímica**, v. 12, p. 108-117, 2014.
- NELSON, G.; HOON, M. A.; CHANDRASHEKAR, J.; ZHANG, Y.; RYBAS, J. P.; ZUKER, C. S. Mammalian sweet taste receptors. **Cell**, v. 106, p. 381-390, 2001.
- NELSON, G.; CHANDRASHEKAR, J.; HOON, M. A.; FENG, L.; ZHAO, G.; RYBAS, N. J. P.; ZUKER, C. S. An amino-acid taste receptor. **Nature**, v. 416, p. 199-202, 2002.
- Organization for Economic Cooperation and Development. **Understanding the brain: The birth of a learning science**. Paris: OECD, 2007.
- PASQUINELLI, E. Neuromyths: Why do they exist and persist? **Mind, Brain and Education**, v. 6, p. 89-96, 2012.
- PEREDA, A. E. Electrical synapses and their functional interactions with chemical synapses. **Nature**, v. 15, p. 250-263, 2014.
- PIAGET, J. **Psychology of intelligence**. New York: Littlefield, Adams, 1969.

- PIVETA, M. Na raiz do Alzheimer. **Pesquisa FAPESP**, v. 153, p. 6-112, 2008.
- RATO, J. R.; CALDAS, A. C. Neurociências e educação: Realidade ou ficção? Universidade do Minho, Portugal. **Actas do VII Simpósio Nacional de Investigação em Psicologia**, 2010.
- SASSERON, L. H.; DE CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, v. 16, p. 59-77, 2011.
- SILVA, M. A.; DE GRANDI, A. L.; EKUNI, R.; CASTRO, B. J. Práticas artísticas para divulgar neurociência: Relato do evento “conhecendo o cérebro”. **Revista Educação, artes e inclusão**, v. 13, p. 224-244, 2017.
- SILVA, M. A., PEREIRA, A. L. Neurociência e educação para a ciência: que tipos de produtos “baseados no cérebro” são encontrados nos sítios eletrônicos mais acessados por brasileiros? **Revista Valore**, v. 3, p. 176-187, 2018.
- SMITH, B. The Nature of Sensory Experience: The Case of Taste and Tasting. **Phenomenology and Mind**, v. 4, p. 293-313, 2013.
- SOUZA, C. A.; DONADEL, T. B.; KUNZ, E. Sobre como tolhemos a curiosidade das crianças, **Motrivivência**, v. 29, p. 192-204, 2017.
- SOUZA, R. E.; SOUZA, B. M. N.; WATANABE, A. K.; SANTOS, C. H. C.; ALMEIDA MACHADO, G.; DE SOUZA-JÚNIOR, E. J.; VIEIRA, M. N. F. " Conhecendo o cérebro": divulgando e despertando interesse na neurociência. **Revista Ciência em Extensão**, v. 12, p. 125-140, 2016.
- TRIVEDI, B. P. Gustatory system: The finer points oftaste, **Nature**, v. 486, 2012.
- VARGAS, L.; DA, S.; MENEZES, J.; ALVES, N.; SOSA, P.; MELLO-CARPES, P. B. Conhecendo o Sistema Nervoso: Ações de Divulgação e Popularização da Neurociência junto a Estudantes da Rede Pública de Educação Básica. **Ciência & Cognição**, v. 19, p. 233-41, 2014.
- ZORZETTO, R. Números em revisão: Recontagem de neurônios põe em xeque ideias da neurociência. **Pesquisa FAPESP**, v. 192, p. 19-23, 2012.
- WU, S. V.; ROZENGURT, N.; YANG, M.; YOUNG, S. H.; SINNETT-SMITH, J.; ROZENGURT, E. Expression of bitter taste receptors of the T2R family in the gastrointestinal tract and enteroendocrine STC-1 cells. **ProceedingsoftheNationalAcademyofSciences**, v. 99, p. 2392-2397, 2002.

Recebido em: 13/08/2022

Aceito em: 25/3/2022

Endereço para correspondência:

Nome Matheus Augusto Silva

Email matheus_as_27@hotmail.com



Esta obra está licenciada sob uma [Licença Creative Commons Attribution 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)