

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**

Instituto de Ciências Biológicas

Programa de Pós-graduação em Neurociências

Flávia Roberta Mariz Carvalho

**USO DO *PRIMING* COMO RECURSO DIDÁTICO EM AULAS DE  
NEUROFISIOLOGIA**

Belo Horizonte

2023

Flávia Roberta Mariz Carvalho

**USO DO *PRIMING* COMO RECURSO DIDÁTICO EM AULAS DE  
NEUROFISIOLOGIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Neurociências da Universidade Federal de Minas Gerais, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Neurociências.

Orientadora: Profa. Dra. Grace Schenatto Pereira Moraes

Belo Horizonte

2023

043

Carvalho, Flávia Roberta Mariz.

Uso do priming como recurso didático em aulas de neurofisiologia  
[manuscrito] / Flávia Roberta Mariz Carvalho. – 2023.

87 f.: il. ; 29,5 cm.

Orientadora: Profa. Dra. Grace Schenatto Pereira Moraes.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas. Programa de Pós-graduação em Neurociências.

1. Neurociências. 2. Neurofisiologia. 3. Aprendizagem. 4. Priming de Repetição. I. Moraes, Grace Schenatto Pereira. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências Biológicas. III. Título.

CDU: 612.8



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NEUROCIÊNCIAS

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DA ALUNA

FLÁVIA ROBERTA MARIZ CARVALHO

Realizou-se, no dia 10 de novembro de 2023, às 14:00 horas, na sala da congregação bloco F1 - ICB, da Universidade Federal de Minas Gerais, a 277ª defesa de dissertação, intitulada *USO DO PRIMING COMO RECURSO DIDÁTICO EM AULAS DE NEUROFISIOLOGIA*, apresentada por FLÁVIA ROBERTA MARIZ CARVALHO, número de registro 2021661207, graduada no curso de CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em NEUROCIÊNCIAS, à seguinte Comissão Examinadora: Profa. Grace Schennato Pereira Moraes - Orientadora (UFMG), Profa. Renato Bortoloti (UFMG), Profa. Gisele Eva Bruch (FAMINAS- BH).

A Comissão considerou a dissertação:

Aprovada

Reprovada

Finalizados os trabalhos, lavrei a presente ata que, lida e aprovada, vai assinada por mim e pelos membros da Comissão.

Belo Horizonte, 10 de novembro de 2023.

Carlos Magno Machado Dias - Secretário

Assinatura dos membros da banca examinadora:

Profa. Grace Schennato Pereira Moraes ( Doutora )

Prof. Renato Bortoloti ( Doutor )

Profa. Gisele Eva Bruch ( Doutora )



Documento assinado eletronicamente por Renato Bortoloti, Professor do Magistério Superior, em 18/11/2023, às 17:18, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por Gisele Eva Bruch, Usuário Externo, em 19/11/2023, às 07:50, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por Grace Schenatto Pereira Moraes, Professora do Magistério Superior, em 04/12/2023, às 09:27, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufmg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador 2773244 e o código CRC 958E9434.

---

Em memória de minha mãe, e para a  
memória de Ben, Rafaella, Nicolle e  
Miguel.

## AGRADECIMENTOS

“Sonhos não envelhecem”. Mesmo depois de muito tempo após a minha graduação poder realizar este sonho em um momento delicado da minha vida foi para mim um presente do universo. Sendo mãe, com poucos meses da perda da minha própria mãe e no meio de uma pandemia, foi algo que me salvou de uma provável depressão. E claro, não fiz nada sozinha. Lembro-me das caminhadas com minha irmã Ivana, e eu a perguntando: “Vou fazer mestrado, você me ajuda?” Ela sem hesitar disse que sim. Então minha irmã, obrigada pelo amor, apoio, dedicação e cuidado comigo, não conseguiria sem você e o meu cunhado-irmão Joab. Definitivamente, não conseguiria também sem a força e o amor que o meu filho me trouxe e me dá todos os dias. Eu acredito, antes de tudo, que o modelo, o exemplo é a maneira mais efetiva de educar alguém. Sei que enquanto você crescia, eu precisei abdicar de estar com você por algumas vezes, mas eu espero que tenha plantado uma sementinha da curiosidade e do conhecimento em ti, e que ela cresça, porque o conhecimento, este, ninguém tira de você. À minha mãe que mesmo ausente fisicamente, se fez e faz presente em minha memória todos os dias como exemplo de força, amor e dedicação. Agradeço também às minhas sobrinhas Rafa e Nini pela alegria e amor que me dão. Agradeço ao meu pai que é o melhor pai do mundo. À D. Zilá, que na falta da minha mãe, foi minha rede de apoio para eu realizar este sonho.

À minha orientadora professora Grace, gratidão sem fim. Eu já disse pessoalmente, e agora registro aqui, sobre a admiração e respeito que tenho por você, e te aplaudo de pé por toda sua trajetória na Ciência sendo mulher, pois não é tarefa fácil. Obrigada por fazer a diferença em minha vida e por ter me ensinado para além da vida acadêmica. Aos professores Márcio Flávio e André Massenssini, por também contribuírem para meu crescimento acadêmico e pessoal.

Aos meus queridos amigos do NNC, Elisa, Lili, Paula, Aline, Bia, Lara, Caio, Harrison, Matheus, João Vitor, Flávio, Léo, Evandro e em especial ao João Pedro, que com muita paciência, didática e disponibilidade fez possível meu experimento com a parte de Python e extração dos dados. Que sorte a minha de ter conhecido vocês!

À minha querida amiga Dra. Juliana Mambrini, por toda paciência e finais de semana me ajudando com a parte da estatística, e também com a saúde mental com

nossas corridas e terapias na Lagoa. Realmente tenho muita sorte! À minha amiga-irmã Ana Paula, por sempre estar na torcida por mim e apoiar meus projetos. Ao Gilberto, meu amigo de outras vidas e que sempre me incentivou nesta vida a fazer o mestrado; aqui estou eu. Aos meus amigos de perto, de longe, os antigos e os recentes que ficaram felizes com esta minha conquista e por terem entendido a minha ausência. Ao Thiago, que sempre me lembrou que eu posso ser maior do que eu mesma acredito e que sim, eu posso superar toda e qualquer dificuldade. Obrigada a todos vocês!



**“Quem come do fruto do conhecimento, é sempre expulso de algum paraíso.”**

**Melanie Klein**

## Resumo

Memórias são componentes do processo de aprendizagem que podem ser adquiridas de forma consciente e inconsciente. Uma das formas de reativar memórias inconscientes, ou implícitas, se dá por meio do efeito *priming*. O efeito *priming* se refere ao modo como um estímulo inicial pode afetar as respostas de um indivíduo a estímulos subsequentes, sem que exista consciência do mesmo sobre tal influência. Embora exista o potencial benefício do uso do efeito priming em salas de aula, boa parte dos estudos são realizados em ambiente de laboratório. No presente trabalho, desenvolvemos um método de aplicação do efeito *priming* em aulas de neurofisiologia para o curso de graduação em medicina, da Universidade Federal de Minas Gerais e testamos se o *priming* seria capaz de melhorar o desempenho em tarefas avaliativas. Adaptamos uma metodologia de aplicação do paradigma de *priming* verbal por meio do uso do software Psychopy, rodado no celular de cada estudante. Palavras relacionadas ao conteúdo foram escolhidas como palavras *priming* no grupo experimental. O grupo controle foi exposto a listas de palavras relacionadas ao ambiente acadêmico. A avaliação foi realizada 24h ou 1.5h após a tarefa de *priming*. Identificamos o efeito priming em sala de aula, em ambos os grupos, controle e experimental. Entretanto, não identificamos correlação do priming relacionado ao conteúdo com o desempenho dos estudantes na avaliação. Em conjunto, concluímos que é possível induzir o efeito *priming* em ambiente de sala, independentemente de as palavras serem relacionadas ou não ao conteúdo. Entretanto, não detectamos a melhora no aprendizado e na memória do efeito *priming*, comumente observado em ambiente de laboratório. Nosso estudo reforça a necessidade de investigar métodos e estratégias classicamente conhecidas por favorecer memória e aprendizado em laboratório, na sala de aula, que é de fato o ambiente formal onde espera-se que os processos de ensino e aprendizagem ocorram.

Palavras-Chave: *priming*, memória implícita, aprendizagem, educação, neurofisiologia, medicina

## **Abstract**

Memories are components of the learning process that can be acquired consciously and unconsciously. One of the ways to reactivate unconscious, or implicit, memories is through the priming effect. The priming effect refers to the way in which an initial stimulus can affect an individual's responses to subsequent stimuli, without the individual being aware of such influence. Although there is the potential benefit of using the priming effect in classrooms, most studies are carried out in a laboratory environment. In the present work, we developed a method for applying the priming effect in neurophysiology classes for the undergraduate medical course at the Federal University of Minas Gerais and tested whether priming would be able to improve performance in evaluative tasks. We adapted a methodology for applying the verbal priming paradigm through the use of Pavlov software, run on each student's cell phone. Content-related words were chosen as priming words in the experimental group. The control group was exposed to lists of words related to the academic environment. The assessment was carried out 24h or 1.5h after the priming task. We identified the priming effect in the classroom, in both control and experimental groups. However, we did not identify content-related priming with student performance in the assessment. Taken together, we conclude that it is possible to induce the priming effect in the classroom environment, regardless of whether the words are related to the content or not. However, we did not detect an improvement in learning and memory from the priming effect, commonly found in a laboratory environment. Our study reinforces the need to investigate classically known methods and strategies to promote memory and learning in the laboratory, in the classroom, which is in fact the formal environment where teaching and learning processes are expected to occur.

**Keywords:** Priming. Implicit memory. Learning. Education. Neurophysiology. Medicine.

## Lista de Ilustrações

<b>Figura 1:</b> Modelo de experimento de <i>priming</i> .....	21
<b>Figura 2:</b> Fase de exposição às palavras <i>prime</i> .....	22
<b>Figura 3:</b> Fase Teste: Participantes julgam se são palavras ou pseudo palavras ....	23
<b>Figura 4:</b> Tipos de ativação de <i>priming</i> .....	25
<b>Figura 5:</b> Layout do PsychoPy.....	42
<b>Figura 6:</b> Layout do site Pavlovi.....	42
<b>Figura 7:</b> Layout telas de instrução para Fase 1.....	43
<b>Figura 8:</b> Esquema da Fase 1 da tarefa de <i>priming</i> .....	43
<b>Figura 9:</b> Layout Fase 2 da tarefa de <i>priming</i> .....	45
<b>Figura 10:</b> Fase Teste da tarefa de <i>priming</i> –Receptores Sensoriais .....	45
<b>Figura 11:</b> Aula expositiva após 24h da tarefa de <i>priming</i> .....	46
<b>Figura 12:</b> Matriz de classificação tempo médio reação e acurácia .....	49
<b>Figura 13:</b> Arquivo de saída Tempo de Reação: Grupo Experimental– Receptores Sensoriais.....	50
<b>Figura 14:</b> Arquivo de saída Tempo de Reação: Grupo Controle – Receptores Sensoriais.....	51
<b>Figura 15:</b> Gráfico tempo de reação para respostas corretas Experimento I.....	55
<b>Figura 16:</b> Gráfico do tempo de reação (respostas corretas) Experimento II.....	56
<b>Figura 17:</b> Gráfico com as notas das avaliações AV1 e AV2.....	60
<b>Figura 18:</b> Gráfico Número de Acertos Avaliação Google Form.....	61

## Lista de Tabelas

<b>Tabela 1:</b> Listas de palavras do grupo experimental: Conteúdo receptores sensoriais.....	33
<b>Tabela 2:</b> Listas de palavras do grupo controle: Conteúdo receptores sensoriais. ....	34
<b>Tabela 3:</b> Listas de palavras do grupo experimental: Conteúdo reflexos somáticos.....	35
<b>Tabela 4:</b> Listas de palavras do grupo controle: Conteúdo reflexos somáticos.....	36
<b>Tabela 5:</b> Listas de palavras do grupo experimental: Conteúdo memória.....	37
<b>Tabela 6:</b> Listas de palavras do grupo controle: Conteúdo memória.....	38
<b>Tabela 7:</b> Listas de palavras do grupo experimental. Conteúdo emoções.....	39
<b>Tabela 8:</b> Listas de palavras do grupo experimental: Conteúdo emoções.....	40
<b>Tabela 9:</b> Resultado Teste Wilcoxon Amostra Total para o efeito priming: Conteúdos 1, 2, 3 e 4.....	53
<b>Tabela 10:</b> Medidas descritivas - Receptores Sensoriais e Reflexos Somáticos.....	54
<b>Tabela 11:</b> Resultado Teste Wilcoxon para Conteúdo 1 e Conteúdo 2.....	54
<b>Tabela 12:</b> Correlação entre tempo de resposta e desempenho e nota.....	56
<b>Tabela 13:</b> Medidas descritivas conteúdo 3 e conteúdo 4.....	56
<b>Tabela 14:</b> Correlação entre tempo de resposta e desempenho e nota conteúdos 1 e 2.....	58
<b>Tabela 15:</b> Correlação entre tempo de resposta e desempenho e nota conteúdos 3 e 4.....	58
<b>Tabela 16:</b> Nº de acerto na avaliação do Google Form.....	60

## Lista de Siglas e Abreviaturas

AV1	Primeira atividade avaliativa
AV2	Segunda atividade avaliativa
H.M.	Henry Molaison
.CVS	Comma Value Separated
ERP	Event Related Potential
fMRI	Functional Magnet Resonance Image
MEG	Magnetoencephalography
Ms	Milissegundos
PET	Positron Emission Tomography
TAP	Transfer Appropriate-processing
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais

## Sumário

1 Introdução .....	16
2. Fundamentação Teórica .....	16
2.1 Conceitos de aprendizagem e memória .....	16
2.2.1 Memória Implícita: <i>Priming</i> .....	18
3. Objetivos .....	31
3.1 Objetivo Geral .....	31
3.2 Objetivos Específicos .....	31
4. Materiais e Métodos .....	32
4.1 Participantes .....	32
4.2 Tarefa de <i>Priming</i> .....	32
4.3. Software PsychoPy .....	41
4.4 Desenho Experimental .....	42
4.5. Análise De Dados .....	48
4.5.1. Análise Estatística .....	51
5. Resultados .....	53
6. Discussão .....	62
7. Conclusão .....	69
Referências .....	70
ANEXOS .....	74

## 1 Introdução

As neurociências se dedicam a compreender o funcionamento do sistema nervoso em vários contextos, e destaca-se aqui, o educacional. Nesse sentido, a Neurociência Educacional é um campo interdisciplinar que busca traduzir os resultados de pesquisas sobre mecanismos neurais do aprendizado, para a prática em educação e desenvolvimento de políticas educacionais (THOMAS *et al*, 2019).

Evidências mostram que a aprendizagem envolve diferentes processos cognitivos como percepção, memória, linguagem, identificação de imagens, emoções e motivações. Dentre estas propriedades do sistema nervoso, as memórias permitem que os estudantes construam mentalmente conexões entre padrões de informações, adquiridos e evocados tanto por processos conscientes, quanto inconscientes (MAYER; MORENO, 2003; KULDAS *et al*, 2013).

No campo educacional, geralmente se dá maior ênfase aos componentes conscientes da memória. Contudo, o presente trabalho se propôs a explorar a memória implícita dentro do contexto da aprendizagem no ambiente de sala de aula.

## 2. Fundamentação Teórica

### 2.1 Conceitos de aprendizagem e memória

Áreas do conhecimento que perpassam por disciplinas diferentes, como é o caso da Neurociências Educacional, enfrentam desafios conceituais. Especificamente no que tange o conceito de aprendizagem, os neurobiólogos Kandel, Dudai e Mayford (2017) defendem que a aprendizagem é um processo biológico de aquisição de novo conhecimento sobre o mundo. Em contrapartida, a pedagogia apresenta um conceito mais amplo, como o mencionado por Gil (2020). O autor traz a reflexão de que o termo ‘aprendizagem’ é frequentemente usado de maneira limitada, apenas como a “aquisição de conhecimento”, mas que na verdade existe um conceito bem mais amplo e que abrange “um processo permanente que começa com o início da vida e só termina com a morte”. Sendo, portanto, a modificação que decorre da aprendizagem, e que permanece por extensos períodos durante a vida do indivíduo.



Sendo então a aprendizagem um processo amplo e significativo, percebe-se que ela não se dissocia de outro conceito que é fundamental para manutenção da aprendizagem: a memória.

“Só se grava o que foi aprendido” (IZQUERDO, 2018 P.1) foi um conceito dado por um dos cientistas, naturalizado brasileiro, pioneiro nos estudos da neurobiologia da memória e do aprendizado, Ivan Izquierdo. Para além deste, Kandel, Dudai e Mayford (2017) conceituaram que a memória é o processo de se reter um conhecimento adquirido e de reconstruí-lo com o tempo. Por isso, para a aprendizagem de fato acontecer, a memória desempenha um papel fundamental.

No passado, tradicionalmente, a memória foi pensada como uma propriedade unitária da mente. Porém, por volta da década de 60 e 70 esta ideia modificou-se. Os avanços nas pesquisas e a influência de relatórios de dissociação da memória de longo prazo de pacientes com consideráveis prejuízo na memória explícita embasaram a hipótese de que a memória de longo prazo se dissocia, e que na verdade, consiste em inúmeros sistemas e subsistemas com diferentes características (TULVING, SHACTER, 1990; WAGNER, KOUSTSKAAL, 2002). Esta visão sobre múltiplos sistemas de memória foi fundamental para organizar o modo de se fazer pesquisa na área da memória e que permanece até os dias atuais (FERBINTEANU, 2019).

Os estudos como o caso do paciente amnésico Henry Molaison (H.M.) que era portador de epilepsia de lobo temporal refratária contribuiu ainda mais para o paradigma de múltiplos sistemas de memória. A fim de diminuir as crises convulsivas, os médicos de H.M. fizeram a remoção bilateral do hipocampo e adjacências do lobo médio temporal. Posteriormente à remoção, o paciente H.M. passou a apresentar prejuízos de memória para eventos recentes, já que ele não se lembrava conscientemente de atividades desempenhadas por ele minutos antes. Contudo, apesar do prejuízo para se lembrar e reportar conscientemente desses eventos experienciados, H.M. apresentou formas de memória de longo-prazo como a aprendizagem e retenção de habilidades percepto-motoras. Ele aprendeu a tracejar uma figura refletida em um espelho; não se lembrava da atividade em si, mas ao praticá-la cada vez mais ele se tornou adepto a ela e melhorou seu desempenho ao realizá-la. Demonstrou-se, então, que diferentes tipos de memória a longo prazo podem ser distinguidos na amnésia (WAGNER; KOUTSTAAL, 2002).

A partir destas evidências, assumiu-se o consenso de que o cérebro possui dois grandes tipos de memória: as explícita e as implícita (KANDEL, DUDAI, MAYFORD, 2014).

As memórias explícitas ou declarativas são aquelas que de maneira geral somos capazes de expressá-las por meio da linguagem e envolvem o recrutamento de áreas cerebrais importantes para o acesso consciente de informações. Elas podem ser classificadas como episódicas ou semânticas. A memória episódica refere-se à habilidade de se lembrar com riqueza de momentos situados no tempo, incluindo informações sobre onde, quando e o que aconteceu. Por isso é também chamada de autobiográfica, pois envolve experiências pessoais. Já a memória semântica é utilizada para lembrar o significado de palavras, conceitos e outros fatos sem que tenha havido, necessariamente, a experiência pessoal envolvida (KANDEL et al, 2021). Por outro lado, as memórias implícitas ou não-declarativas são aquelas que armazenam informações cujo acesso se dá de maneira inconsciente, razão pela qual envolvem habilidades sensório-motoras (KANDEL, 2021 p.1303).

### ‘2.2.1 Memória Implícita: *Priming*

As memórias implícitas são aquelas mais fáceis de se demonstrar do que de se expressar verbalmente. Portanto, se referem à forma de conhecimento que guia nosso comportamento de modo não consciente (GAZZANIGA et al, 2019; KANDEL et al, 2021). É possível abrigar a memória implícita em quatro subcategorias: 1) a memória procedural (hábitos e habilidades), 2) a memória associativa (condicionamento clássico e operante), 3) a memória não associativa (habituação e sensibilização) e 4) *Priming* (CAMINA, GÜELL, 2017), sendo a última o foco deste trabalho.

Tanto *Priming* quanto outros tipos de memória implícita foram notados desde o século 19, em estudos clínicos e em relatórios experimentais, porém só se começou a estudar sistematicamente sobre *priming* na década de 70 (SHACTER, 1998).

As pesquisas sobre *priming* tiveram suas raízes relacionadas ao trabalho pioneiro do psicólogo Donald Hebb de 1949 sobre representações mentais, no qual ele nomeou de ‘Conjunto de Células’ (*‘Cell Assemblies’*). E para Pulvermüller (1996)

os conjuntos de células nomeados por Hebb são os blocos construtores das funções executivas. Sendo eles (conjuntos) ativados tanto por fontes internas (endógenas ou ‘*top down*’) bem como por fontes externas (*‘bottom-up*’), (BARGH, 2006).

A teoria de Hebb postula que as mudanças neurofisiológicas subjacentes à aprendizagem e à memória ocorrem em três estágios: 1) mudanças sinápticas, 2) formação dos conjuntos de células e 3) formação de ‘sequência de fase’ (*phase sequence*). Então, são esses estágios que unem as mudanças neurofisiológicas inerentes à aprendizagem e à memória estudadas pelos fisiologistas, ao estudo do pensamento e ‘mente’ concebido pelos psicólogos cognitivos. (LANGILLE; BROWN, 2018).

Outro entendimento, ainda sobre o modelo Hebbiano, foi que essas representações internas podiam ficar ‘eletricamente ativas’ sem depender de uma estimulação externa – sendo essa a noção de ‘sequência de fase’ ou *loops* de auto propagação de atividade neural. Assim, na visão Hebbiana, essas representações estarem eletricamente ativas é uma necessidade da aprendizagem porque para unificar uma representação mental contendo diferentes elementos (exemplo, os cantos de um triângulo), a mente precisa manter esses elementos (os cantos do triângulo) ativos, enquanto a atenção muda de um canto para o outro formando a representação mental do triângulo. Assim, essas representações se formam a partir do princípio da ativação contígua, em que aspectos percebidos recentemente pela mente, permanecem ativos para, então, se associarem a outros aspectos e assim construir uma representação mais complexa, ou conceitos que se tornarão, então, a interface entre a mente e o mundo (BARGH, 2006).

Logo, de acordo com Bargh (2006) a ideia de ativação residual para representação mental foi crucial para a noção de *priming*. E o conceito de *priming* foi introduzido por Karl Lashley (1951) em seu importante trabalho sobre análise de produção de língua: para compreender qualquer sentença típica, (principalmente na linguagem oral) o falante precisa manter os elementos prévios na mente (independente de estimulação externa) até o final da sentença para entender o significado dela. Além disso, o conceito de *priming* utilizado por Lashley foi um mecanismo para aumentar a probabilidade de uma resposta comportamental (*priming* comportamental) (BARGH, 2006; 2014).

Assim, historicamente, o termo *'priming'* tem sido usado para se “referir a condições e estímulos que mudam um organismo ou um sistema para um estado aumentado de prontidão ou preparação para ação ou resposta” (WAGNER; KOUSTAAL, 2002). Como dito, *Priming* é uma forma inconsciente de memória humana, que está relacionada com a identificação perceptual de palavras ou objetos e ou com a identificação conceitual relacionada com as operações da memória semântica (*priming* semântico) (TULVING, SHACTER, 1990). E sendo ele, portanto, uma memória implícita, o *priming* é revelado quando experiências anteriores facilitam o desempenho em uma tarefa que obviamente não requer lembrança consciente ou intencional dessas experiências (SHACTER, 1987).

O termo *priming* que vem do inglês não possui uma tradução exata em português (IZQUIERDO, 2018, p.21), mas alguns autores a definem com o termo ‘dica’, o que segundo Izquierdo (2018) não contempla todo o sentido que o termo “*priming*” traz em si. Contudo, para outros autores o termo ‘priming’ é traduzido também como pré- ativação, uma vez que o termo está relacionado com alguma espécie de preparação para algo (PACHECO JUNIOR, DAMACENA, BRONZATTI, 2015; BORINE, 2007).

Em essência, qualquer coisa pode ser um *priming*, isto é, qualquer coisa pode ser um estímulo ou característica que pode influenciar o que se segue a ele. (BERMEITINGER, 2015). Citando Elgendi *et al* (2018) com um exemplo, quando se expõe alguém à palavra “câncer”, e então é oferecido, a esse indivíduo a opção de se fumar um cigarro é esperado que haja uma grande chance que esta pessoa não fume, como resultado da exposição à palavra “câncer” anteriormente.

Pacheco Junior, Damacena e Bronzatti (2015) conceituaram *priming* para a língua Portuguesa como: “o efeito da pré ativação (*priming*) ocorre quando uma representação mental interna é ativada por um estímulo e, sem a consciência do indivíduo, influencia em seus processamentos mentais subsequentes”.

Na literatura há uma diversidade de paradigmas experimentais de *priming*. E dentre eles, estão os testes perceptuais e os testes conceituais (ROEDIGER, 1990). Dos testes perceptuais de *priming* pode-se citar o de decisão lexical que pode ser 1) teste *priming* de identidade, 2) de forma e 3) semântico. No caso do primeiro, os participantes têm a tarefa de decidir se uma palavra alvo consiste em um léxico da

língua ou se é uma pseudopalavra, (combinação de grafemas que não existe em uma língua). O procedimento é a partir de um *prime* (estímulo) que é apresentado rapidamente em milissegundos (ms) para os participantes, e em sequência o símbolo sustenido (####) indicando uma máscara, e em seguida ao símbolo, aparece o alvo. O *prime* e alvo são iguais, diferindo apenas no modo de escrita como minúsculo e maiúscula [por exemplo: palavra: luva (*prime*) e LUVA (alvo); pseudopalavra: cafo (*prime*) e CAFO (alvo)], (SBICIGO, JANCZURA, SALLES, 2016) como demonstrado no esquema da Figura 1:

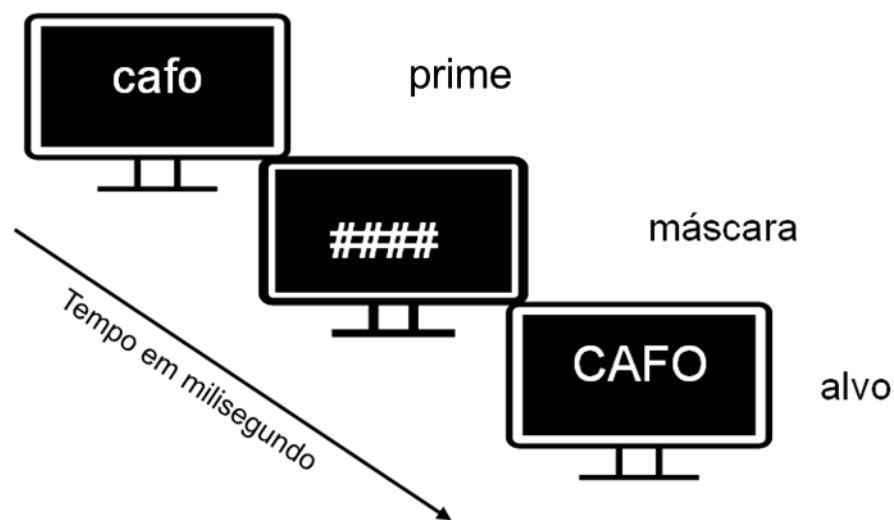


Figura 1: Modelo de experimento de Priming. Fonte: Elaborado pela autora, 2023

Neste *priming* de identificação, em geral, o *prime* não é visível, pois é apresentado abaixo do limiar de consciência (*prime* subliminar), o que facilita o processamento de um alvo. Com isso, o efeito *priming* é verificado pela maior proporção de respostas corretas e menor tempo de reação para alvos precedidos por *prime* diferente (SBICIGO, JANCZURA, SALLES, 2016).

O Journal of Visualized Experiments (2022), cita outro exemplo de investigação da memória implícita, através do paradigma de *priming* verbal em que os participantes também fazem julgamentos sobre palavras e não palavras de uma língua. Cria-se uma lista com 30 substantivos, e depois divide-se em três listas, aleatoriamente, sendo que 10 palavras servirão de pseudo palavras, 10 palavras servirão de novas palavras e as últimas 10 serão as palavras *prime*. O procedimento inclui duas fases curtas, uma de exposição e outra teste. Na fase de exposição, apresenta-se ao participante as palavras *prime* no centro da tela de um computador por 500ms. A tarefa solicitada para

juízo das palavras é o que é mais provável de ser visto em um ambiente interno ou externo. Além disso, ao participante não é informado que se trata de um teste de memória implícita, e de acordo com os substantivos da lista, eles as classificam por respostas “sim” ou “não” pressionando (no teclado) uma tecla correspondente ao seu juízo (Figura 2).

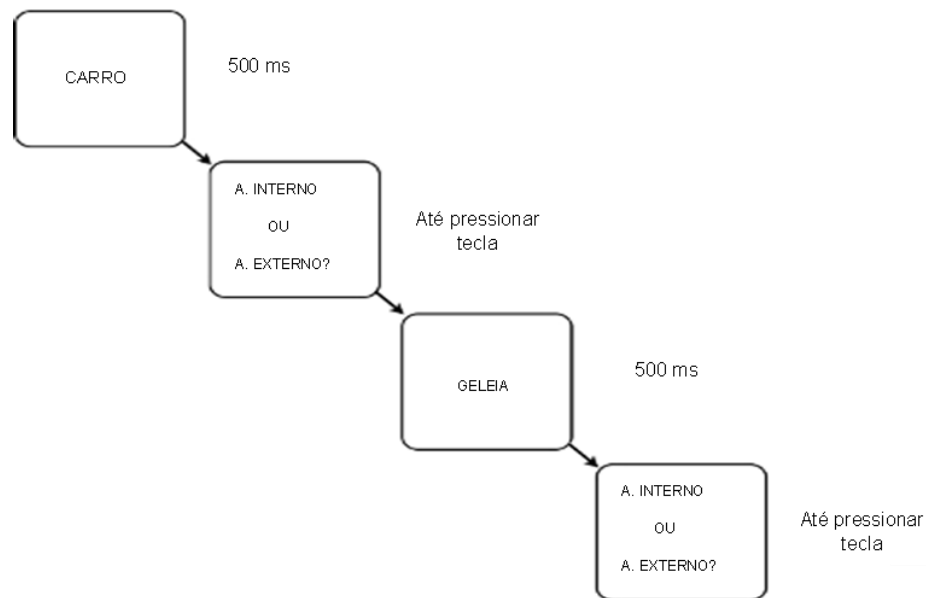


Figura 2: Fase de exposição às palavras *prime*. Fonte: Journal of Visualized Experiments, 2022.

Após a fase de exposição, isto é, a fase teste, o participante, então julga todas as 30 palavras, também pressionando teclas correspondentes a “sim” ou “não” para palavras ou pseudo palavras, no tempo mais rápido e da forma mais precisa possível (Figura 3). O efeito *priming* se dá pelo menor tempo de reação para respostas corretas, pois em geral, as pessoas levam mais tempo para ler pseudo palavras. Contudo, o resultado mais importante é quando se compara o tempo de reação de palavras *prime* com novas palavras, uma vez que, em média, responde-se mais rapidamente às palavras *prime* por terem sido vistas implicitamente na fase de exposição (FLOMBAUM, 2022). Foi este modelo que serviu para a construção do experimento deste trabalho.

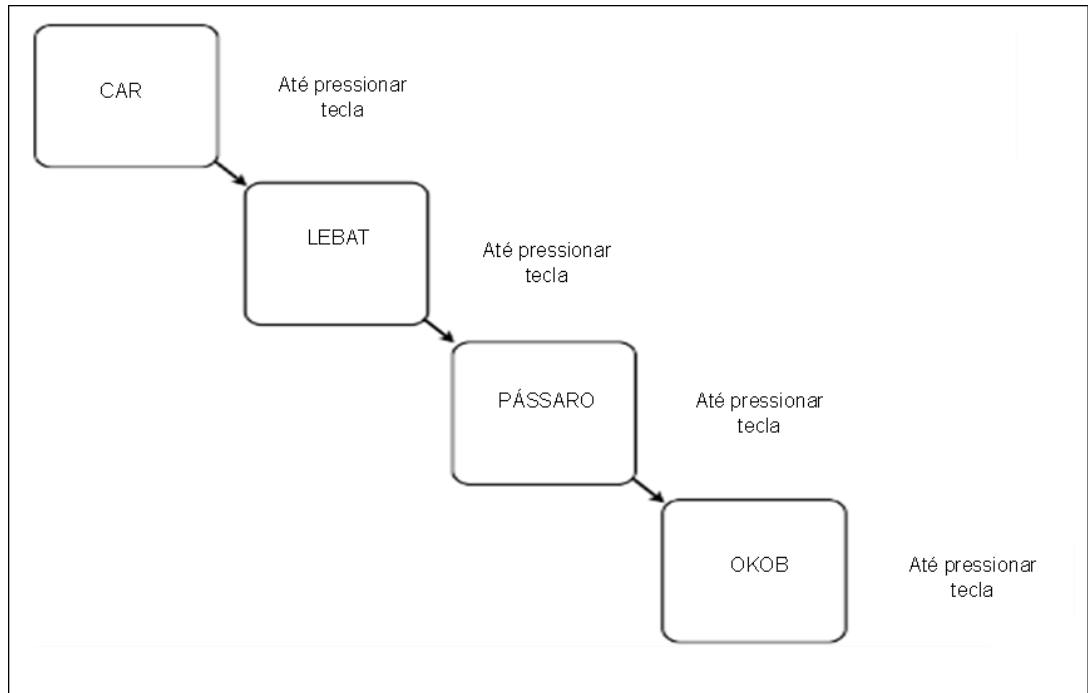


Figura 3: Fase Teste: Participantes julgam se são palavras ou pseudo palavras. Fonte: FLOMBAUM, (2022)

Outro teste também utilizado é o de completar fragmentos de palavras, em que na fase de estudo é apresentado uma lista de palavras para os participantes (Ex. Livro) e na fase teste apenas as três primeiras letras da palavra (LIV\_ \_) para os participantes completarem o final dela. Importante mencionar que se deve ter no mínimo 10 palavras para que se possa completar o final. O efeito *priming* é visto pela maior probabilidade de completar o final da palavra com uma das palavras vistas na fase de estudo, em comparação à palavras ao acaso, ou seja, palavras que não estavam na lista (SBICIGO, JANCZURA, SALLES, 2016).

Para os testes conceituais tem-se a análise semântica e ou retenção de significado do estímulo, como por exemplo o teste de Conhecimento Geral. Nele, na fase de estudo é apresentado uma série de palavras em que metade delas serão usadas como respostas corretas de perguntas na fase teste, e a outra metade não tem relação nenhuma com a série de palavras estudada. O efeito *priming* acontece quando há maior probabilidade de responder com palavras estudadas do que não estudadas (SBICIGO, JANCZURA, SALLES, 2016). Isso posto, e de acordo com Kihlstrom, Dorfman e Park (2007), a memória implícita pode ser testada com várias formas de tarefas de *priming*.

Ainda, uma vez que a literatura descreve que o próprio *priming* aparece de diferentes formas pode-se citar dentre as recorrentes: *priming* negativo que se manifesta como uma lentificação e/ou reações mais propensas a erros a um estímulo que foi ignorado anteriormente (MAYR; BUCHNER, 2007);

O *priming* semântico refere-se a facilitação de resposta que ocorre como resultado da apresentação de uma palavra semanticamente relacionada, como exemplo, a palavra 'nurse' (enfermeira em inglês) que facilita o acesso ou decisões relacionadas à palavra 'doctor' (médico em inglês) (WAGNER; KOUSTAAL, 2002).

Já o *priming* de novas associações refere-se a *priming* em que pares de estímulos que não se relacionam, são apresentados na fase de estudo (Ex. MOSTARDA- SATÉLITE; MESA -RAZÃO) e durante a fase teste são recombinaados de três formas: 1) original (MOSTARDA- SATÉLITE), 2) pareadas (MESA – SATÉLITE) ou 3) novos pares. A medida de *priming* de associação são baseadas na comparação do desempenho para pares intactos com o pares recombinaados (WAGNER; KOUSTAAL, 2002).

O *priming* mascarado, em que o *prime* é mascarado ou coberto para torná-lo subliminar, ou seja, o estímulo é abaixo do limiar de detecção consciente (ELGENDI *et al*, 2018), e a forma supraliminar, que segundo Pereira e Pereira (2011) é quando o *priming* é exposto ao indivíduo como parte de uma tarefa consciente, podendo enxergar os estímulos, contudo o indivíduo não deve perceber o padrão entre eles (estímulos), que é onde o *priming* é gerado (Figura 4). Sendo assim, é importante que quando se tratar de *priming* supraliminar os indivíduos não percebam que estejam sendo estimulados através de um *priming* para que suas respostas não sejam afetadas pela tarefa feita anteriormente (PEREIRA; PEREIRA 2011).



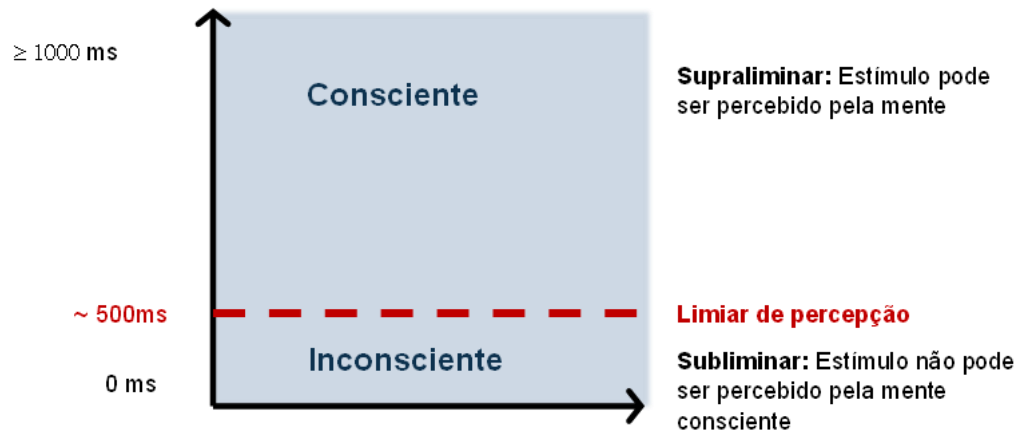


Figura 4: Tipos de ativação de *priming*. Fonte: ELGENDI et al, 2018

Como descrito, há uma grande diversidade na literatura sobre modelos de *priming*, incluindo ainda exemplos de *priming* auditório, *priming* fisiológicos uma vez que o *priming* nada mais é do que um estímulo que facilitará ou prontificará uma resposta, seja ela comportamental ou não de um determinado indivíduo. Conseqüentemente, ao se usar estímulos de *priming* tem-se também ativações de áreas neurais correlatas e que também possuem registros na literatura, as quais serão tratadas a seguir.

### *Priming e Correlatos Neurais*

Nas últimas décadas as bases neurais de *priming* têm sido estudadas extensivamente por imagem através de ressonância magnética funcional (*fMRI: functional magnetic resonance imaging*) (LEE; HENSON; LIN, 2020), Tomografia por emissão de pósitrons (PET: *positron emission tomography*), Potencial evocado relacionado ao evento (ERP: *Event-related potentials*) e magneto encefalografia (MEG: *magnetoencephalography*).

Tanto *fMRI* quanto o PET processam os registros neuronais por alterações no fluxo sanguíneo, uma vez que o gasto de energia que acompanha o aumento do processamento neuronal traz à tona a entrega de metabólitos e remoção de subprodutos para e das regiões ativas, respectivamente. São essas alterações vasculares locais que são medidas: o PET mede alterações no fluxo sanguíneo e de oxigênio e utilização de glicose, enquanto o *fMRI* mede a proporção de hemoglobina

oxigenada ou desoxigenada. Já ERP e MEG medem através de respostas eletrofisiológicas de populações neurais, apesar de perderem resolução espacial (STEVENS; SHACTER, 2008).

Estudos de neuroimagens já demonstraram que o *priming* geralmente é acompanhado de um decréscimo na atividade cerebral em uma variedade de regiões do cérebro. Bem como foram também observadas condições em que há aumento de atividade relacionado ao *priming* (STEVENS; SHACTER, 2008). Por isso, adotou-se, então, o termo *priming* neural (neural *priming*) para se referir a mudanças na atividade neural associada com o processamento de um estímulo que resulta de um encontro prévio com esse mesmo estímulo ou a um estímulo relacionado, e de acordo com Stevens e Shacter (2008) vários termos descrevem essas mudanças neuronais, incluindo adaptação, filtro mnemônico, supressão repetida, e melhoramento repetido, os quais se referem a fenômenos sutilmente distintos, porém relacionados, e que em alguns casos se apoiam em um viés teórico, como a natureza de tais mudanças neurais.

Em vista disso, o processamento e reconhecimento de objetos visuais se desenvolve a partir do circuito ventral do cérebro humano e de primatas, começando pelo córtex visual primário (v1) e segue para as áreas temporais inferiores. Este processo também envolve áreas do circuito dorsal, tais como áreas temporal anterior e frontal (KACHATRYAN *et al*, 2019).

Dessa forma, estudos sobre *priming* perceptual e lexical realizados com PET para completar palavras (*word-stem*) demonstraram correlações neurais de *priming* comportamental (sujeitos foram mais rápidos em completar palavras de itens que foram *prime* com os que não foram) em estruturas como o córtex visual extra estriado tendo menos ativação para itens *prime* que itens não *prime* (WAGNER; KOUSTAAL, 2002).

Ampliando essa observação da redução de ativação cortical posterior, foram também observadas através de fMRI reduções na ativação nas regiões temporal inferior e fusiforme durante o processamento repetido em relação ao processamento inicial de objetos apresentados visualmente. Isto quer dizer que quando sujeitos prestaram atenção a um novo objeto apresentado visualmente, houve uma maior ativação nos córtices temporal inferior e fusiforme bilateral do que quando prestaram

atenção a um objeto apresentado visualmente recente. Contudo, não foi visto um padrão de *priming* idênticos nas regiões temporais inferiores esquerda e direita. Apesar de os giros fusiforme esquerdo e direito demonstrarem reduções de *priming* durante o processamento repetido em relação ao objeto inicial, o giro fusiforme direito é mais sensível à recapitulação de detalhes perceptivos específicos do que o giro fusiforme esquerdo, sugerindo um papel diferente para os dois hemisférios no *priming* visual do objeto (WAGNER; KOUSTAAL, 2002).

Ainda para Wagner e Koustaal (2002), quando as tarefas são mais direcionadas ao *priming* conceitual, como a tarefa de julgar se uma palavra se refere a uma entidade concreta ou abstrata, ou como de gerar uma associação semântica ao estímulo, os estudos de PET e fMRI indicaram que tanto no córtex pré-frontal inferior esquerdo posterior quanto o anterior têm ativação reduzida durante a repetição em relação ao processamento semântico inicial de um estímulo.

Em contrapartida, em uma meta-análise realizada, Lee e colegas (2020) debateram sobre o fato de vários estudos proporem que a supressão repetida (decréscimo na ativação neural) em regiões mais posteriores está associada com o *priming* de processos perceptuais enquanto a supressão repetida em regiões mais anteriores (pré-frontal) é associada com o *priming* de processos conceituais. Nessa análise que incluiu 65 estudos os resultados que eles demonstraram foi que o *priming* de repetição foi principalmente associado com supressão repetida no giro frontal inferior esquerdo e giro fusiforme tanto para tarefas perceptuais quanto conceituais, e que nenhuma região mostra supressão repetida que foi seletiva para uma destas duas tarefas, questionando então a distinção entre *priming* conceitual e perceptual.

Também recentemente, Kachatryan *et al* (2019) avaliaram em pacientes com epilepsia refratária, a dinâmica espaço-temporal do efeito de *priming* semântico e perceptual, simultaneamente, no processamento visual de objetos e mostraram que estes dois tipos de *priming*, (semântico e perceptual) ocorrem parcialmente em redes sobrepostas, sendo que o *priming* semântico é mais restrito ao córtex temporal esquerdo, e leva um tempo maior, enquanto o *priming* perceptual começa em estágios mais cedo do processamento visual do objeto e é mais espalhado ao longo do circuito ventral bem como na rede fronto-temporal.

Em suma, a memória implícita em si compreende muitos processos encefálicos, e a formação de memórias implícitas depende de diferentes combinações de componentes do sistema nervoso. Portanto, estruturas como núcleo basal, o cerebelo, a amígdala e o neocórtex, operam em paralelo com sistemas de memória explícita como o hipocampo, sendo possível que a memória explícita, após muitas experiências serem expressa pela forma de memória implícita. Dado ainda que atualmente o pensamento neurobiológico contempla muito de que o processamento mental humano é inconsciente, e que no passado a falta de técnicas impediu de entender melhor muitas dessas experiências (KANDEL et al, 2014 p.1295).

### *Priming E Seu Potencial Uso Na Educação*

Pavani (2017) sugere que buscar inovações em metodologias de ensino e aprendizagem é necessário para a educação médica. Em recente trabalho, Bhandari, Mehta e Singh (2019) procuraram demonstrar os benefícios de conceitos chaves por *priming* em estudantes antes da aula expositiva formal, com uma metodologia mais centrada no aluno, em que o professor é apenas um facilitador e coloca o aluno como protagonista de seu aprendizado. No trabalho que realizaram, os pesquisadores dividiram alunos em dois grupos A e B. Estes últimos foram pré-ativados (*primed*) com um teste de múltipla escolha, de conteúdos diferentes para cada grupo, e em que podiam consultar o livro, sendo isto antes da aula expositiva. Em sequência tiveram a aula e ambos os grupos foram avaliados após ela, e sendo que um grupo foi controle do outro. O resultado que obtiveram para um dos conteúdos foi que para o grupo que foi pré-ativado, eles tiveram mais acertos estaticamente significativo do que o grupo que não foi pré-ativado. Enquanto para o outro conteúdo, apesar de ter havido uma melhora, ela não foi estatisticamente significativa. E a conclusão que chegaram foi que a combinação de um modelo de *priming* tendo o aluno como protagonista do seu aprendizado, mais a aula didática foi superior ao método convencional apenas centrado no professor, em que o foco da aula está voltado para a figura do professor.

Outro trabalho (LOWERY et al, 2007) utilizando-se de *priming* subliminar testou o efeito a longo prazo no desempenho acadêmico, em que participantes foram apresentados subliminarmente a palavras relacionadas ou não relacionadas à inteligência antes de fazerem um teste prático, administrado entre 1 a 4 dias antes do

teste de avaliação do meio do semestre acadêmico. Os resultados que eles obtiveram foram que aqueles submetidos aos *primes* relacionados à inteligência aumentaram o desempenho no teste de avaliação do meio do semestre quando comparado aos participantes que foram submetidos aos *primes* neutro. Sugeriram, então, que o *priming* subliminar pode ter efeito a longo prazo no comportamento.

Um terceiro uso de *priming* no meio escolar foi um estudo realizado por Dijksterhuis e Knippenberg (1998) em que testaram o *priming* com estudantes. Ao solicitar que listassem características relacionadas ao estereótipo de professores ou traços relacionados a “inteligente” fizeram com que os estudantes tivessem um melhor desempenho em teste de conhecimento geral do que os estudantes que foram solicitados a listar traços/estereótipos de torcedores de futebol ou palavras relacionadas a “estúpido” e isso sugeriu que pedir às pessoas para pensar em professor fez com que pré ativasse-os (*primed*) com determinação para resolver problemas (BARGH et al, 2001).

A ideia de se utilizar o *priming* na educação não é algo totalmente difundido entre educadores e principalmente no contexto brasileiro, porém a literatura mostra um uso mais extensivo em ambientes de aquisição de segunda língua, como no trabalho de Khaghaninejad e Farrokhiyekta (2020) que pesquisaram o possível efeito de *priming* visual na recuperação de vocabulário em língua estrangeira em testes de memória implícita, como completar o radical de palavras (*word stem completion*), completar fragmentos de palavras (*word fragment completion*) e tarefas de solução de anagrama (*anagram solution tasks*). O resultado que obtiveram foi de que os participantes ganharam maiores escores nos itens lexicais que foram utilizados visualmente como *prime* em todas as tarefas de memória implícitas realizadas.

Por fim, ainda se observou o uso do *priming* no contexto de educação de alunos que demonstraram problemas de comportamento disruptivos e de alunos com necessidade especiais como crianças que possuem algum grau de autismo e que têm dificuldade para manter atenção, motivação e de prática ineficaz de realizar as atividades acadêmicas. Koegel et al (1992) realizaram um trabalho em que alunos com autismo tiveram uma melhora no comportamento após terem sessão de *priming* no dia anterior. A sessão de *priming* era realizada ou pelos pais ou por terceiros como tarefa de casa onde os alunos iriam trabalhar com conteúdo indicado pela professor(a) regente da turma um dia antes da aula. As tarefas eram de escrita, gramática, sons

das letras do alfabeto, atividades de empilhar blocos que eram trabalhados durante as sessões de *priming*. Portanto estes alunos trabalhavam com o material que o professor(a) iria trabalhar no dia seguinte, para que eles se familiarizassem com o material, e os resultados obtidos indicaram um decréscimo nos problemas relacionados ao comportamento, e um aumento no desempenho acadêmico (KOEGL, KOEGL, FREA, GREEN-HOPKING, 1992). Então, como registrado na literatura, há muitas formas de se utilizar do conceito de *priming* na educação para que os alunos possam se beneficiar de um melhor aprendizado.

### 3. Objetivos

#### 3.1 Objetivo Geral

Verificar se é possível induzir *priming* verbal em ambiente de sala de aula, e se há relação com o desempenho de estudantes na disciplina de neurofisiologia para o curso de medicina da UFMG.

#### 3.2 Objetivos Específicos

1. Traduzir a ferramenta de *priming*, usada em ambiente laboratorial, para o ambiente de sala de aula;
2. Verificar se há *priming* verbal em aulas de neurofisiologia, por meio de uma tarefa de decisão lexical;
3. Investigar se o uso do *priming* melhora o desempenho dos estudantes em atividades avaliativas realizadas 24h depois;
4. Investigar se o uso do *priming*, imediatamente prévio à aula teórica, melhora o desempenho dos estudantes em atividades avaliativas realizadas logo após o término da aula.

## 4. Materiais e Métodos

### 4.1 Participantes

Os participantes foram estudantes do curso de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, matriculados na disciplina FIB039 do Departamento de Fisiologia e Biofísica ofertada no segundo semestre de 2022. A idade média dos participantes foi de 25 anos, sendo que 57% eram do sexo masculino e 43% do sexo feminino (**ANEXO I**).

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi preenchido por meio de formulário eletrônico na plataforma Google. Um total de 139 formulários foram preenchidos, sendo que 19 participantes foram excluídos, por não assinarem o TCLE (**ANEXO II**).

Importante mencionar que no TLCE (**ANEXO II**) foi informado aos alunos que a pesquisa iria avaliar recursos didáticos como alternativas para melhorar o aprendizado e desempenho avaliativo nas aulas da graduação. Não sendo mencionado que se tratava de um teste de memória implícita, para não comprometer os resultados.

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa (COEP), CAAE 57840822.10000.5149 (**ANEXO VII**).

### 4.2 Tarefa de *Priming*

A tarefa de *Priming* envolveu os seguintes conteúdos, que foram trabalhados cada um em uma aula da disciplina FIB039: (1) receptores sensoriais, (2) reflexos somáticos, (3) memória e (4) emoção.

Para cada conteúdo, confeccionamos um total de 6 listas de palavras, separadas pelas categorias: *prime*, nova palavra e não-palavra. O grupo controle foi exposto a 3 listas, contendo palavras não-relacionadas ao conteúdo da aula. O grupo experimental foi exposto às outras 3 listas, que continham palavras relacionadas ao conteúdo da aula.

A seguir, as 24 listas utilizadas durante o estudo.



Prime	Novas Palavras	Palavras para embaralhar (embaralhadas)	
anatomia			
sistema			
musculatura			
redes			
placa			
potencial	vascular	motor	(mtoor)
gerador	glia	sinapse	(saspine)
adaptacao	renal	antiviral	(aaivritnl)
receptor	fluido	bexigoma	(bixoeigma)
transducao	talamo	cortex	(cteorx)
codificacao	toque	diurese	(dsiuere)
sensacao	basal	dreno	(drneo)
percepcao	gasometria	cirurgia	(ciurgria)
intensidade	ocipital	molecular	(maoelculr)
estimulo	circuito	camada	(cdamaa)
limiar	forma	corpo	(cproo)
campo	sistema	capsula	(cpuslaa)
receptivo	piramidal	nervo	(nvreo)
inibicao	maca	astrocito	(troasctio)
lateral	cateter	lamina	(maalni)
taquicardia			
adrenal			
antagonista			
medula			
catecolaminas			

**Tabela 1:** Listas de palavras do **grupo experimental**, sobre o conteúdo **receptores sensoriais**. Total de palavras: *prime* 25; nova palavra 15; não-palavra 15.

Prime	Novas Palavras	Palavras para embaralhar (embaralhadas)	
pele			
ovoide			
face			
concavo			
escapular			
digital	apneia	medicina	(mincidea)
papilas	orotraqueal	tronco	(tnorco)
genoma	salina	anormalia	(aiamnorla)
marcadores	angina	doador	(doadr)
queimadura	fluxo	vital	(vatil)
lesao	cerebral	morfina	(moinrfa)
ausculta	arterial	actina	(aicnta)
batimento	carotida	miosina	(mnisoia)
pulso	transcraniano	ciclo	(clcoi)
encefalico	sistolico	afasia	(afisaa)
perfusao	etica	plano	(palno)
hipotermica	coma	saude	(sudae)
bloqueador	obito	sinal	(sanil)
sudorese			
coluna			
morfologia			
saturacao			
ventilacao			

**Tabela 2:** Listas de palavras do **grupo controle**, sobre o conteúdo **receptores sensoriais**. Total de palavras: *prime* 23; nova palavra 13; não-palavra 13.

Prime	Novas Palavras	Palavras para embaralhar (embaralhadas)	
padrao			
lipolise			
patologia			
queimadura			
soro			
reflexo	cones	coluna	(cnuloa)
medular	espinotalamico	visceras	(vesircas)
fusos	ventricular	estimulo	(elumitso)
musculares	ptose	sensor	(sesnor)
retirada	miose	terminal	(tmrinael)
arco	face	luminoso	(limsunoo)
propriocepcao	radial	pele	(plee)
vias descendentes	enzima	disparo	(disapro)
involuntario	bloqueador	cortical	(cioartcl)
estereotipado	raio-x	inibicao	(iinibcao)
patela	mielinizado	olfativo	(otaiflvo)
nocicepcao	fibras	codificacao	(codiccafiao)
motoneuronio	excitacao	sonoro	(sronoo)
estiramento	bulbo	entrada	(endtraa)
contracao	ganglionar	qualidade	(qudaadlie)
miotatico	pesquisa	local	(loacl)
braquial	mitral	temporal	(taroempl)
gama	mecanico	campos	(cmpos)
descendentes	tato	tendineo	(dneteino)
torpedo			
fossa			
venoso			
dilatador			
saliva			

**Tabela 3:** Listas de palavras do **grupo experimental**, sobre o conteúdo **reflexos somáticos**. Total de palavras: *prime* 29; *nova palavra* 19; *não-palavra* 19.

Prime	Novas Palavras	Palavras para embaralhar (embaralhadas)	
homeostase			
transporte			
tecido			
valva			
capilares			
intertiscial	embolia	forca	(fcroa)
sangue	bomba	diametro	(derimtao)
pressao	pescoco	carga	(crgaa)
pulmonar	edema	troca	(trcoa)
nodo	cutanea	gasoso	(gassoo)
complacencia	gangrena	sinusal	(ssuanil)
debito	estriado	aorta	(atroa)
arteriosclerose	fibroso	ondas	(oadns)
estenose	extracelular	refluxo	(rxulfeo)
arteriola	despolarizacao	plasma	(pamlsa)
agulhas	permeavel	volume	(vlomue)
manguito	efluxo	tricuspede	(tceisrpdue)
penicilina	conducao	mitral	(matril)
fistulas	cistema	corda	(croda)
hemodialise	sarcoplasma	curva	(cruva)
cateteres	estavel	bulha	(bluha)
atrio	febre	linha	(lhnia)
ventriculo	paliativo	sutura	(sruuta)
mercurio			
leito			
cavidade			
torax			
resistencia			
saliva			

**Tabela 4:** Listas de palavras do **grupo controle**, sobre o conteúdo **reflexos somáticos**. Total de palavras: *prime* 23; nova palavra 13; não-palavra 13.

Prime	Novas Palavras	Palavras para embaralhar (embaralhadas)	
humano			
hernia			
cavidade			
biopsia			
subagudo			
aquisicao	palpebra	poliopia	(ppoiiloa)
extinção	nervos	esopropria	(eproporisa)
engrama	orbita	paralisia	(prsilaaiia)
codificacao	esclera	oculos	(olcous)
consolidacao	extraocular	oculomotor	(oolumcootr)
evocação	constritor	diabetes	(deitbaes)
reconsolidacao	dilatador	trauma	(trmaua)
potenciacao	aneurisma	arteria	(artirea)
depressao	fistula	carotida	(cordatia)
fosfatase	conjuntiva	tumor	(tmuor)
quinase	monocular	trombo	(tmobro)
sinapse	diplopia	vascular	(vaaslcur)
hipocampo	lente	quiasma	(qsaimua)
cooperatividade	optico	ganglio	(glgnaio)
associatividade	anisocoria	aferente	(arfnetee)
especificidade	imagem	corpo	(cproo)
oxitenda			
patogenia			
coagulo			
ferida			
tubo			

**Tabela 5:** Listas de palavras do **grupo experimental**, sobre o conteúdo **memória**. Total de palavras: *prime* 26; nova palavra 16; não-palavra 16.

Prime	Novas Palavras	Palavras para embaralhar (embaralhadas)	
tesoura			
microscopio			
incisao			
acetona			
grampo			
trato	anamnese	apetite	(aitepte)
distal	hemograma	paladar	(pdalaar)
ileo	lisozima	olfato	(oafito)
enzimas	saliva	gastrina	(gasitrna)
glandulas	faringe	parietal	(paarietl)
acinos	lingua	ileo	(ielo)
enterico	clivagem	bisturi	(buistri)
hormonio	colon	viscoso	(vscsioo)
exocitose	osmose	odor	(oodr)
idiopatia	pepsina	sabor	(sobar)
erupcao	proteina	visao	(vasio)
glicoproteina	acloridria	alimento	(amtlenio)
anfotero	alcalino	refeicao	(refiaeco)
seroso	plexo	torniquete	(teqinrotue)
ductos	acetilcolina	procedimento	(prtmeeocdnio)
lumen	cola	monitor	(mtionor)
cicatriz			
acido			
diabetes			
delgado			
colesterol			

**Tabela 6:** Listas de palavras do **grupo controle**, sobre o conteúdo **memória**. Total de palavras: *prime* 26; nova palavra 16; não-palavra 16.

Prime	Novas Palavras	Palavras para embaralhar (embaralhadas)	
facial			
biologico			
celular			
seletivo			
depressao			
simpatico	razao	afeto	(atefo)
medo	negativo	humano	(hnumao)
taquicardia	positivo	cerebro	(cberero)
amigdala	reacao	mental	(matnel)
darwin	encefalo	nojo	(ojno)
limbico	luta	animais	(aanimis)
vergonha	energia	inato	(iatno)
excitacao	raiva	social	(sciaol)
subjetivo	defesa	sobrevivencia	(serbvineciova)
sentimento	lobo	vida	(vdia)
comportamento	temporal	morte	(mrote)
inato	prazer	inimigo	(imiingo)
condicionamento	bem-estar	macho	(mhcao)
cachorro	sensorial	femea	(fmeea)
tom	base	alegria	(airgela)
condutancia	neural	tristeza	(trzitesa)
fobia	pre-frontal	aversivo	(avsevrio)
estresse	atencao	valencia	(vinelcaa)
ansiedade	recompensa	primaria	(praimira)
extincao	informacao	secundaria	(secrandiua)
corado			
digestorio			
choro			
anestesia			
analgesia			

**Tabela 7:** Listas de palavras do **grupo experimental**, sobre o conteúdo **emoções**. Total de palavras: *prime* 30; *nova palavra* 20; *não-palavra* 20.

Prime	Novas Palavras	Palavras para embaralhar (embaralhadas)	
risco			
oxímetro			
curativo			
pulso			
avental			
circadiano	fase	quinase	(qiusnae)
diurno	vivo	gênero	(gneero)
noturno	relógio	insulina	(insiulna)
eventos	bolsa	enfermeira	(eeirmrefna)
luminosidade	balança	cadeira	(caidrea)
temperatura	genes	insumo	(imnsuo)
oxigênio	multicelular	contrato	(crtatnoo)
material	macas	médico	(medcio)
biológico	mamífero	glicemia	(glemicia)
ambiente	dosagem	sono	(snoo)
ritmo	idade	renina	(rinnea)
fisiológico	hammer	aldosterona	(asnledtoroa)
infradiano	coleta	farmaco	(famrcao)
metabólico	cama	isquemia	(isqmueia)
genética	autoclave	asma	(amsa)
marcapasso	vigília	alvo	(avlo)
oscilador	prolactina	orgão	(oagro)
endógeno	ultradiano	limpeza	(limpzea)
claro	terapia	estufa	(eufsta)
escuro	receptor	livro	(lrvio)
desfibrilador			
invasivo			
sugador			
literatura			
amplitude			

**Tabela 8:** Listas de palavras do **grupo controle**, sobre o conteúdo **emoções**. Total de palavras: *prime* 30; nova palavra 20; não-palavra 20.

A criação das listas iniciou-se a partir do grupo experimental. A professora regente escolheu conceitos importantes do conteúdo a ser ministrado nas aulas para que servissem de palavras *prime* no grupo experimental. A partir disso, as outras categorias: novas palavras e não palavras, foram selecionadas pela pesquisadora.

O critério utilizado para se escolher as categorias de novas palavras e não palavras foi de que elas pudessem ser julgadas pelos participantes como mais comumente encontradas em um ambiente hospitalar ou em um ambiente acadêmico relacionado à medicina, uma vez que seriam apresentadas a estudantes de medicina. Estas palavras foram retiradas de sites aleatórios de conteúdos de medicina e também dos livros-textos referenciados pela disciplina FIB039, como *Tratado de Fisiologia Médica de Guyton e Hall* e *Fisiologia Médica de Margarida*



Melo Aires. Observa-se ainda que para realizar o experimento, nenhuma palavra poderia ter acento gráfico (isto é, acento agudo, circunflexo, cedilha etc.) ou sinal diacrítico como o til, por incompatibilidade com o software utilizado. Foram escolhidos substantivos e adjetivos da língua portuguesa, e nenhuma palavra apareceu mais de uma vez em nenhum dos grupos.

Foram adicionadas na categoria *prime* de ambos os grupos controle e experimental, cinco palavras extras no início da lista a fim de excluir o efeito de primazia (*primacy effect*) e cinco no final para excluir o efeito de recência (*recency effect*). O efeito de primazia é a tendência que os participantes têm, quando solicitados a lembrar de palavras de uma lista, de se lembrarem mais dos itens iniciais da lista. O efeito de recência seria a tendência de os participantes se lembrarem mais dos últimos itens de uma lista em relação às palavras do meio (REISBERG, 2019).

Para a escolha das palavras do grupo controle, foram também retiradas palavras dos livros textos indicados pela disciplina FIB039, conforme citado anteriormente. Usamos como critério de escolha das palavras que elas pudessem ser julgadas pelos participantes como mais comumente encontradas no ambiente hospitalar ou no ambiente acadêmico médico.

#### 4.3. Software PsychoPy

Utilizamos o software PsychoPy (Figura 5), escrito na linguagem Python e de código aberto, versão 2021.2.3. (SBICIGO; JANCZURA; SALLES, 2016). O PsychoPy é gratuito, e pode ser obtido no site Psycopy.org. Entretanto, para rodar o experimento, o teste precisou ser hospedado no site Pavlovia.org (Figura 6). Os alunos utilizaram seus próprios celulares e a rede de internet disponibilizada pela Universidade Federal de Minas Gerais ou mesmo o próprio pacote de dados deles. A variável quantificada com este software foi o tempo de reação.

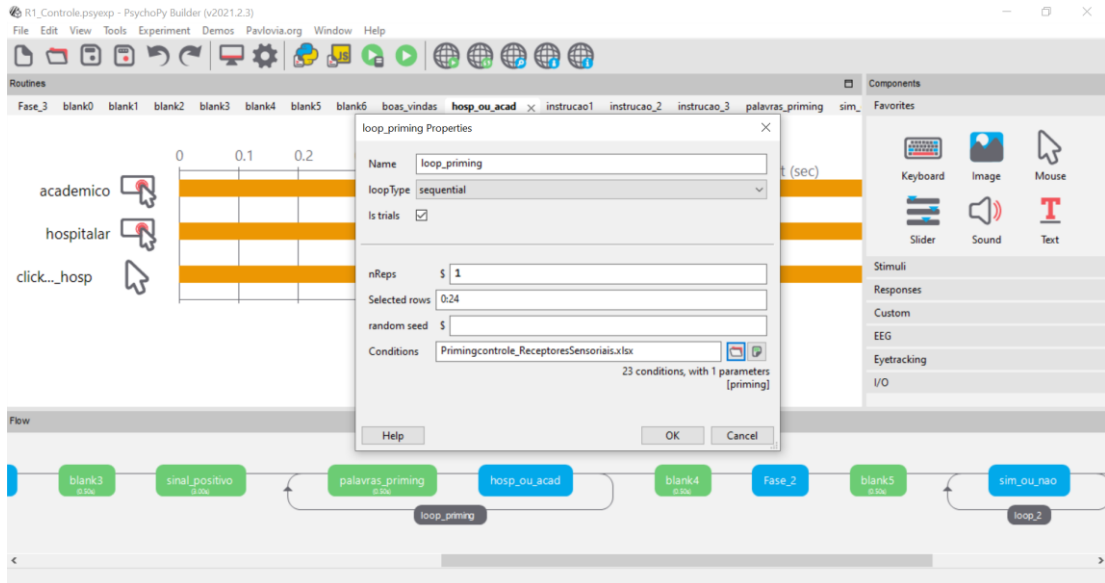


Figura 5: Layout do PsychoPy

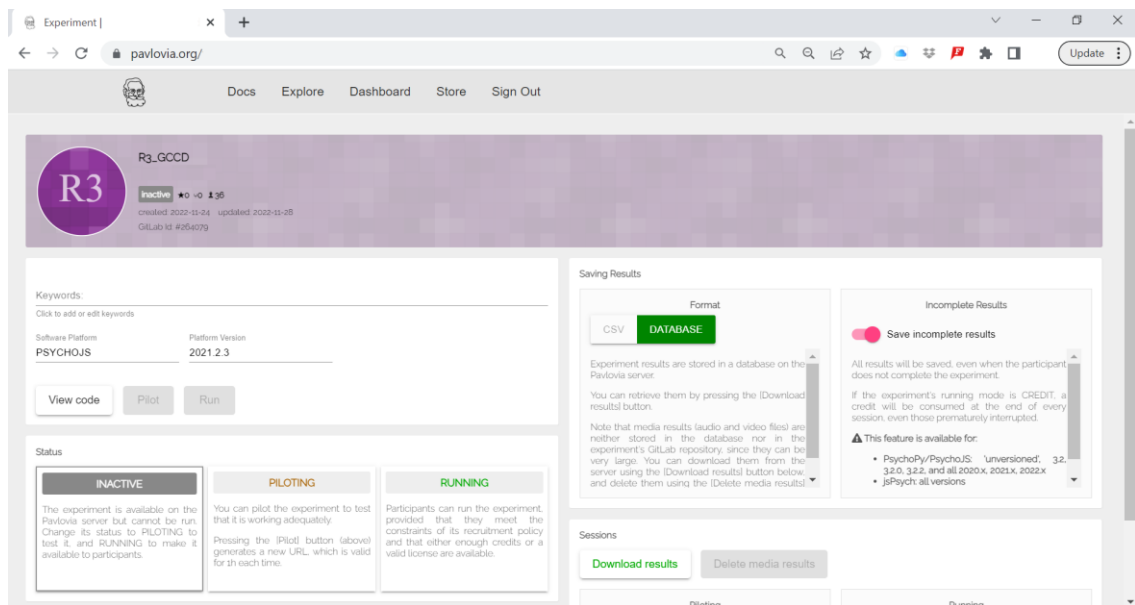


Figura 6: Layout site Pavlovia

#### 4.4 Desenho Experimental

Os alunos da disciplina FIB039 são distribuídos em 4 turmas: A e B com as aulas de segunda-feira no turno da manhã, C e D com aulas de segunda-feira no turno vespertino. O número de alunos matriculados em cada turma foi de: turma A (42), turma B (42), turma C (40) e turma D (38).

#### 4.5.1. Experimento 1

Este experimento foi desenhado para responder à pergunta: Qual o efeito do priming no desempenho dos estudantes em atividades avaliativas realizadas 24h depois da tarefa de *priming*?

No dia 1 foi feita a leitura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para as 4 turmas. Os participantes puderam baixar o termo e concordar com a participação ou não na pesquisa, via formulário Google.

Logo em seguida, a aula transcorreu normalmente, sobre um conteúdo sem relação direta com o conteúdo utilizado para a tarefa de priming. Nos 45 minutos finais da aula, deu-se início a tarefa de priming. Distribuímos pequenos cartões com *QR code* para que os alunos pudessem acessar com seus respectivos celulares, o link que os direcionariam para o início da tarefa.

A tarefa de priming consistiu em duas fases. Na primeira fase, denominada exposição, os alunos leram uma mensagem de boas-vindas e na sequência foram instruídos com a seguinte mensagem: *“Fase 1: Você lerá uma série de palavras que serão apresentadas no centro da tela. Sua tarefa será julgar, de acordo com suas experiências, se as palavras são mais comumente encontradas em ambiente acadêmico ou em tarefas rotineiras do ambiente hospitalar”*. Após, foi apresentada uma tela de instrução, seguida do aparecimento de uma cruz no centro da tela por 3 segundos, para que os participantes se preparassem para iniciar a tarefa de *priming* (Figura 7). A seguir, foi apresentada a lista de palavras priming, sendo que cada palavra ficou visível na tela do celular por apenas 500ms, que é o tempo considerado como limiar de percepção (ELGENDI et al. 2018). A escolha da palavra na categoria ambiente acadêmico ou hospitalar se dava mediante um clique na tela do celular (Figura 8). Duas turmas, uma no turno da manhã e outra no turno da tarde, foram expostas a lista de priming contendo palavras relacionadas aos conteúdos de neurofisiologia (grupo experimental). As outras duas turmas, também uma no turno da manhã e outra no turno da tarde, foram expostas a lista de *priming* contendo palavras não relacionadas aos conteúdos de neurofisiologia (grupo controle).

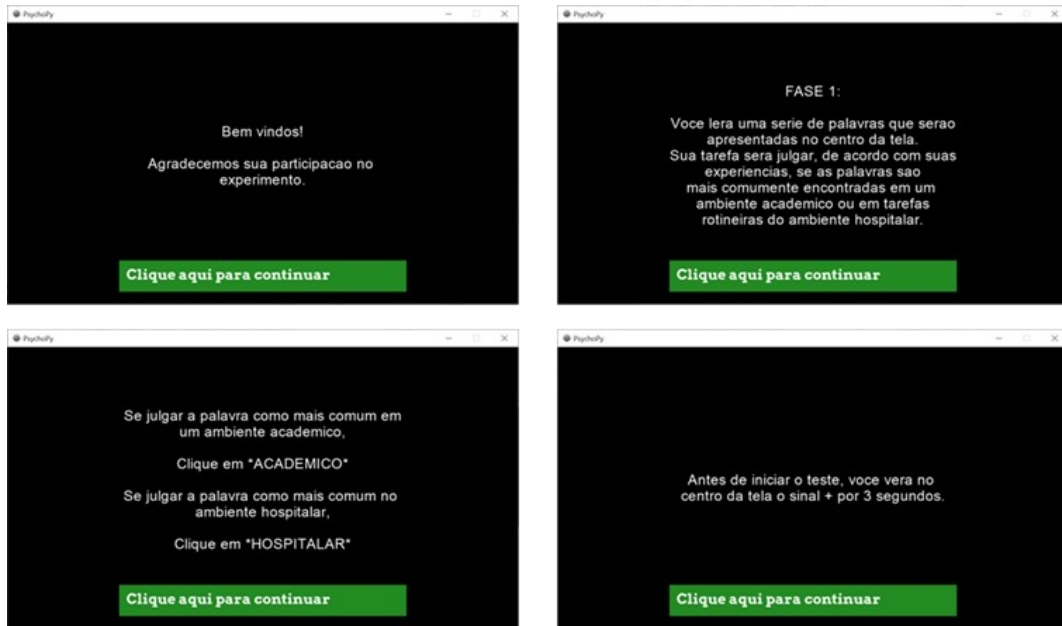


Figura 7: Layout telas de instrução para Fase 1

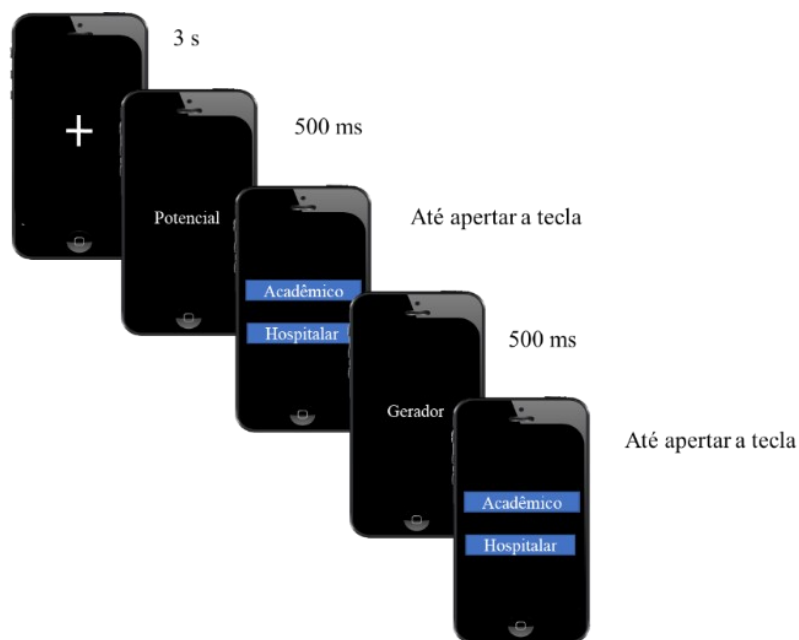


Figura 8: Esquema da Fase 1 da tarefa de *priming*.

A segunda fase da tarefa de priming, denominada teste, consistiu em tomada de decisão lexical por parte dos participantes e teve a seguinte instrução: “*Fase 2: Agora, você precisa decidir se o que for ler é uma palavra em português. Exemplo: casa (sim); asac (não). Nesta fase, seja o mais RÁPIDO que puder e lembre-se de ser PRECISO nas respostas, isto*

é, identificar as palavras em português o mais corretamente possível.” Para isso eles clicavam na tela do celular em uma das alternativas sim ou não (Figuras 9 e 10).

Desta forma a variável dependente medida foi o tempo de reação para respostas corretas.

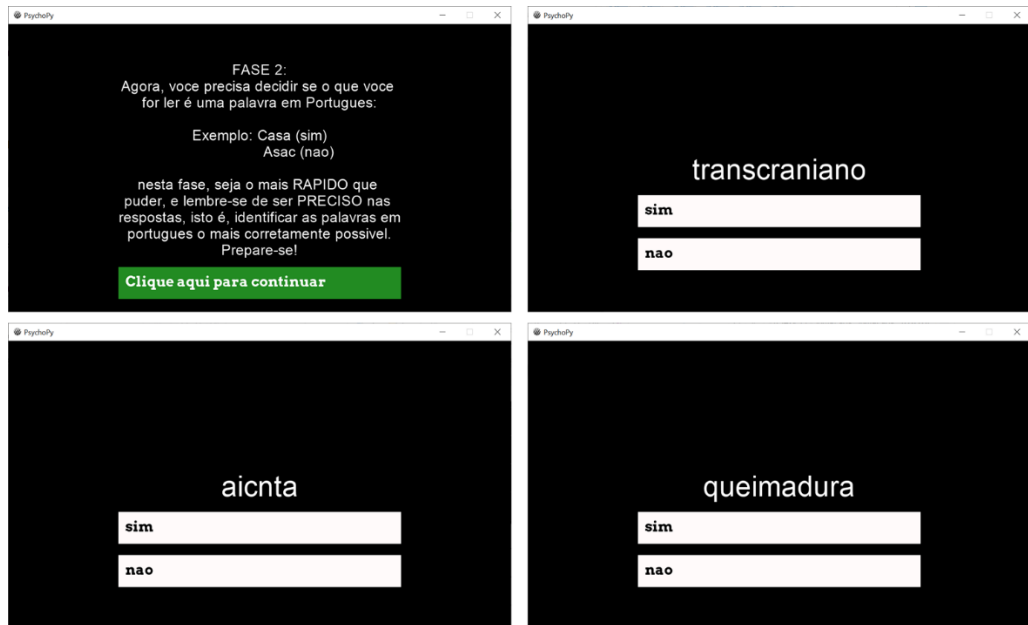


Figura 9: Layout Fase 2 da tarefa de *priming*

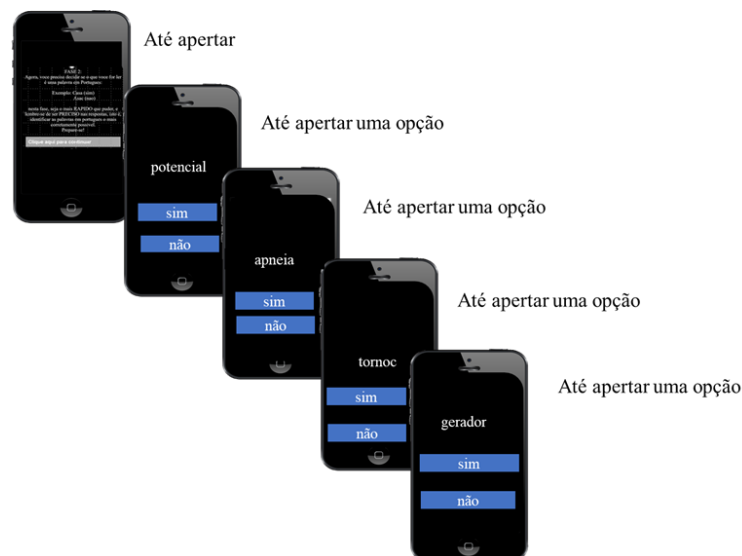


Figura 10: Fase Teste da tarefa de *priming* –Receptores Sensoriais.

Após finalizarem esta segunda fase da tarefa de *priming* a aula foi finalizada.

A segunda parte do experimento I aconteceu 24h após a aplicação da tarefa de *priming*. Os alunos das turmas A, B, C e D foram reunidos num mesmo ambiente para a aula teórica (Figura 11). Antes do início da aula expositiva sobre receptores sensoriais, projetamos no telão um outro *QR code* para que os alunos acessassem, com seus respectivos celulares, um *link* do Google Form. Por meio deste link eles tiveram acesso a um teste de múltipla escolha com 5 perguntas contendo os conceitos relacionados à lista de palavras *prime* do grupo experimental (usada no dia anterior) (ANEXO III).



Figura 11: Aula expositiva após 24h da tarefa de *priming*

Na semana seguinte, repetimos o mesmo desenho experimental com um conteúdo diferente (reflexos somáticos) e consequentemente lista de palavras distintas (tabelas 3 e 4). Além disso, invertemos as turmas. Ou seja, a turma que foi enquadrada no grupo experimental, passou a integrar o grupo controle, e vice-versa.

Ao término do primeiro módulo, faz parte do plano pedagógico realizar uma primeira atividade avaliativa (AV1), que é realizada presencialmente, porém utilizando a plataforma Moodle. Incluímos nesta avaliação, duas questões com palavras usadas na tarefa de *priming* para estimar se houve algum ganho mais a longo-prazo. Estas questões não foram incluídas na avaliação da disciplina, já que nem todos os

estudantes participaram do experimento, ou foram expostos as palavras *priming* daquele conteúdo em questão.

#### 4.5.2. Experimento 2

Este experimento foi desenhado para responder à pergunta: Qual o efeito do *priming*, aplicado imediatamente antes da aula teórica, no desempenho dos estudantes em atividades avaliativas realizadas logo após o término da aula?

O desenho experimental foi semelhante ao do experimento 1 no que tange a aplicação da tarefa do *priming*. Entretanto, as listas foram elaboradas a partir de conteúdos diferentes.

No mesmo dia, os estudantes fizeram a tarefa de *priming* (sobre memória, por exemplo) e logo após assistiram uma aula teórica sobre memória. Ao término da aula, realizaram um teste via formulário google. Num segundo dia, o mesmo procedimento foi realizado, porém mudando o conteúdo e invertendo o grupo controle e experimental. Ao término do segundo módulo, os estudantes também fizeram uma segunda atividade avaliativa (AV2).

#### *Limitações dos Experimentos*

Dentro das limitações que aconteceram durante o experimento, pode-se destacar as falhas de conexões com a internet, o que contribuiu para uma redução no número da amostra porque os participantes não conseguiram concluir ou acessar o link para o teste.

Outra fator limitante foi que alguns alunos não esperaram a finalização do teste da tarefa *priming*, fechando o navegador antes da conclusão da coleta dos dados pelo *software*.

Outro fator limitante, foi a ausência e/ou atraso dos alunos durante as etapas das aulas, o que também comprometeu o número amostral. Apesar de não ter acontecido em grande proporção, alguns participantes, mesmo sendo solicitado que identificassem seus nomes completos, utilizaram pseudônimos o que dificultou parte da análise, e acabaram por serem excluídos.

Devido ao tempo do estudo, não se teve oportunidade de realizar um piloto para prever possíveis erros durante o procedimento.

#### 4.5. Análise De Dados

Os dados foram extraídos da plataforma Pavlovia em formato de valores separados por vírgulas (csv: comma separated values). Utilizamos uma rotina em Python para organização e extração do tempo de reação em segundos e acurácia das respostas de cada aluno na fase da tarefa de priming.

Os dados obtidos da tabela foram então agrupados para cada participante em termos da média de ambos os parâmetros (tempo de reação e acurácia), mostrados na Figura 12. Além disso, excluiu-se tentativas nas quais o participante respondeu incorretamente, pois o objetivo de indicar o efeito *priming*, de acordo com a literatura é o tempo de reação para respostas precisas (corretas) (FLOMBAUM, 2022).



	index	participant	classificacao	respostas	answer	reaction_time	correct_answer
0	25	Nome dos participantes -Confidencial	novapalavra	s	s	1,974	1
1	26		priming	s	s	1,233	1
2	27		novapalavra	s	s	1,513	1
3	28		naopalavra	n	n	0,887	1
4	29		naopalavra	n	n	0,664	1
5	30		priming	s	s	0,734	1
7	32		priming	s	s	1,57	1
8	33		naopalavra	n	n	0,731	1
9	34		priming	s	s	0,786	1
10	35		novapalavra	s	s	0,742	1
11	36		novapalavra	s	s	0,849	1
12	37		naopalavra	n	n	0,644	1
13	38		naopalavra	n	n	1,595	1
14	39		priming	s	s	1,127	1
15	40		priming	s	s	1,103	1
16	41		novapalavra	s	s	1,353	1
17	42		naopalavra	n	n	0,743	1
18	43		naopalavra	n	n	0,672	1
19	44		naopalavra	n	n	0,648	1
20	45		priming	s	s	0,577	1
21	46		priming	s	s	0,769	1
22	47		priming	s	s	0,711	1
23	48		novapalavra	s	s	0,594	1
24	49		novapalavra	s	s	0,523	1
25	50		naopalavra	n	n	0,663	1
26	51		priming	s	s	0,7	1
27	52		novapalavra	s	s	0,624	1
28	53		novapalavra	s	s	0,709	1
29	54		naopalavra	n	n	0,607	1
30	55		naopalavra	n	n	0,637	1
31	56		novapalavra	s	s	0,989	1
32	57		novapalavra	s	s	0,626	1
33	58		priming	s	s	0,647	1
34	59		naopalavra	n	n	0,925	1
35	60		naopalavra	n	n	0,614	1
36	61		priming	s	s	0,602	1
37	62		priming	s	s	1,457	1
38	63		naopalavra	n	n	0,681	1
39	64		novapalavra	s	s	0,872	1
40	65		novapalavra	s	s	0,762	1
41	66		priming	s	s	0,878	1
42	67		priming	s	s	0,631	1
43	68		novapalavra	s	s	0,683	1

Figura 12: Matriz de classificação tempo médio reação e acurácia.

Ao final, foram confeccionadas tabelas contendo todos os participantes e as respectivas porcentagens de acerto médio e tempo de reação médio para cada classificação: Não palavra, Nova palavra e *Prime*. O arquivo de saída para cada grupo experimental e controle, tanto do experimento I quanto do experimento II foi salvo em .CSV para posterior análise estatística, conforme mostrados nas Figuras 13 e 14 do conteúdo de receptores sensoriais.

participant	naopalavra_acc	novapalavra_acc	priming_acc	naopalavra_rct	novapalavra_rct	priming_rct
	1	1	1	1,077769231	1,094	1,027733333
	1	1	1	0,989857143	0,8635	0,7496
	1	1	1	0,999	0,883071429	1,102066667
	1	1	1	0,733153846	0,660857143	0,624533333
	1	1	1	0,889164286	0,756921429	0,676586667
	1	1	1	0,939357143	0,901842857	0,944553333
	1	1	1	0,939928571	1,027357143	0,766
	1	1	1	0,788928571	0,724461538	0,732642857
	1	1	1	0,802685714	0,857328571	0,93584
	1	1	1	1,014714286	0,706076923	0,727
	1	1	1	1,084166667	0,756285714	0,9212
	1	1	1	0,966785714	0,941357143	0,804666667
	1	1	1	0,778142857	0,851714286	0,726533333
	1	1	1	0,765071429	0,915214286	0,901666667
	1	1	1	0,740728571	0,78745	0,834386667
	1	1	1	6,768	0,896357143	0,6972
	1	1	1	1,04975	0,722457143	0,791218182
	1	1	1	1,843538462	1,156083333	1,110866667
	1	1	1	0,880428571	0,952	0,806933333
	1	1	1	1,307666667	0,759928571	0,713642857
	1	1	1	1,148928571	0,855464286	0,755886667
	1	1	1	1,098885714	0,943771429	0,98732
	1	1	1	0,994384615	0,741857143	0,948083333
	1	1	1	0,731266667	0,723642857	0,633066667
	1	1	1	2,46405	0,605153846	0,612686667
	1	1	1	1,320571429	0,748076923	0,800307692
	1	1	1	3,442871429	1,39085	2,141892308
	1	1	1	0,899228571	0,881328571	0,939626667
	1	1	1	0,980285714	0,934214286	1,026466667
	1	1	1	0,792416667	0,818642857	0,679466667
	1	1	1	1,228615385	0,957642857	0,872142857
	1	1	1	0,885069231	1,316792308	1,040953333
	1	1	1	0,959461538	1,395142857	1,0912
	1	1	1	0,830776923	0,83715	0,803806667
	1	1	1	0,786583333	0,615642857	0,607428571
	1	1	1	0,852353846	0,901542857	0,890307143
	1	1	1	0,903533333	0,776214286	0,786066667
	1	1	1	0,779142857	0,7963	0,721333333
	1	1	1	1,073071429	1,009714286	0,991266667
	1	1	1	0,926357143	1,144357143	1,002533333
	1	1	1	1,374444444	0,852578571	0,68126
	1	1	1	0,869021429	0,790292857	0,711906667

Nome dos participantes -Confidencial

Figura 13: Arquivo de saída Tempo de Reação: Grupo Experimental – Receptores Sensoriais

participant	naopalavra_acc	novapalavra_acc	priming_acc	naopalavra_rct	novapalavra_rct	priming_rct
	1	1	1	0,844461538	0,756908333	0,804723077
	1	1	1	0,991416667	0,784583333	0,729384615
	1	1	1	0,92275	1,32825	0,840923077
	1	1	1	1,659758333	1,090161538	1,145925
	1	1	1	1,610777778	2,204307692	4,290833333
	1	1	1	1,4515	1,027833333	0,898230769
	1	1	1	0,960583333	0,769461538	0,984153846
	1	1	1	1,143523077	1,09773	1,127469231
	1	1	1	2,174666667	1,122727273	0,707384615
	1	1	1	1,777553846	1,267023077	0,723107692
	1	1	1	1,4615	1,159461538	0,911333333
	1	1	1	1,057233333	0,720418182	0,654938462
	1	1	1	1,053444444	0,868307692	0,803769231
	1	1	1	1,154272727	0,934	0,680153846
	1	1	1	1,698583333	1,071818182	1,036230769
	1	1	1	0,912908333	0,669169231	0,652184615
	1	1	1	1,566923077	1,01925	1,502461538
	1	1	1	1,193538462	1,043615385	1,066
	1	1	1	1,119538462	1,11625	0,916769231
	1	1	1	1,041153846	0,961461538	0,876615385
	1	1	1	1,091384615	1,519615385	1,101
	1	1	1	1,260916667	1,815692308	0,930923077
	1	1	1	1,335372727	1,132633333	1,034776923
	1	1	1	1,406583333	1,073272727	0,865692308
	1	1	1	1,207538462	1,187692308	0,863230769
	1	1	1	0,933841667	1,0903	0,7941
	1	1	1	0,955833333	0,800181818	0,872846154
	1	1	1	1,091818182	0,922916667	0,799923077
	1	1	1	1,180192308	1,105846154	0,859292308
	1	1	1	2,156583333	1,969307692	1,333846154
	1	1	1	0,920484615	1,049038462	0,738276923
	1	1	1	1,070384615	1,026307692	0,884461538
	1	1	1	1,1102	1,071416667	1,320253846
	1	1	1	1,223084615	1,381972727	1,547876923
	1	1	1	1,177538462	1,132923077	1,116076923
	1	1	1	0,835823077	0,787325	0,793115385
	1	1	1	1,109916667	0,907846154	0,835076923
	1	1	1	0,83175	0,818541667	0,802046154
	1	1	1	1,782583333	0,998353846	0,858338462
	1	1	1	2,4771	1,371592308	0,883453846
	1	1	1	1,039653846	0,961290909	0,844646154
	1	1	1	1,160115385	1,203169231	0,992084615
	1	1	1	0,848727273	0,829730769	0,876253846
	1	1	1	1,327515385	1,137938462	1,0975
	1	1	1	0,856641667	0,883275	0,818707692
	1	1	1	1,090083333	0,921	0,684461538
	1	1	1	1,08225	1,255166667	0,76725
	1	1	1	1,287857143	0,893153846	0,637384615
	1	1	1	0,927330769	1,354925	1,064853846
	1	1	1	1,776738462	1,2509	1,071284615
	1	1	1	1,0075	0,944166667	0,884769231
	1	1	1	1,142869231	1,117553846	1,003576923
	1	1	1	1,319166667	1,135461538	1,157153846
	1	1	1	1,144461538	1,0715	1,199846154
	1	1	1	0,9617	0,826727273	0,937692308
	1	1	1	1,276692308	1,584030769	1,265892308
	1	1	1	1,384461538	1,313076923	0,956666667
	1	1	1	0,974461538	1,042230769	0,99525
	1	1	1	0,916615385	0,7585	0,766384615
	1	1	1	1,031938461	0,82375	0,784284615
	1	1	1	1,323123077	1,415558333	1,063753846
	1	1	1	1,027390909	0,80647	0,703623077
	1	1	1	0,88525	0,853166667	0,628230769

Nome dos participantes -Confidencial

Figura 14: Arquivo de saída Tempo de Reação: Grupo Controle – Receptores Sensoriais 2

#### 4.5.1. Análise Estatística

Para a análise estatística foram incluídos os participantes que continham informações válidas para todas as fases do experimento. A descrição dos dados foi

feita com base na mediana e seu respectivo intervalo interquartil (primeiro e terceiro quartis).

A normalidade dos dados foi avaliada por meio do teste de Shapiro-Wilk. Como a hipótese de normalidade foi rejeitada, foram utilizados testes não-paramétricos para avaliação da diferença estatística entre as variáveis. Para a comparação entre os tempos de resposta de não-palavra, nova palavra e *prime* foi utilizado o teste não-paramétrico de Wilcoxon, por se tratar de comparação de amostras pareadas. A comparação do número de acertos entre grupo controle e experimento foi feita com base no teste de Mann-Whitney.

Por fim, com o objetivo de testar a associação entre o efeito *priming* e o desempenho e a nota dos alunos, foi utilizado o coeficiente de correlação de Spearman.

Todas as análises estatísticas foram realizadas no *software* Stata 14.0, sendo considerado o nível de 5% de significância.

## 5. Resultados

Considerando que o efeito *priming* é visto pela diferença de tempo de reação entre as categorias Nova palavras vs *Prime*, nossos resultados mostraram uma diferença significativa para presença deste efeito em sala de aula para os conteúdos 1-receptores sensoriais, 3-Memória e 4-Emoção (Tabela 9).

	Não palavra x Nova palavra (Valor p <sup>1</sup> )	Não palavra x Prime (Valor p <sup>1</sup> )	Nova palavra x Prime (Valor p <sup>1</sup> )
<b>Conteúdo 1</b>			
Amostra Total (n = 101)	< 0,001	< 0,001	< 0,001
<b>Conteúdo 2</b>			
Amostra Total (n = 96)	0,1	<0,001	0,135
<b>Conteúdo 3</b>			
Amostra Total (n=44)	0,001	<0,001	0,01
<b>Conteúdo 4</b>			
Amostra Total (n=30)	0,5	0,01	<0,001

**Tabela 9:** Resultado Teste Wilcoxon Amostra Total para o efeito *priming* dos Conteúdo 1, 2, 3 e 4. <sup>1</sup>Valor p do teste não-paramétrico de Wilcoxon.

### Experimento I

Para o conteúdo 1 foram analisados dados de 101 participantes que possuíam informações completas de tempo de reação para respostas corretas para as 3 categorias de palavras (não palavra, nova palavra e *prime*) para a amostra total e a amostra estratificada (grupo controle e experimento).

As Tabelas 10 e 11 apresentam, respectivamente, medidas descritivas e os resultados do teste de Wilcoxon para comparação das classes, após identificada a não-normalidade dos dados de acordo com o teste de Shapiro-Wilk.

	Não palavra Mediana (Q1 – Q3)	Nova palavra Mediana (Q1 – Q3)	Prime Mediana (Q1 – Q3)
<b>Conteúdo 1</b>			
Total (n = 101)	1,05 (0,91 – 1,27)	0,94 (0,81 – 1,13)	0,91 (0,83 – 1,05)
Grupo controle (n = 60)	1,13 (0,99 - 1,32)	1,07 (0,88 - 1,19)	0,90 (0,81 – 1,02)
Grupo experimento (n = 41)	0,93 (0,83 – 1,08)	0,85 (0,75 – 0,93)	0,92 (0,85 – 1,09)
<b>Conteúdo 2</b>			
Total (n = 96)	0,91 (0,83 – 1,05)	0,88 (0,78 – 1,06)	0,84 (0,75 – 0,99)
Grupo controle (n = 45)	0,90 (0,81– 1,02)	0,89 (0,77 – 1,05)	0,81 (0,74 – 0,95)
Grupo experimento (n = 51)	0,93 (0,85 – 1,10)	0,87 (0,78 – 1,06)	0,85 (0,77 – 1,00)

**Tabela 10:** Medidas descritivas - Receptores Sensoriais e Reflexos Somáticos

	Não palavra x Nova palavra (Valor p <sup>1</sup> )	Não palavra x Prime (Valor p <sup>1</sup> )	Nova palavra x Prime (Valor p <sup>1</sup> )
<b>Conteúdo 1</b>			
Total (n = 101)	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Grupo controle (n = 60)	<0,001	< 0,001	< 0,001
Grupo experimento (n = 41)	0,005	< 0,001	0,12
<b>Conteúdo 2</b>			
Total (n = 96)	0,100	<0,001	0,135
Grupo controle (n = 45)	0,90	0,04	0,08
Grupo experimento (n = 51)	0,04	0,01	0,53

**Tabela 11:** Resultado Teste Wilcoxon para Conteúdo 1 e Conteúdo 2. <sup>1</sup>Valor p do teste não-paramétrico de Wilcoxon.

Para a amostra total para o conteúdo 1 foi identificada diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre a diferença de tempos nas 3 categorias, com o tempo de *Prime* (med = 0,91) estatisticamente inferior ao tempo de reação de Nova Palavra (med = 0,94) e ao tempo de reação de Não Palavra (med = 1,05), mostrando o efeito priming. Ainda para o conteúdo 1, resultado similar foi encontrado quando analisados os dados do grupo controle, com diferença de tempos estatisticamente inferiores para as três categorias: *Prime* (med=0,90), inferior à *Nova Palavra* (med = 1,07) e inferior à *Não Palavra* (med = 1,13). Para o grupo experimento, destaca-se a não diferença estatística entre a diferença dos tempos de reação de Nova Palavra e *Prime* ( $p = 0,12$ ).

Já para o conteúdo 2, para a categoria crucial para o efeito *priming* que é Nova Palavra vs *Prime*, não foi observada diferença estatística para amostra total ( $p=0,135$ ), grupo controle ( $p=0,08$ ) e grupo experimental ( $p=0,53$ ). Apresentando diferença estatística apenas para as categorias de Não palavra vs *Prime* sendo para amostra total ( $p<0,001$ ), grupo controle ( $p=0,04$ ) e experimento ( $p=0,01$ ). A figura 15 ilustra graficamente as diferenças estatísticas significativas para os conteúdos 1 e 2.

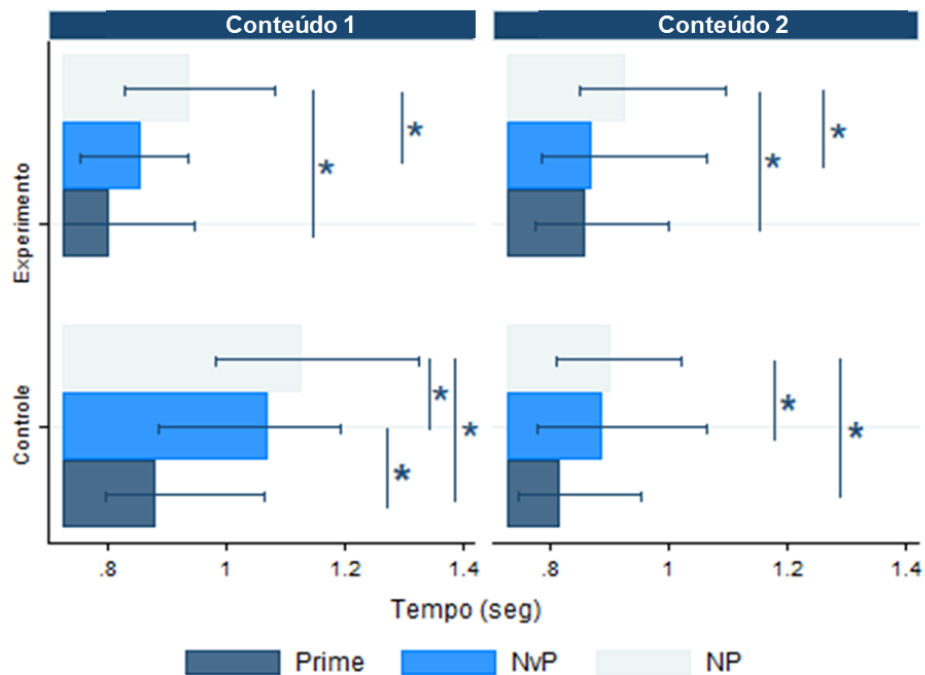


Figura 15: Gráfico tempo de reação para respostas corretas Experimento I. Conteúdo 1: Receptores Sensoriais. Conteúdo 2: Reflexos Somáticos. (\*) Diferença estatística significativa ( $p < 0,05$ ). *Legenda: NvP: Nova Palavra; NP: Não Palavra*

### Experimento II

Diferente do experimento I, o experimento II foi caracterizado por ter sido todo realizado em um único dia, durante a aula teórica em que os alunos fizeram a tarefa de priming no início da aula e responderam a questões avaliativas no final desta mesma aula. Após 6 dias do término do experimento, os alunos tiveram a segunda avaliação formal da disciplina (AV2).

Para o conteúdo 3, que tratava do tema Memória, foram analisados os dados de 44 participantes para amostra total, que possuíam informações completas para o tempo de reação para respostas corretas para as três categorias de palavras (não palavra, nova palavra e *prime*).

Na tabela 12 é apresentada as medidas descritivas com a mediana do tempo de respostas para a amostra total, bem como para os grupos controle e experimental dos conteúdos 3 e 4.

	Não palavra Mediana (Q1 – Q3)	Nova palavra Mediana (Q1 – Q3)	Prime Mediana (Q1 – Q3)
<b>Conteúdo 3</b>			
Total (n = 44)	0,88 (0,81 – 1, 02)	0,86 (0,74 – 0,96)	0,80 (0,73 – 0,91)
Grupo controle (n = 19)	0,87 (0,80 – 1,05)	0,82 (0,76 – 0,94)	0,79 (0,73 – 0,84)
Grupo experimento (n = 25)	0,88 (0,82 - 0,95)	0,88 (0,74 – 0,98)	0,85 (0,74 – 0,99)
<b>Conteúdo 4</b>			
Total (n = 30)	0,81 (0,74 – 0, 87)	0,82 (0,73 – 0,91)	0,78 (0,71 – 0, 81)
Grupo controle (n = 18)	0,84 (0,79 - 0,88)	0,83 (0,74 – 0,95)	0, 80 (0,71 – 0, 82)
Grupo experimento (n = 12)	0,71 (0,68 – 0, 82)	0,78 (0,72 – 0, 88)	0, 72 (0,68 – 0,80)

**Tabela 12:** Medidas descritivas conteúdo 3 e conteúdo 4

Considerando a tabela 13, pode-se destacar que a diferença entre o tempo de resposta da Nova Palavra e o tempo de resposta do *Prime* foi significativa, tanto para a amostra total ( $p=0,01$ ) quanto para o grupo controle ( $p=0,024$ ). Pela tabela 13, pode-se observar que o tempo mediano do *Prime* para grupo total (med= 0,80), Nova Palavra (med=0,86) e Não Palavra (0,88). Contudo, para o grupo experimental, apenas a diferença entre o tempo de resposta entre Não palavra vs. *Prime* foi significativa ( $p=0,048$ ), não observando, então, o efeito *priming* entre as categorias Nova Palavra vs. *Prime*.

	Não palavra x Nova palavra (Valor p <sup>1</sup> )	Não palavra x <i>Prime</i> (Valor p <sup>1</sup> )	Nova palavra x <i>Prime</i> (Valor p <sup>1</sup> )
<b>Conteúdo 3</b>			
Total (n = 44)	0,001	<0,001	0,01
Grupo controle (n = 19)	0,003	0,002	0,024
Grupo experimento (n = 25)	0,35	0, 048	0,3
<b>Conteúdo 4</b>			
Total (n = 30)	0,50	0,01	<0,001
Grupo controle (n = 18)	0,66	0,02	0,04
Grupo experimento (n = 12)	0, 04	0,48	0,003

**Tabela 13:** Resultado Teste Wilcoxon para conteúdo 3 e conteúdo 4. <sup>1</sup> valor p do teste não-paramétrico de Wilcoxon.

Os resultados apresentados anteriormente são ilustrados graficamente na figura 16, sendo assinaladas com (\*) as diferenças estatisticamente significativas.



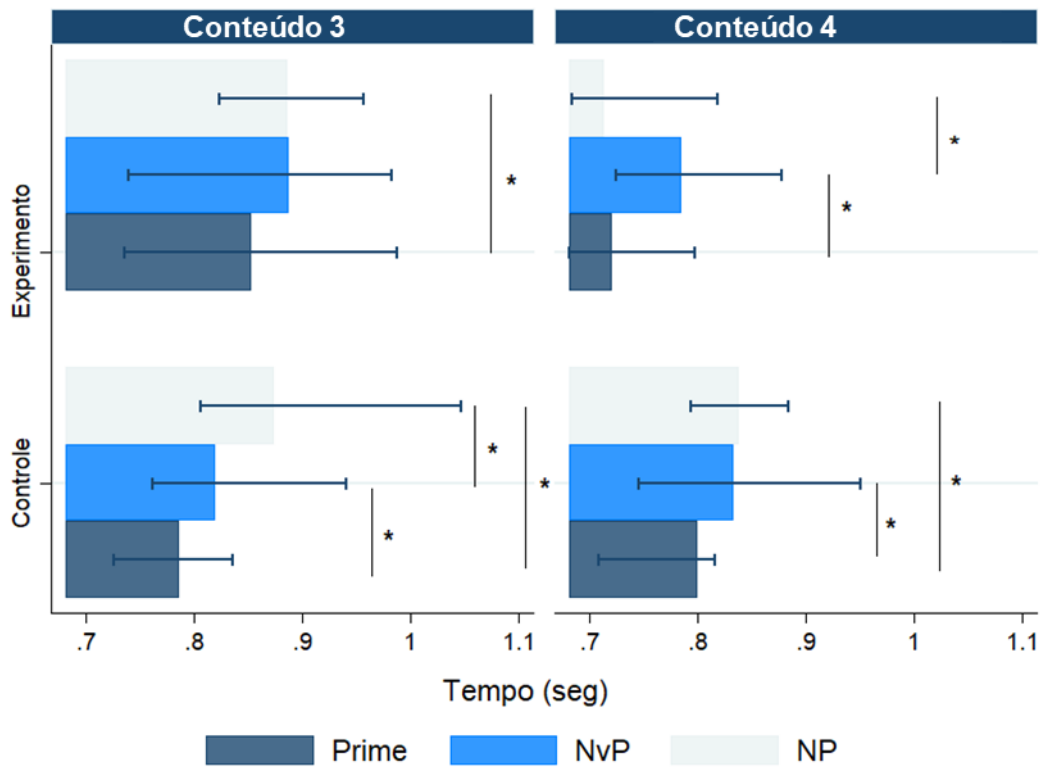


Figura 16: Gráfico do tempo de reação (respostas corretas) Experimento II. (\*) Diferença estatística significativa ( $p < 0,05$ ): *Legenda: NvP: Nova Palavra; NP: Não Palavra*

Para o conteúdo 4, realizado nos mesmos moldes do conteúdo 3, teve como tema da disciplina Emoção, contou com a participação de 30 alunos para a amostra total, estratificando-se em 18 para o grupo controle e 12 para o grupo experimental.

Conforme mostra a tabela 13, destaca-se diferença estatística, no conteúdo 4 para a categoria Nova Palavra vs *Prime* para a amostra total ( $p < 0,001$ ), grupos controle ( $p = 0,04$ ) e experimento ( $p = 0,003$ ), indicando a presença do efeito *priming*.

### Análise de correlação

Para o experimento I (conteúdos de Receptores Sensoriais e Reflexos Somáticos) foram correlacionados a diferença de tempo de respostas das classes Nova Palavra e *Prime* e o desempenho (atividade do Google Form) e nota da AV1. Os resultados são apresentados na Tabela 14.

	Conteúdo 1 Diferença no tempo (Nova palavra – Prime)	Conteúdo 2 Diferença no tempo (Nova palavra – Prime)
Total		
Mediana (Q1 – Q3)	0,65(-0,20 – 0,19)	0,07 (-0,53 – 0,13)
Correlação <sup>1</sup> com Desempenho	0,21 (p = 0,09)	-0,06 (p = 0,67)
Correlação <sup>1</sup> com Nota	0,006 (p = 0,94)	0,07 (p = 0,52)
Grupo controle		
Mediana (Q1 – Q3)	0,100 (0,005 – 0,25)	0,004 (0,03 – 0,12)
Correlação <sup>1</sup> com Desempenho	0,13 (p= 0,40)	0,18 (p= 0,42)
Correlação <sup>1</sup> com Nota	0,05 (p= 0,72)	-0,19 (p= 0,20)
Grupo experimento		
Mediana (Q1 – Q3)	0,033 (-0,44 – 0,11)	0,01 (-0,12 – 0,15)
Correlação <sup>1</sup> com Desempenho	0,25 (p= 0,24)	-0,22 (p= 0,27)
Correlação <sup>1</sup> com Nota	0,01 (p= 0,94)	-0,014 (p= 0,92)

**Tabela 14:** Correlação entre tempo de resposta e desempenho e nota. <sup>1</sup>Correlação de Spearman (valor p). Conteúdo 1: Receptores Sensoriais. Conteúdo 2: Reflexos Somáticos

Para esses conteúdos 1 e 2 não foi observada nenhuma correlação estatisticamente significativa para o grupo total de participantes, e nem para a amostra estratificada ( $p > 0,05$ ).

Também para o experimento II (conteúdos Memória e Emoção) foi realizada a correlação entre os tempos de respostas e o desempenho tanto nas questões avaliativas pós tarefa *priming* (atividade do Google Form) quanto com a nota da avaliação da disciplina AV2 e a as medidas são apresentadas na tabela 15.

	<b>Conteúdo 3</b> Diferença no tempo (Nova palavra – Prime)	<b>Conteúdo 4</b> Diferença no tempo (Nova palavra – Prime)
<b>Total</b>		
Mediana (Q1 – Q3)	0,034 (-0,013 – 0,130)	0,44 (0,12 – 0,09)
Correlação <sup>1</sup> com Desempenho	-0,15 (p= 0,35)	0,03 (p= 0,88)
Correlação <sup>1</sup> com Nota	0,01 (p=0,9)	-0,2 (p= 0,3)
<b>Grupo controle</b>		
Mediana (Q1 – Q3)	0,049 (0,020 – 0,130)	0,049 (0,02 – 0,103)
Correlação <sup>1</sup> com Desempenho	-0,06 (p= 0,82)	0,019 (p=1,0)
Correlação <sup>1</sup> com Nota	0,07 (p=0,75)	-0,44 (p=0,06)
<b>Grupo experimento</b>		
Mediana (Q1 – Q3)	0,016 (-0,02 – 0,09)	0,47 (0,024 – 0, 103)
Correlação <sup>1</sup> com Desempenho	-0,25 (p= 0,24)	0,09 (p=0,79)
Correlação <sup>1</sup> com Nota	0,17 (p=0,40)	0,23 (p=0,5)

**Tabela 15:** Correlação entre tempo de resposta e desempenho e nota conteúdos 3 e 4. <sup>1</sup>Correlação de Spearman (valor p). Conteúdo 3: Memória. Conteúdo 4: Emoção

Como pode-se observar não houve correlações estatisticamente significativas ( $p > 0,05$ ), para o grupo total de participantes, e também para os participantes estratificados para nenhum dos conteúdos.

Porém quando se observa somente a nota da avaliação da disciplina, AV1 (conteúdo 1 e 2) e AV2 (conteúdo 3 e 4), observa-se que há diferença estatística para participantes que foram submetidos ao *priming* experimental, com conteúdo da disciplina do que aqueles que foram submetidos ao *priming* controle (sem *priming* da disciplina) para a AV2, conforme mostra a Figura 17.

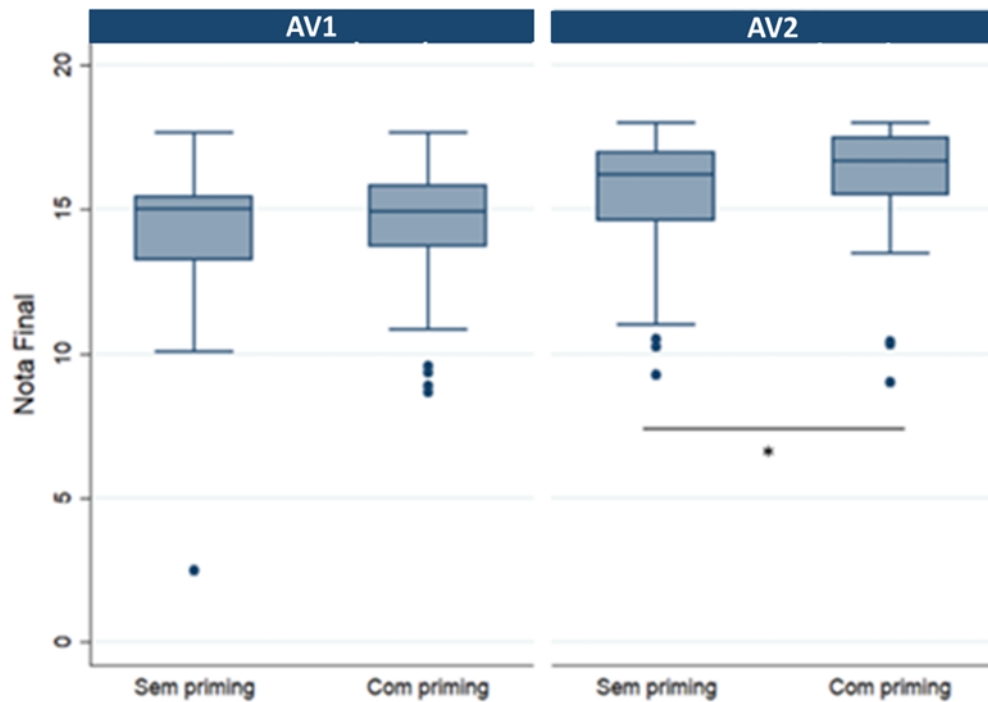


Figura 17: Gráfico com as notas das avaliações AV1 e AV2. (\*) Diferença estatística significativa ( $p < 0,05$ ):

Uma outra análise foi realizada para verificar se houve diferença estatística com relação ao número de acertos na avaliação do Google Form para os conteúdos 3 e 4 que tiveram tratamentos iguais para o grupo controle e experimental. A tabela 16 mostra a mediana do número de acertos e o valor p do teste de Mann Whitney.

	Mediana (Q1-Q3)	Valor p
<b>Conteúdo 3</b>		
Controle (n=16)	5 (4-5)	0.3975
Experimental (n=23)	5 (4-5)	
<b>Conteúdo 4</b>		
Controle (n=14)	4 (3-4)	0.9245
Experimental (n=10)	4 (3-4)	
<b>Conteúdo 3 e 4</b>		
Controle (n=30)	4 (4-5)	0.2387
Experimental (n=33)	5 (4-5)	

**Tabela 16:** Nº de acerto na avaliação do Google Form. Conteúdo 3: Memória; Conteúdo 4: Emoção. Diferença estatística significativa ( $p < 0,05$ ).

A figura 18 ilustra a análise do número de acertos da avaliação do Google Form para os conteúdos 3 e 4.

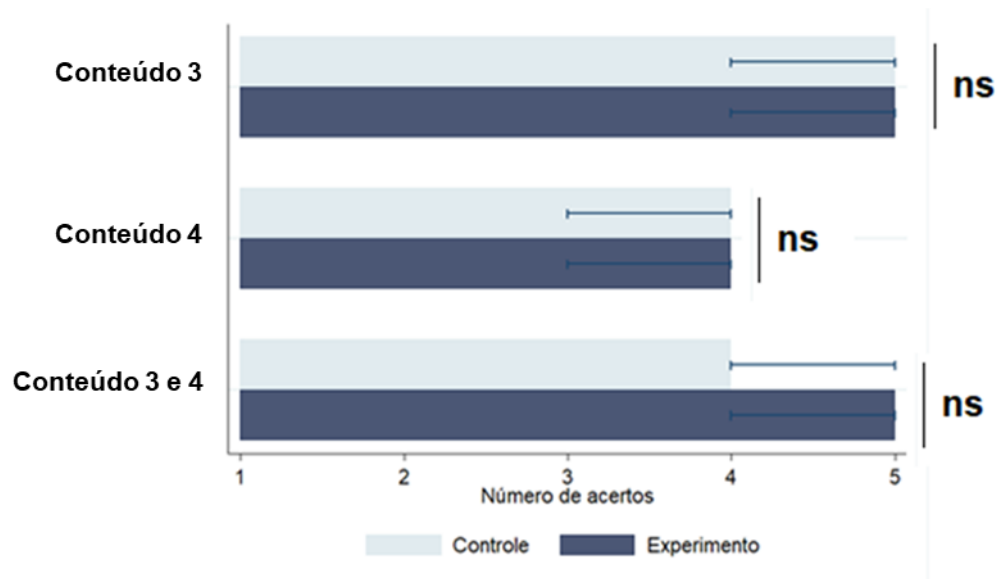


Figura 18: Gráfico Número de Acertos Avaliação Google Form. Conteúdo 3: Memória; Conteúdo 4: Emoção. Ns: não significativo

Observamos que não houve diferença significativa entre os grupos experimental (com *priming*) e controle (sem *priming*).

## 6. Discussão

Um dos objetivos da neurociência educacional é ampliar e integrar o conhecimento que já se tem sobre as bases biológicas da aprendizagem advindos das neurociências e também possivelmente procurar aplicações em sala de aula com a finalidade de melhorar a prática educacional, mesmo que seja um desafio. Além disso, todo professor almeja o sucesso do aprendizado de seus alunos e para isso, procuramos por ferramentas, métodos e abordagens para tornar este aprendizado mais efetivo, principalmente para uma disciplina como neurofisiologia, que para os estudantes é uma disciplina de muitos conceitos complexos (MICHAEL et al, 2016). E sendo assim, buscou-se pensar na memória implícita e especificamente no paradigma de *priming* como uma possível forma de facilitar este aprendizado.

Pensar em explorar a memória implícita em um ambiente tão diversificado, quanto a sala de aula, que se sabe que a memória explícita é requerida a todo momento, bem como outras funções cognitivas como a atenção, soa de certa forma inusitado. Mas quão perceptíveis são os estímulos que estão no limiar de percepção para os alunos dentro de uma sala de aula? Eles podem influenciar de alguma forma o desempenho avaliativo promovendo alguma melhoria?

Com isso a pergunta que procuramos responder com o primeiro experimento foi se o efeito *priming* estaria presente em sala de aula através de uma tarefa realizada com um software específico para tal, em que os participantes utilizassem seus próprios celulares, e se esta tarefa teria algum impacto em avaliação 24h posterior à aplicação da tarefa. De acordo ainda com a metodologia adotada, o resultado crucial para o efeito *priming* se deu pela comparação entre as categorias Nova Palavras vs *Prime* (FLOMBAUM, 2022), sendo a discussão em torno desta categoria.

Para o conteúdo 1, receptores sensoriais, foi observado evidência significativa para a presença do efeito *priming* para a diferença de tempo de reação de Nova palavra vs *Prime* para a amostra total e grupo controle e não foi encontrado o efeito *priming* para o grupo experimental (Figura 15).

Com isso, os resultados encontrados quando se analisa a amostra total para o conteúdo 1 e grupo controle vão de encontro com os registros da literatura com

tempos de respostas sendo significativamente menores para as palavras *prime* (Pereira e Pereira, 2011) que para novas palavras.

Quando se trata de tarefas de decisão lexical, como a utilizada em nosso experimento, McNamara (1992) estabelece que o reconhecimento de palavras que estão relacionadas semanticamente são mais rápidas e precisas, do que quando não estão relacionadas. Isto é, fica mais fácil acessar na memória semântica a palavra 'enfermeira' quando ela for precedida pela palavra 'Doutor' do que se enfermeira vier precedida por outra palavra como 'Pão' (MEYER; SCHVANEFELDT, 1971). Considerando, então, que a escolha das palavras do grupo controle, foi feita com base em um contexto conhecido ou familiar pelos participantes na tarefa *priming* (ambiente acadêmico e hospitalar) sugere-se que a proximidade semântica das palavras tenha contribuído para uma maior rapidez nas respostas do grupo controle (com diferença estatística), ou ainda, como sugeriu Bhandari et al (2019) os participantes já tinham sido expostos a tais palavras em anos acadêmicos anteriores e fez com que resultasse então em um reconhecimento mais rápido delas. Já aquelas palavras do grupo experimental (sem diferença estatística) que foram escolhidas como conceitos de neurofisiologia e que viriam a ser trabalhadas durante as aulas, não tiveram um reconhecimento mais rápido pela possibilidade de desconhecimento de tais palavras pelos participantes do grupo experimental.

2) Para o conteúdo 2- Reflexos somáticos, a presença do efeito *priming* não aconteceu para a amostra total, grupo controle ou grupo experimental na categoria de Nova palavra vs *Prime*.

Em exemplo dado por Macrae (2009) participantes que foram solicitados a memorizar itens de duas classes distintas (por exemplo palavras de alta frequência vs. baixa frequência e rostos distintos) tiveram o desempenho influenciado pela ordem em que os estímulos foram apresentados. Neste caso, a memória para itens relevantes, como rostos distintos por exemplo, é melhorada quando os estímulos são apresentados misturados do que quando apresentados puramente em uma lista de blocos do mesmo tipo (DEWHURST e PARRY, 2000; HOSIE; MILNE, 1996; HUNT e ELIOT, 1980; WATKINS, LeCOMPTE, KIM, 2000). Reforçando ainda essa memorização, adiciona-se a distinção contextual do estímulo, que também quando os contextos são mais distintos entre si, melhora a relevância do estímulo, portanto levando a uma melhor memorização de itens incomuns, (WALLACE, 1965; SCHMIDT,

1991). Logo, no experimento I, conteúdo 2, não se observou nenhum efeito estatístico para nenhum dos grupos na categoria Nova Palavra vs *Prime*, sugerindo uma incompatibilidade do modelo da tarefa de *priming* que seguimos em que apresentamos, na primeira fase categorias de palavras semanticamente bem próximas para serem julgadas como sendo acadêmico e hospitalar, e além disso, apresentamos as palavras *prime* em bloco e não misturadas, o que como sugerido anteriormente poderia garantir uma melhor recuperação dos itens, possibilitando o surgimento do efeito *priming*.

No caso da atenção, a literatura aponta a importância do papel dela durante a fase de codificação na diferenciação da memória explícita e implícita (MULLIGAN, 1997). Para alguns autores, testes de memória implícita é frequentemente considerado um processo automático, isto é, inconsciente e sem demanda de atenção, mas para outros, estudos com neuroimagens evidenciaram que em até certo grau, o *priming* comportamental e neural podem ser afetados por processos cognitivos do tipo *top-down*, referindo-se a uma orientação interna de atenção baseada em conhecimento prévio, planos intencionais e objetivos atuais. (MULLIGAN, 1997; STEVENS; WIG; SHACTER, 2008; KATSUKI; CONSTANTINIDIS, 2013).

Uma visão diferenciada da relação entre atenção e testes de memória implícita está na Teoria de Transferência Apropriada (*Transfer appropriate-processing* ou TAP). Esta propõe que o desempenho da memória não apenas é determinada pela profundidade do processamento, mas pela relação entre como a informação é codificada no início e como ela é recuperada depois. Em outras palavras, um bom teste de desempenho é aquele que as condições de estudo e teste enfatizam o mesmo tipo de processamento, por exemplo, ou só processamento semântico ou somente processamento perceptual. Sendo que se o teste enfatiza na fase de estudo a condição semântica e na fase teste enfatiza a condição de processamento perceptual, o desempenho do teste pode ser comprometido. Além disso, a TAP propõe que os testes implícitos guiam fortemente os processos conceituais e dependem fortemente da atenção durante a fase de codificação, enquanto o *priming* perceptual é suscetível relativamente a processos de codificação automático (MULLIGAN E HARTMAN, 1996; MULLIGAN, 1997; MULLIGAN e PETERSON, 2008; APA, 2023).

Tarefas de completar palavras, livre associação e exemplares de categoria são exemplos de tarefas de produção. Nelas as pistas do teste não apenas define a



informação a ser recuperada, mas meramente delimita a classe de respostas corretas possíveis (MULLIGAN E PETERSON, 2008). Para Gabriele et al. (1999) essas tarefas promovem uma competição na recuperação da memória, entre as múltiplas respostas válidas possíveis e são mais suscetíveis a atenção dividida durante a codificação. E tarefas que incluem nomear palavras ou imagens, decisão lexical, verificação semântica e identificação perceptual são consideradas tarefas de identificação, pois os participantes apenas identificam o estímulo do teste e são avaliados pela velocidade ou precisão, além disso não há uma concorrência na recuperação da memória porque a pista de recuperação juntamente com a demanda da tarefa determina ou direciona a recuperação de apenas uma resposta apropriada. E diferente das tarefas de produção, as de identificação não são tão suscetíveis a atenção dividida (MULLIGAN E PETERSON, 2008; GABRIELI 1999). No caso do nosso experimento, mesmo não se tendo medido propriamente a atenção, pode-se novamente sugerir que a primeira fase de exposição às palavras *priming*, de categorizá-las em acadêmico e hospitalar, fosse então classificada pelos autores previamente citados como uma tarefa conceitual (e com proximidade semântica) e já na segunda fase o comando de instrução foi de decisão lexical. Desta forma, e de acordo com a TAP, isso pode ter custado o benefício do efeito *priming* na categoria de Nova Palavra vs. *Prime*, tanto para o conteúdo 1 quanto para o conteúdo 2 do experimento I.

Com relação ao desempenho avaliativo, não foi observado diferença estatística nem na nota nem no desempenho (AV1), rejeitando-se, então, nossa hipótese de que o efeito *priming* após 24 horas teria alguma contribuição para melhorar o desempenho dos participantes na avaliação, o que ficou condizente com os resultados obtidos, uma vez que não houve o efeito *priming* nos grupos experimentais dos conteúdos 1 e 2.

O segundo experimento foi realizado no mesmo formato que o primeiro sendo as únicas diferenças os conteúdos (conteúdo 3- memória e conteúdo 4- emoção) e ainda de ter sido realizado todo em um mesmo dia, não aguardando as 24 horas após a tarefa de *priming*. Nossa pergunta norteadora foi se o *priming* pré-aula teórica ajudaria a melhorar o desempenho avaliativo logo após a aula teórica.

3) Para a conteúdo 3- Memória, a presença do efeito *priming* aconteceu para a amostra total, grupo controle e não aconteceu para o grupo experimental na categoria de Nova palavra vs. *Prime* (FIGURA 16).

O *Priming* também tem suas causas também explicadas pela teoria da ativação dispersiva (*Spreading Activation*) (ANDERSON, 1983) que postula que recuperar um elemento da memória contabiliza em ativar a representação interna, e assim, essa ativação se dispersa para conceitos associados a este elemento facilitando a recuperação deste elemento (McNAMARA, 1994; COLLINS, LOFTUS 1975; QUILLIAN, 1967). O resultado do conteúdo 3 no quesito de tempo de resposta da categoria Nova palavra vs. *Priming* foi semelhante ao do conteúdo 1 (experimento I) onde não houve diferença estatística para o grupo experimental. Sendo então o resultado semelhante, pode-se sugerir a confirmação, para o grupo controle, de que a proximidade das categorias semânticas das palavras a serem julgadas (acadêmico e hospitalar) contribuíram para o não aparecimento do efeito *priming*. Também, sugere-se que as palavras escolhidas utilizadas como *prime* do grupo controle já eram familiar aos participantes e que facilitou a recuperação das representações internas para aquelas palavras. Já o grupo experimental, em que não houve o efeito *priming*, propõe-se novamente o desconhecimento, ou uma fraca associação das representações internas para que elas pudessem ter sido ativadas pelas palavras *prime* pelo fato de serem os conceitos da disciplina que iriam ser aprendido pelos alunos durante a aula.

4) Para o conteúdo 4- Emoção, a presença do efeito *priming* aconteceu para a amostra total, grupo controle e grupo experimental na categoria de Nova palavra vs. *Prime*

Interessantemente e diferente dos outros conteúdos, o conteúdo 4, sobre Emoção, apresentou diferença estatística para o tempo de resposta tanto para o grupo controle quanto para o grupo experimental na categoria de Nova Palavra vs. *Prime* (FIGURA 16).

A familiaridade pode ser identificada também pelo tempo de resposta e acurácia de modo a produzir o efeito *priming* (McNAMARA, 1994). Propõe-se que no conteúdo 4 as palavras que foram escolhidas para serem *prime* do conteúdo 'Emoção', foram palavras também mais familiares para os participantes e possivelmente foram palavras que estão presentes em contextos diversos, que não só do conteúdo da disciplina (ver tabelas 7 e 8) e foram melhores recuperadas pela memória como explica a teoria da ativação dispersiva onde a recuperação de um item (no nosso experimento, o *prime*) na memória ativou representações internas que se

espalharam por toda uma rede interconectada de traços de memória; esses traços de memória residual acumulados facilitaram a recuperação subsequente dos itens (McNAMARA, 1992).

Contudo, mesmo havendo o efeito *priming* no grupo experimental, não foi vista relação com nota do teste feito após a aula teórica. Nesse caso pode-se pensar que o tipo avaliativo de questões de múltiplas escolhas com apenas 5 questões não tenha sido adequado para medir a relação de influência do *priming* em nosso estudo. Já com relação ao desempenho na avaliação final da disciplina (AV2) houve uma diferença estatística entre os grupos que foram controle (sem *priming*) e experimental (com *priming*), sugerindo que aqueles que participaram dos conteúdos 3 e 4 do grupo experimental tiveram um desempenho relativamente melhor na avaliação final da disciplina para aqueles conteúdos, do que os que participaram do grupo controle. Isso possivelmente pode-se dever ao fato de que tanto as palavras escolhidas como *prime* e o próprio conteúdo de Memória e Emoção possam ser considerados menos complexos que os conteúdos do experimento I, Receptores Sensoriais e Reflexos Somáticos. Porém, o grau de complexidade dos conteúdos não foi avaliado neste estudo.

Em relação a duração do efeito de *priming*, a literatura também mostra variedade nos tempos de duração deste efeito a depender do tipo de *priming* utilizado. Wagner e Koutstaal (2002) argumentam que para efeitos de *priming* de repetição a duração pode ser de horas, dias e, alguns casos, até meses. Diferente do efeito de *priming* semântico que pode durar por alguns segundos e se dissipa rapidamente por ser mais transitório ou após algum item ser interposto entre o *prime* e o estímulo. Mas eles também sugerem que há formas de *priming* semântico mais duradouro em tarefas que podem requer um processamento semântico mais profundo (WAGNER, KOUSTSTAAL, 2002). Com isso, o resultado do nosso estudo corrobora com a variedade de tempo de duração do efeito *priming* uma vez ele mostrou a presença do efeito *priming* com intervalo de 24 horas apenas para o conteúdo 1 – Receptores sensoriais, e para a amostra total dos conteúdos 3 - Memória e 4- Emoção (experimento II) que foram feitos todos no mesmo dia.



## 7. Conclusão

Embora ainda se tratando de um assunto bem debatido, controverso e de literatura pouco expressiva no contexto brasileiro quando se trata de *priming*, educação e principalmente incluindo o curso de medicina, procuramos verificar se este efeito de *priming* estaria presente em sala de aula utilizando-se um paradigma de *priming* mais comumente utilizado em laboratório. A literatura já aponta que os resultados de estudos que se utilizam de paradigmas de *priming* são melhores observados quando feitos em ambientes controlados como os de laboratório, mas que o efeito *priming* pode ocorrer de forma natural no dia a dia. Nesse aspecto, pelo nosso estudo em sala de aula, e pelos resultados que obtivemos vimos a presença do efeito *priming* seja como amostra total ou como amostra estratificada nos grupos controles ou como uma única demonstração no grupo experimental. Uma vez que tudo pode ser *priming*, voltar a atenção para a memória implícita/*priming* para que professores e próprios alunos em sala de aula tenham conhecimento deste tipo de memória pode ser uma atividade relevante. Contudo, para isso, mais pesquisas melhorando e partindo de uma metodologia que procure alinhar os pontos aqui observados devem ser realizadas para se entender melhor o efeito *priming* dentro do ambiente acadêmico e dentro do contexto sociocultural brasileiro.

## Referências

- AIRES, M.M. **Fisiologia**. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019, 1376 p.
- ANDERSON, J.R. A spreading activation theory of memory. **Journal Of Verbal Learning And Verbal Behavior**. Pittsburgh, p. 261-295. Junho 1983.
- BARGH, J. A. What have we been priming all these years?: on the development, mechanisms, and ecology of nonconscious social behavior. **European Journal Of Social Psychology**. p. 147-168. 2006.
- BARGH, J. A. The historical origins of priming as the preparation of behavioral responses: unconscious carryover and contextual influences of real-world importance. **Social Cognition**. p. 209-224. 2014.
- BERMEITINGER, C. *Priming*. **Advances in Psychology, Mental Health, and Behavioral Studies**, p.16–60. 2016.
- BHANDARI, B.; METHA, B.; SINGH, S. Implementation and Evaluation of Priming as a Teaching-learning Tool for Enhancing Physiology Learning Among Medical Undergraduates. **Indian Journal of Physiology and Pharmacology**. v.6 n.1, 2019.
- CAMINA, E.; GÜELL, F. The Neuroanatomical, Neurophysiological and Psychological Basis of Memory: Current Models and Their Origins. **Frontiers in Pharmacology**, v8. 2017.
- DEWHURST, S. A; PARRY, L. A. Emotionality, distinctiveness, and recollective experience. **European Journal Of Cognitive Psychology**. p. 541-551. 2000.
- DIJKSTERHUIS A.; VAN KNIPPENBERG A. The relation between perception and behavior, or how to win a game of trivial pursuit. **J Pers Soc Psychol**. p.865-77. v.74 n.4. 1998
- ELGENDI, M.; KUMAR, P.; BARBIC, S.; HOWARD, N.; ABBOTT, D.; CICHOCKI, A. Subliminal Priming- State of Art and Future Perspectives. **Behavioral. Science**., v.8, n.54. 2018.
- FERBINTEANU, J. Memory systems 2018: towards a new paradigm. **Neurobiology Of Learning And Memory**. v.157, n. 1, p. 61-78. jan. 2019
- FLOMBAUM, J. **Verbal Priming**. 2022. Disponível em: <<https://www.jove.com/v/10026/verbal-priming-investigating-implicit-memory?language=Portuguese>>. Acesso em: 31 jan. 2022.
- GAZZANIGA, M.; IVRY, R. B.; MAGUN, G. M. R.. **Cognitive Neuroscience: The biology of the mind**. 5. ed. New York: W. W. Norton & Company, 2019.
- GIL, A. C.; **Metodologia do Ensino Superior**. São Paulo: 5, 2020.

HALL, J. E.; HALL, M. E. **Guyton & Hall tratado de fisiologia médica**. 14.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021.

HOSIE, J. A.; MILNE, A. The effect of experimental design on memory for typical and distinctive faces. **Memory**. v.42. p. 175-198. 1996.

HUNT, J J; ELLIOT, J. The role of nonsemantic information in memory: orthographic distinctiveness effects on retention. **Journal Of Experimental Psychology: General**. v.109, p. 49-74.1980

IZQUIERDO, I. **Memória**. 3rd ed. Porto Alegre. Artmed. 2018.

KANDEL, E.R, DUDAI, Y., MAYFORD, M.R The Molecular and Systems Biology of Memory. **Cell** v.157 n.1, p.163–186, 2014.

KANDEL, E. R.; KOESTER, J. D.; MACK, S. H.; SIEGELBAUM, S. A. **Principles of Neural Science**. 6. ed. New York: McGraw Hill Professional, 2021.

KATSUKI, F; CONSTANTINIDIS, C. Bottom-Up and Top-Down attention. **The Neuroscientist**. p. 509-521, 2013.

KOEGEL, L., KOEGEL, R. L., FREA, W. D., GREEN-HOPKINS, I. Priming as a method of coordinating educational services for students with autism. **Language Speech And Hearing Services In Schools**. V34. n.3, p. 228-235, 2003.

KULDAS, S., ISMAIL, H. N., HASHIM, S., BAKAR, Z. A. Unconscious learning processes: mental integration of verbal and pictorial instructional materials. **Springer Plus**, v.2 n.1, 2013.

LANGILLE, J. J., BROWN, R. J. C. The Synaptic Theory of Memory: A Historical Survey and Reconciliation of Recent Opposition. **Frontiers in Systems Neuroscience**, v.12, 2018.

LEE, S.M., HENSON R.N., LIN C.Y. Neural Correlates of Repetition Priming: A Coordinate-Based Meta-Analysis of fMRI Studies. **Front Hum Neurosci**. 2020

MACRAE, C. N., CLOUTIER, J. A matter of design: Priming context and person perception. **Journal of Experimental Social Psychology**, v.45 n.4, p.1012–1015. 2009.

MAYER, R. E., MORENO, R. Nine Ways to Reduce Cognitive Load in Multimedia Learning. **Educational Psychologist**, v.38 n.1, p.43–52. 2003.

MAYR, S., BUCHNER, A. Negative Priming as a Memory Phenomenon. **Zeitschrift Für Psychologie Mit Zeitschrift Für Angewandte Psychologie**, v.215 n.1, p. 35–51. 2007.

McNAMARA, T. P. Theories of priming: I. Associative distance and lag. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition**, v.18 n.6, p.1173–1190. 1992.

McNAMARA, T. P. Theories of priming: II. Types of Primes. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition**, v.20 n.3, p.507–520. 1994.

MICHAEL, J.; CLIFF, W.; McFARLAND, J.; MODELL, H. WRIGHT, A. **The Core Concepts of Physiology: A New Paradigm for Teaching Physiology**. New York, Springer. 2017.

MULLIGAN, N. W. Attention and implicit memory tests: The effects of varying attentional load on conceptual priming. **Memory & Cognition**, v.25 n. 1, p.11–17. 1997

MULLIGAN, N. W. The role of attention during encoding in implicit and explicit memory. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition**, v.24 n.1, p.27–47. 1998.

MULLIGAN, N. W., HARTMAN, M. Divided Attention and Indirect Memory Tests. **Memory & Cognition**, v.24 n.4, p.453–465. 1996.

MULLIGAN, N. W., PETERSON, D. J. Attention and implicit memory in the category verification and lexical decision tasks. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition**, v.34 n.3, p.662–679. 2008.

PACHECO JUNIOR, J.C.S.; DAMACENA, C.; BRONZATTI, R. Pré-ativação: o efeito *priming* nos estudos sobre o comportamento do consumidor. **Estud. pesqui. psicol.** [online]. 2015, vol.15, n.1, pp. 284-309. ISSN 1808-4281.

PAVANI, G.; *Priming, Repetition, Active Learning: A Novel & Effective Teaching-Learning Method In Medical Schools*. **Int.J.Med.Sci.Educ.** 2018.

PEREIRA, R. P., PEREIRA, M. E. O Uso de Priming Conceitual Supraliminar na Ativação do Estereótipo de Político: Um Estudo Empírico. **Ciências & Cognição**, v.16 n.2, p.02–12. 2011.

PULVERMÜLLER, F. Hebb's concept of cell assemblies: The psychophysiology of word processing. **Psychophysiology**, v.33 n.4, p.317–333. 1996.

REISBERG, D.; **Cognition: Exploring the Science of the Mind**. 7<sup>a</sup> ed. New York W. W. Norton & Company. 2018.

ROEDIGER, H.L.; Implicit Memory- Retention Without Remembering. **American Psychologist**, v.45. n.9 p.1043-1056. 1990.

SBICIGO, J. B., JANCZURA, G. A., SALLES, J. F. Considerações metodológicas na elaboração de experimentos com priming de repetição. **Temas Em Psicologia**, v.24 n.4 p.1533–1547, 2016.

SHACTER, D. L. Implicit memory: History and current status. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition**, v.13 n.3, p.501–518. 1987.



SCHMIDT, S. R. Can we have a distinctive theory of memory? **Memory & Cognition**, v.19 n.6, p.523–542. 1991.

STEVENS, W. D., WIG, G. S., SCHACTER, D. L. Implicit memory and priming. In **Elsevier eBooks** p. 623–644. 2008.

WAGNER A.D.; KOUTSTAAL, W.; Encyclopedia of the Human Brain. v.1 p.27-46. **Academic Press**. 2002.

WALLACE, W. P.. Review of the historical, empirical, and theoretical status of the von Restorff phenomenon. **Psychological Bulletin**, v.63 n.6, p.410–424. 1965.

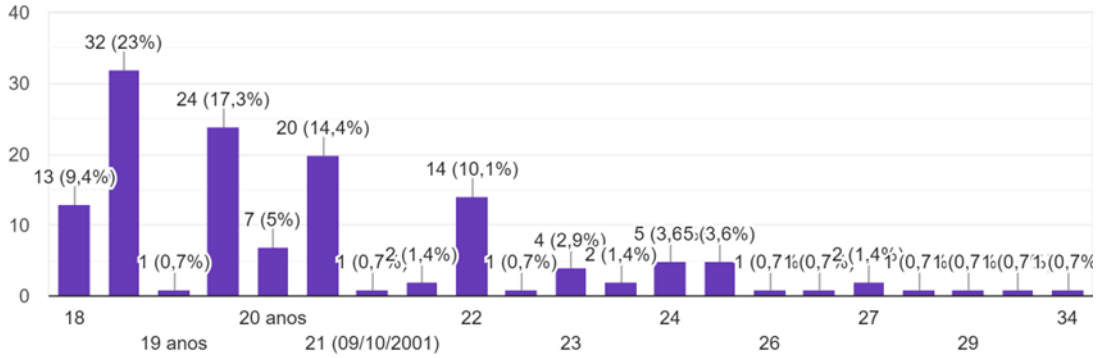
WATKINS, M. J., LECOMPTE, D. C., KIM, K. Role of study strategy in recall of mixed lists of common and rare words. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition**, v.26 n.1 p.239–245. 2000.

## ANEXOS

### ANEXO I- DADOS DEMOGRÁFICOS

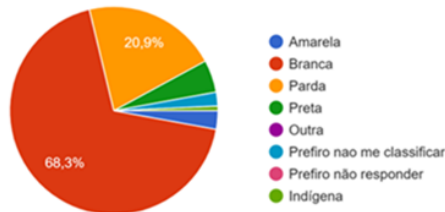
Qual a sua idade?

139 respostas



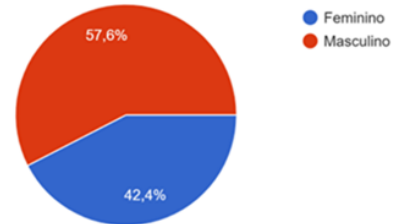
Qual sua cor ou raça?

139 respostas



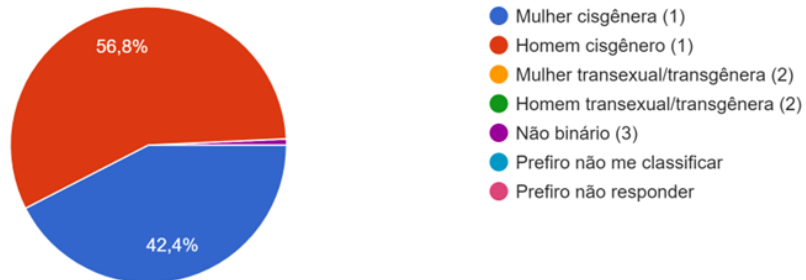
Qual seu sexo?

139 respostas



Qual sua identidade de gênero? (1) Que se identifica com o sexo que lhe foi designado ao nascer. (2) Possui outra identidade de gênero, di...dentidade dentro do sistema binário homem mulher.

139 respostas



## ANEXO II-TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

...

Título da imagem

⋮

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

O Sr. (a) está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa **“Uso de processos perceptuais como recurso didático em sala de aula”**. Pedimos a sua autorização para a coleta de respostas em testes de conhecimento sobre os conteúdos sobre neurofisiologia apresentados durante a disciplina. A utilização destes dados está vinculada somente a este projeto de pesquisa ou se Sr. (a) concordar em outros futuros. Nesta pesquisa pretendemos **avaliar a prática de recursos didáticos como alternativas para melhorar o aprendizado e desempenho avaliativo nas aulas de graduação**. Para esta pesquisa realizaremos atividades comuns a sala de aula, adotando os seguintes procedimentos: **Os alunos farão um teste em uma plataforma online e responderão a questões elaboradas com o tema da disciplina. No que diz respeito aos riscos envolvidos na pesquisa eles são mínimos, ou seja, o risco a sua saúde mental ou física será similar àquele que você encontra normalmente em seu dia a dia, visto que a pesquisa não introduz periculosidade à vida dos participantes. A pesquisa não deve incomodar e nem gerar constrangimentos. Caso haja algum desconforto, comunique aos pesquisadores, para que os devidos ajustes sejam realizados, visando a minimização do distúrbio. Os resultados desta pesquisa contribuirão para melhores práticas didáticas baseadas em evidências e como estas impactam no aprendizado e no desempenho acadêmico.**

Para participar deste estudo o Sr. (a) não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, caso sejam identificados e comprovados danos provenientes desta pesquisa, o Sr.(a) tem assegurado o direito à indenização. O Sr. (a) terá o esclarecimento sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar a qualquer tempo e sem quaisquer prejuízos, pode retirar o consentimento de guarda e utilização das respostas nos testes de conhecimento armazenadas nos arquivos da pesquisa, valendo a desistência a partir da data de formalização desta. A sua participação é voluntária, e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que o Sr. (a) é atendido (a) pelo pesquisador, que tratará a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Os resultados obtidos pela pesquisa, a partir de suas respostas em testes de conhecimento, estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. O (A) Sr. (a) não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar.

Este termo de consentimento encontra-se disponível para download (Link abaixo). Os dados, materiais e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos **(ou até 10 (dez) anos)** na sala 168, bloco A4, do Instituto de Ciências Biológicas da UFMG e após esse tempo serão destruídos. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resoluções N° 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para fins acadêmicos e científicos.

Portanto, declaro em participar desta pesquisa. Uma via deste termo de consentimento livre e esclarecido será encaminhado ou baixado por mim, e que o pesquisador me deu a oportunidade de ler e esclarecer todas as minhas dúvidas.








Nestes termos, agradecemos a sua colaboração.

**Nome completo do Pesquisador Responsável:**  
 Prof. Dra. Grace Schenatto Pereira Moraes  
 Endereço: Avenida Antônio Carlos, 6627 – ICB – Bloco A4, sala 168 CEP: 31270-901 / Belo Horizonte – MG-  
 Telefones: (31) 3409-2927. E-mail: [graceschenatto@gmail.com](mailto:graceschenatto@gmail.com)  
**Nome completo do Pesquisador:** Flávia Roberta Mariz Carvalho  
 Telefones: (11) 98737774E-mail: [fmrcarvalho@gmail.com](mailto:fmrcarvalho@gmail.com)

Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:

**COEP-UFMG - Comissão de Ética em Pesquisa da UFMG**  
 Av. Antônio Carlos, 6627. Unidade Administrativa II - 2º andar - Sala 2005. Campus Pampulha. Belo Horizonte, MG – Brasil. CEP: 31270-901. E-mail: [coep@prpq.ufmg.br](mailto:coep@prpq.ufmg.br). Tel: 34094592.

## ANEXO III- AVALIAÇÃO GOOGLE FORM- CONTEÚDO 1: RECEPTORES SENSORIAIS

Área de processamento de um determinado grupo de neurônio sensorial:		Lista suspensa	
1. Potencial gerador			X
2. Campo receptivo		✓	X
3. Inibição Lateral			X
4. Adaptação de receptores			X
5. Codificação			X
Mecanismo essencial para refinar o processamento de informações sensoriais:		Lista suspensa	
1. Potencial gerador			X
2. Campo receptivo			X
3. Inibição Lateral		✓	X
4. Adaptação de receptores			X
5. Codificação			X
Manutenção do padrão de atividade no neurônio sensorial, compatível com a atividade dos receptores sensoriais:		Lista suspensa	
1. Potencial gerador			X
2. Campo receptivo			X
3. Inibição Lateral			X
4. Adaptacao de receptores			X
5. Codificação		✓	X
6. Adicionar opção			
 Respostas corretas (1 ponto) <span style="float: right;">         Obrigatória <input type="checkbox"/>  </span>			

Mecanismo essencial para refinar o processamento de informações sensoriais:



Lista suspensa

- |                            |   |   |
|----------------------------|---|---|
| 1. Potencial gerador       |   | × |
| 2. Campo receptivo         |   | × |
| 3. Inibição Lateral        | ✓ | × |
| 4. Adaptação de receptores |   | × |
| 5. Codificação             |   | × |

Manutenção do padrão de atividade no neurônio sensorial, compatível com a atividade dos receptores sensoriais:



Lista suspensa







- |                            |   |   |
|----------------------------|---|---|
| 1. Potencial gerador       |   | × |
| 2. Campo receptivo         |   | × |
| 3. Inibição Lateral        |   | × |
| 4. Adaptacao de receptores |   | × |
| 5. Codificação             | ✓ | × |

Respostas corretas (1 ponto)



Obrigatória  ⋮

## ANEXO IV- AVALIAÇÃO GOOGLE FORM – CONTEÚDO 2: REFLEXOS SOMÁTICOS

<p>1. Sua atividade permite que o fuso muscular opere em ampla faixa de comprimentos musculares enquanto mantém alta sensibilidade a pequenas alterações do comprimento.</p>			<input type="text" value="Lista suspensa"/>
1. Reflexo Miotático			X
2. Arco Reflexo			X
3. Reflexo			X
4. Vias descendentes			X
5. Neurônio Motor Gama		✓	X
<p>2. Receptor sensorial localizado em músculos esqueléticos.</p>			<input type="text" value="Lista suspensa"/>
1. Reflexo Miotático			X
2. Arco Reflexo			X
3. Reflexo			X
4. Fuso Muscular		✓	X
5. Neurônio Motor	...		X
<p>3. Resposta fundamental para a manutenção da postura e ajuda a superar quaisquer impedimentos inesperados durante o movimento voluntário.</p>			<input type="text" value="Lista suspensa"/>
1. Reflexo Miotático		✓	X
2. Arco Reflexo			X
3. Reflexo			X
4. Fuso Muscular			X
5. Neurônio Motor			X
6			
<input checked="" type="checkbox"/> Respostas corretas (1 ponto)		 	Obrigatória <input checked="" type="checkbox"/> 

4. Circuito neural básico dividido em três partes: ramo aferente (receptores e axônios sensoriais), componente central, e o ramo eferente (neurônios motores).		Lista suspensa
1. Reflexo Miotático		✗
2. Arco Reflexo	✓	✗
3. Reflexo		✗
4. Fuso Muscular		✗
5. Resposta involuntária, relativamente previsível e estereotipada		Lista suspensa
1. Reflexo Miotático		✗
2. Arco Reflexo		✗
3. Reflexo	✓	✗
4. Fuso Muscular		✗
5. Neurônio Motor		✗






Respostas corretas (1 ponto)



Obrigatória



## ANEXO V-AVALIAÇÃO GOOGLE FORM – CONTEÚDO 3: MEMÓRIA

Juntamente com as regiões corticais associativas, é responsável pela formação de memórias de longa duração das experiências diárias (memórias episódicas).	 <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; display: inline-block;"> <input checked="" type="radio"/> Múltipla escolha         </div>
<input type="radio"/> Tálamo	X
<input type="radio"/> Hipotálamo	X
<input type="radio"/> Hipocampo	✓ X
<input type="radio"/> Amígdala	X
Traço físico de uma memória de longa duração que depende de plasticidade sináptica.	 <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; display: inline-block;"> <input checked="" type="radio"/> Múltipla escolha         </div>
<input type="radio"/> Evocação	X
<input type="radio"/> Engrama	✓ X
<input type="radio"/> Memória procedural	X
<input type="radio"/> Reconsolidação	X
Aumento da eficiência sináptica dependente do transiente de cálcio.	 <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; display: inline-block;"> <input checked="" type="radio"/> Múltipla escolha         </div>
<input type="radio"/> Potenciação de longa duração	✓ X
<input type="radio"/> Memória de curta duração	X
<input type="radio"/> Depressão de longa duração	X
<input type="radio"/> PKA	X
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div> <input checked="" type="checkbox"/> Respostas corretas (1 ponto)         </div> <div style="display: flex; gap: 10px;">   </div> <div>           Obrigatória <input checked="" type="checkbox"/> </div> <div style="text-align: right;">⋮</div> </div>	



---

⋮

Diminuição da eficiência sináptica dependente do transiente de cálcio.

Múltipla escolha ▾

Potenciação de longa duração ×

Memória de curta duração ×

Depressão de longa duração ✓ ×

PKA ×

⋮

A conversão da memória de curta duração em memória de longa duração que requer a síntese de RNA mensageiro (mRNA) e de proteínas nos neurônios do circuito.

Múltipla escolha ▾

Aquisição ×

Consolidação ✓ ×

Evocação ×




Reconsolidação ×

---

Respostas corretas (1 ponto)


Obrigatória  ⋮

## ANEXO VI- AVALIAÇÃO GOOGLE FORM –CONTEÚDO 4: EMOÇÃO

<p>Odor de predador, congelamento (freezing), protótipos e animais reais são paradigmas usados em laboratórios para quantificar.</p>	 <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; display: inline-block;"> <input checked="" type="radio"/> Múltipla escolha         </div>
<input type="radio"/> Depressão	<div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100px;"> <span></span> <span>X</span> </div>
<input type="radio"/> Ansiedade	<div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100px;"> <span></span> <span>X</span> </div>
<input type="radio"/> Raiva	<div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100px;"> <span></span> <span>X</span> </div>
<input type="radio"/> Medo	<div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100px;"> <span style="color: green;">✓</span> <span>X</span> </div>
<p>Ao estabelecer uma memória de medo, em um paradigma laboratorial, um animal será exposto a uma sessão de evocação que culminará em um período de labilidade (modificação) da memória. Esta labilidade pode levar a dois processos:</p>	 <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; display: inline-block;"> <input checked="" type="radio"/> Múltipla escolha         </div>
<input type="radio"/> Reconsolidação/Extinção	<div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100px;"> <span style="color: green;">✓</span> <span>X</span> </div>
<input type="radio"/> Consolidação/Reconsolidação	<div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100px;"> <span></span> <span>X</span> </div>
<input type="radio"/> Consolidação/Extinção	<div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100px;"> <span></span> <span>X</span> </div>
<input type="radio"/> Evocação/Extinção	<div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100px;"> <span></span> <span>X</span> </div>
<p>Estrutura anatômica essencial para a memória de medo condicionado:</p>	 <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; display: inline-block;"> <input checked="" type="radio"/> Múltipla escolha         </div>
<input type="radio"/> Tálamo	<div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100px;"> <span></span> <span>X</span> </div>
<input type="radio"/> Córtex pre-frontal	<div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100px;"> <span></span> <span>X</span> </div>
<input type="radio"/> Amígdala	<div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100px;"> <span style="color: green;">✓</span> <span>X</span> </div>
<input type="radio"/> Locus ceruleos	<div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100px;"> <span></span> <span>X</span> </div>

 Respostas corretas (1 ponto)



Obrigatória  

Labirinto em cruz elevado, teste claro-escuro, Marble buried teste (bolinhas de gude enterradas) são modelos que avaliam comportamento de tipo relacionado a(o):



Múltipla escolha

- |                                 |   |   |
|---------------------------------|---|---|
| <input type="radio"/> Depressão |   | X |
| <input type="radio"/> Ansiedade | ✓ | X |
| <input type="radio"/> Raiva     |   | X |
| <input type="radio"/> Medo      |   | X |

⋮

-Animais possuem emoções semelhantes aos humanos;  
-Existem emoções básicas que podem ser observadas em diferentes pessoas e animais.



Múltipla escolha

**O teórico que fez as constatações acima foi:**

- |                                      |   |   |
|--------------------------------------|---|---|
| <input type="radio"/> James Papez    |   | X |
| <input type="radio"/> Charles Darwin | ✓ | X |
| <input type="radio"/> William James  |   | X |
| <input type="radio"/> Cannon-Bard    |   | X |

## ANEXO VII- PARECER DE AUTORIZAÇÃO DA PESQUISA PELO COMITÊ DE ÉTICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
MINAS GERAIS



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** Uso de processos perceptuais como recurso didático em sala de aula.

**Pesquisador:** Grace Schenatto Pereira Moraes

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 57840822.1.0000.5149

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 5.435.665

**Apresentação do Projeto:**

Combinar melhores práticas didáticas que facilitem o aprendizado é uma busca constante na docência. Por outro lado, sabe-se que o aprendizado pode se dar, também, de forma inconsciente. Um dos instrumentos que pode ser utilizado para promover o aprendizado inconsciente é o "priming". Basicamente, qualquer estímulo ou condição que afete as respostas de um indivíduo a estímulos subsequentes, sem que exista consciência do mesmo sobre tal influência pode ser considerado priming. Apesar de relativamente muito estudado em ambiente de laboratório, em sala de aula, ainda é pouco explorado o potencial do priming como ferramenta didática para favorecer o aprendizado. O objetivo deste projeto é investigar o uso de priming verbal em aulas de neurofisiologia de cursos de graduação da Universidade Federal de Minas Gerais. A metodologia consiste em aplicar um paradigma de priming verbal adaptado ao contexto educacional e ter como participantes os alunos matriculados em curso de graduação da UFMG. Após realizarem o teste de priming verbal os alunos responderão uma questão de múltipla escolha relacionada ao conteúdo utilizado como priming. Nossa expectativa é a de oferecer, ao término deste estudo, uma ferramenta adicional para o ensino de neurofisiologia na educação superior.

O experimento será realizado nas aulas da graduação no segundo semestre de 2022 e primeiro de 2023. O desenho experimental baseia-se no paradigma de priming verbal, em que são escolhidas palavras comuns e que participantes julgam se as palavras ou letras embaralhadas (letter strings) são consideradas palavras ou não. Para testar então no contexto educacional, o experimento será

**Endereço:** Av. Presidente Antonio Carlos, 6627 2º Andar Sala 2006 Campus Pampulha  
**Bairro:** Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901  
**UF:** MG **Município:** BELO HORIZONTE  
**Telefone:** (31)3409-4592 **E-mail:** coep@prpq.ufmg.br

Continuação do Parecer: 5.435.665

adaptado ao conteúdo da disciplina e composto de duas partes, sendo a primeira, relacionada ao paradigma de priming verbal e a segunda parte em que os participantes farão a atividade avaliativa. Ainda, o teste da primeira fase será feito utilizando o software Psychopy e a plataforma Pavlovia.org.

**Objetivo da Pesquisa:**

**Objetivo Primário:**

Verificar se o uso de priming verbal em disciplinas da graduação promove melhor aprendizado e desempenho em avaliação de alunos de graduação da UFMG.

**Objetivo Secundário:**

1. Traduzir ferramentas de priming usadas em ambiente laboratorial para o ambiente de sala de aula; 2. Testar o priming verbal em aulas de neurofisiologia; 3. Verificar se o uso do priming melhorará a memória e o aprendizado relativos ao conteúdo.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**Riscos:**

No que diz respeito aos riscos, esta pesquisa não apresenta riscos físicos aos participantes e um risco mínimo de ordem psicológica, que pode corresponder ao desconforto ou constrangimento por alguns alunos de não saberem responder ao questionário com o tema específico da aula. Contudo este risco é inerente a qualquer contexto educacional.

**Benefícios:**

A pesquisa trará melhor entendimento sobre a memória implícita no contexto educacional, especificamente utilizando-se do modelo de priming. Caso a hipótese da pesquisa se confirme, os participantes poderão se beneficiar de mais uma ferramenta para o aprendizado e conseqüente melhorar desempenho nas avaliações; pode-se ainda, posteriormente haver divulgação dos estudos para professores.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Trata-se de projeto de pesquisa vinculado ao Programa de Pós-graduação em Neurociências. O desenvolvimento do projeto é relevante para a criação de metodologias de ensino que utilizem os conceitos da neurociência na educação uma vez que a confirmação dos benefícios do priming será de grande importância para a melhoria do processo ensino e aprendizagem.

Endereço: Av. Presidente Antonio Carlos, 6627 2º Andar Sala 2005 Campus Pampulha  
 Bairro: Unidade Administrativa II CEP: 31.270-901  
 UF: MG Município: BELO HORIZONTE  
 Telefone: (31)3409-4592 E-mail: coep@prpq.ufmg.br

Continuação do Parecer: 5.435.665

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**  
Foram apresentados os seguintes documentos:

Folha de rosto  
Formulário de informações básicas do projeto  
Declaração dos pesquisadores  
Parecer consubstanciado  
Folha de aprovação do projeto pela Câmara Departamental  
Projeto detalhado  
TCLE

Os documentos estão em conformidade e com linguagem clara.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**  
Pelo exposto somos, SMJ, pela aprovação do projeto.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Tendo em vista a legislação vigente (Resolução CNS 466/12), o CEP-UFMG recomenda aos Pesquisadores: comunicar toda e qualquer alteração do projeto e do termo de consentimento via emenda na Plataforma Brasil, informar imediatamente qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento da pesquisa (via documental encaminhada em papel), apresentar na forma de notificação relatórios parciais do andamento do mesmo a cada 06 (seis) meses e ao término da pesquisa encaminhar a este Comitê um sumário dos resultados do projeto (relatório final).

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1925992.pdf	13/04/2022 14:31:07		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	13/04/2022 14:30:09	FLAVIA ROBERTA MARIZ CARVALHO	Aceito
Folha de Rosto	SEI_UFMG_1375346_Folha_de_Rosto_Pesquisa_Envolvendo_Seres_Humanos.pdf	12/04/2022 17:33:21	FLAVIA ROBERTA MARIZ CARVALHO	Aceito

Endereço: Av. Presidente Antonio Carlos, 6627 2º. Andar 2 Sala 2005 2 Campus Pampulha  
Bairro: Unidade Administrativa II CEP: 31.270-901  
UF: MG Município: BELO HORIZONTE  
Telefone: (31)3409-4592 E-mail: coep@prpq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 5.435.665

Outros	Parecer_Projeto_GSPM_FRMC_12abr22.pdf	12/04/2022 17:30:35	FLAVIA ROBERTA MARIZ CARVALHO	Aceito
Outros	SEI_UFMG_1372966_Infomacao.pdf	09/04/2022 13:23:57	FLAVIA ROBERTA MARIZ CARVALHO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Termo_de_Compromisso.pdf	05/04/2022 20:44:54	FLAVIA ROBERTA MARIZ CARVALHO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_detalhado_V3_PlataformaBrasil.docx	05/04/2022 18:17:00	FLAVIA ROBERTA MARIZ CARVALHO	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

BELO HORIZONTE, 27 de Maio de 2022

Assinado por:  
Crissia Carem Paiva Fontainha  
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Presidente Antonio Carlos, 6627 ç 2º Andar ç Sala 2005 ç Campus Pampulha  
Bairro: Unidade Administrativa II CEP: 31.270-901  
UF: MG Município: BELO HORIZONTE  
Telefone: (31)3409-4592 E-mail: coep@prpq.ufmg.br