



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
NÚCLEO DE TEORIA E PESQUISA DO COMPORTAMENTO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NEUROCIÊNCIAS E COMPORTAMENTO

TESTE DE EQUIVALÊNCIA E EXAME ELETROFISIOLÓGICO EM PESSO-
AS ACOMETIDAS POR ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL COM E SEM
COMPROMETIMENTO COGNITIVO

Alna Carolina Mendes Paranhos

Janeiro de 2017
Belém-Pará



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
NÚCLEO DE TEORIA E PESQUISA DO COMPORTAMENTO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NEUROCIÊNCIAS E COMPORTAMENTO

TESTE DE EQUIVALÊNCIA E EXAME ELETROFISIOLÓGICO EM PESSO-
AS ACOMETIDAS POR ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL COM E SEM
COMPROMETIMENTO COGNITIVO

Alna Carolina Mendes Paranhos

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Neurociência e Comportamento como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Carla Cristina Paiva Paracampo.

Co-orientador: Prof. Dr. Givago da Silva Souza.

Janeiro de 2017
Belém-Pará



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
NÚCLEO DE TEORIA E PESQUISA DO COMPORTAMENTO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NEUROCIÊNCIAS E COMPORTAMENTO

TESTE DE EQUIVALÊNCIA E EXAME ELETROFISIOLÓGICO EM PESSO-
AS ACOMETIDAS POR ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL COM E SEM
COMPROMETIMENTO COGNITIVO

Candidata: Alna Carolina Mendes Paranhos.

Data da defesa: 27 de Janeiro de 2017.

Banca Examinadora:

Prof^a. Dr^a. Carla Cristina Paiva Paracampo (UFPA) – Orientadora.

Prof. Dr. Givago da Silva Souza (UFPA) – Co-orientador.

Prof^a. Dr^a. Ana Irene Alves de Oliveira (UFPA) – Membro.

Prof^a. Dr^a. Ana Leda de Faria Brino – Membro.

Prof. Dr. Olavo de Faria Galvão (UFPA) – Suplente.

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Biblioteca Central - UFPA

Paranhos, Alna Carolina Mendes, 1984-

Teste de equivalência e exame eletrofisiológico em pessoas acometidas por acidente vascular cerebral com ou sem comprometimento cognitivo / Alna Carolina Mendes Paranhos. — 2017

Orientadora prof^a. Dr^a. Carla Cristina Paiva Paracampo

Co-orientador prof. Dr. Givago da Silva Souza

Disertação (Mestre) - Universidade Federal do Pará, Núcleo de Teoria e Estudo do Comportamento, Programa de Pós-Graduação em Neurociência e Comportamento, Belém, 2017.

1. Acidente vascular cerebral – Estimulação sensorial. 2. Eletrofisiologia. 3. Neurociência. I. Título.

CDD - 23. ed. 616.81

AGRADECIMENTOS

A oportunidade de realizar o mestrado e ao longo destes dois anos me dedicar a pesquisa só foi possível devido ao apoio de pessoas muito queridas, as quais serei eternamente grata e por isso agradeço...

Ao meu filho Davi, que em sua breve passagem me fez lembrar do que realmente importa nesta vida e a reencontrar minha espiritualidade.

À minha filha Alícia por ser o melhor de mim e por tornar a vida mais leve e doce.

Ao grande amor da minha vida, Apio Dias, por todo amor e companheirismo nesta jornada, por ter acumulado muitas tarefas em nosso cotidiano para que eu pudesse me dedicar à pesquisa.

À minha mãe, Nazaré Paranhos, por sempre apoiar minhas escolhas e vibrar com minhas vitórias.

À minha irmã, Luana Paranhos, por sempre estar tão presente em minha vida, por nossa amizade e cumplicidade.

Aos familiares Altobelly Rosa, Moenah Castro e Pedro Bosco, por todo o apoio e cuidado com a Alícia nos momentos em precisei, e que foram muitos.

Às amigas Anne Lima e Maelly Pantoja por terem potencializado a experiência do mestrado e tornado um sonho antes individual em um sonho coletivo.

Aos amigos de turma e aos que fiz durante os eventos organizados pelo mestrado, vocês são exemplos de garra e determinação para a produção científica no Brasil.

À minha orientadora, Prof^ª. Carla Paracampo, por conseguir agregar todas as características que considero necessárias à grandes mestres, competência técnica, humildade, sinceridade, dedicação, atenção e afeto com suas orientandas, és e sempre serás um exemplo em minha trajetória.

Ao meu co-orientador, Prof^º. Givago Souza, por acreditar e aceitar o desafio desta pesquisa, compartilhando seu conhecimento com muita humildade e presteza.

Ao Prof^º. Olavo Galvão, que em meio a tantas responsabilidades se disponibilizou a dedicar parte de seu tempo com dicas e “consultorias” fundamentais para a construção dessa pesquisa.

À equipe de pesquisadores do Laboratório de Neurologia Tropical por todo convívio e suporte em minha coleta de dados.

Aos professores, Júlio de Rose e João Almeida pela acolhida e conhecimentos trocados durante o estágio interinstitucional na UFSCar.

Ao Prof^o. Renato Bortoloti da UFMG pelos e-mails trocados e materiais disponibilizados na área de Eletrofisiologia.

À Universidade do Estado do Pará que através de sua política de incentivo à qualificação de seus servidores garantiu a liberação de carga horária de trabalho e concessão de bolsa de estudos.

Ao Programa de Pós-Graduação em Neurociência e Comportamento da UFPA pela oportunidade.

E por fim, agradeço a todos os participantes deste estudo, em especial aos pacientes com AVC do Centro de Reabilitação da UEPA, que foram minha maior motivação para a construção desta pesquisa.

Paranhos, A. C. M. (2017). Teste de Equivalência e exame eletrofisiológico em pessoas acometidas por Acidente Vascular Cerebral com e sem comprometimento cognitivo. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Neurociência e Comportamento. Belém: Universidade Federal do Pará, 60 páginas.

RESUMO

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é um distúrbio neurológico causado por uma anormalidade na circulação cerebral. Cerca de 30% das vítimas apresentarão comprometimento cognitivo três meses após a lesão e 10% algum tipo de demência. Na área da Neurociência e Comportamento, estudos têm sugerido que a onda N400 é ativada tanto em tarefas de escolha semântica quanto em teste de equivalência. O presente estudo objetivou (1) estudar o aprendizado de relações condicionais e formação de classes de equivalência em pessoas acometidas por AVC, com e sem comprometimento cognitivo (2) verificar a ocorrência e qualidade da onda N400 em diferentes condições de estimulação, envolvendo pares de estímulos relacionados e não relacionados, antes e depois do treino de relações condicionais. Para tanto, 18 participantes (nove em cada estudo) foram divididos em três grupos – Grupo Controle (GC), composto por adultos saudáveis; e dois Grupos Experimentais, sendo um com pacientes de AVC sem comprometimento cognitivo (GE1) e outro com comprometimento cognitivo (GE2). No Estudo 1, todos os participantes foram expostos a uma estrutura de treino de relações condicionais arbitrárias do tipo AB, AC e AD, e posterior teste de equivalência. O Estudo 2, era idêntico ao Estudo 1 no que se refere ao protocolo de ensino de relações condicionais utilizado, a diferença constou na realização de registros eletrofisiológicos em todos os participantes, antes e depois do treino das relações condicionais,. Os resultados do Estudo 1 e 2 sugerem que o protocolo de ensino utilizado foi eficaz no estabelecimento de relações con-

dicionais arbitrárias e formação de classes de equivalência para os participantes dos Grupos GC e GE1, e não eficaz para os participantes do GE2. No Estudo 2, os Participantes P21, P22 e P24 apresentaram a ocorrência da onda N400 nas quatro condições de estimulação; P26 em três condições de estimulação; P27 e P29 em nenhuma condição de estimulação. Os resultados sugerem uma relação direta entre o grau aprendido das relações condicionais e formação de classes de equivalência com a ocorrência e qualidade da onda N400. O presente estudo estende as análises desta correlação ao conduzir os experimentos com uma população de AVC, com e sem comprometimento cognitivo, tendo grande aplicabilidade no contexto da avaliação e reabilitação cognitiva.

Palavras-Chave: Acidente Vascular Cerebral. Equivalência de Estímulos. Eletrofisiologia.

Paranhos, A. C. M. (2017). Equivalence test and event-related potential in stroke survivors with and without cognitive impairment. Master's Dissertation, Graduate Program in Neuroscience and Behavior. Belém: Federal University of Pará, 60 pages.

ABSTRACT

Stroke is a neurological dysfunction caused by an abnormality in the cerebral circulation. About 30% of the victims will present cognitive impairment three months after the injury and 10% some type of dementia. In the area of Neuroscience and Behavior, studies have suggested that the N400 component is activated both in semantic choice tasks and in equivalence tests. The present study aimed (1) to study the learning of conditional relations and equivalence test in stroke survivors with and without cognitive impairment and (2) to verify the occurrence and quality of the N400 component in different stimuli conditions with the presentation of equivalent and non-equivalent pairs, before and after training of conditional relations and equivalence test. Eighteen participants (nine in each study) distributed into three groups - Control Group (GC), composed of healthy adults; And two Experimental Groups, stroke patients without cognitive impairment (GE1) and patients with cognitive impairment (GE2). In Study 1, all participants were exposed to a training structure of arbitrary conditional relations AB, AC and AD, and subsequent equivalence test. Study 2 was identical to Study 1 regarding the conditional teaching protocol used, the difference was in the event-related potential records in the participants, before and after the equivalence method. The results of Study 1 and 2 suggest that the teaching protocol used was effective in establishing arbitrary conditional relations and equivalence classes for GC and GE1 participants but not effective for participants in GE2. In Study 2, the occurrence of the N400 component was ob-

served in the four stimulation conditions in the event-related potential records of the Participants P21 (GC), P23 (GC) and P24 (GE1), in the Participant P26 (GE1) in three stimulation conditions and in Participants P27 (GE2) and P29 (GE2) in none of the four stimulation conditions. The results suggest a direct relation between the degree of learning of conditional relations and the formation of equivalence classes with the occurrence and quality of the N400 component. The present study extends the analyzes of this correlation when conducting the experiments with a population of stroke, with and without cognitive impairment, having great applicability in the context of cognitive evaluation and rehabilitation.

Keywords: Stroke. Stimulus equivalence. Event-related potentials.

SUMÁRIO

Resumo	vii
Abstract	ix
Introdução	1
Estudo 1	15
Método.....	16
Resultados.....	25
Discussão.....	28
Estudo 2	30
Método.....	31
Resultados.....	35
Discussão.....	46
Considerações Finais	49
Referências	51
Anexos	56
Anexo I: Mini Exame do Estado Mental.....	57
Anexo II: <i>Montreal Cognitive Assessment</i> (MoCA).....	58
Anexo III: Escala Funcional Pós-AVC Modificada (ERm).....	59
Anexo IV: Parecer Consubstanciado do CEP.....	60
Apêndice	62
Termo de Consentimento Livre Esclarecido.....	63

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Resumo das etapas de treino de relações condicionais e teste de equivalência	24
Tabela 2	Dados de identificação e pontuações obtidos no Mini Exame do Estado Mental e <i>Montreal Cognitive Assesement</i> dos participantes do Estudo 1	25
Tabela 3	Dados de identificação e pontuações obtidos no Mini Exame do Estado Mental e <i>Montreal Cognitive Assesement</i> dos participantes do Estudo 2	36

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Estímulos Visuais Abstratos	20
Figura 2.	Gráfico com as porcentagens de acertos dos participantes do Estudo 1 nas fases de treino e manutenção de relações condicionais	26
Figura 3.	Gráfico com as porcentagens de acertos dos participantes do Estudo 1 no teste de equivalência	27
Figura 4.	Posicionamento dos eletrodos de superfície	33
Figura 5.	Gráfico com as porcentagens de acertos dos participantes do Estudo 2 nas fases de treino e manutenção de relações condicionais	36
Figura 6.	Gráfico com as porcentagens de acertos dos participantes do Estudo 2 no teste de equivalência	37
Figura 7.	Gráfico das respostas eletrofisiológicas do Participante P21	39
Figura 8.	Gráfico das respostas eletrofisiológicas do Participante P23	41
Figura 9.	Gráfico das respostas eletrofisiológicas do Participante P24	42
Figura 10.	Gráfico das respostas eletrofisiológicas do Participante P26	43
Figura 11.	Gráfico das respostas eletrofisiológicas do Participante P27	44
Figura 12.	Gráfico das respostas eletrofisiológicas do Participante P29	45

Os diversos tipos de distúrbios neurológicos, correspondentes a diferentes síndromes físicas, cognitivas, comportamentais e emocionais estão associados a padrões particulares de danos no Sistema Nervoso Central (Sohlberg & Mateer, 2010).

As Lesões Cerebrais Adquiridas (LCA) são patologias de início súbito ocasionadas por um dano cerebral agudo. Entre elas estão o Acidente Vascular Cerebral (AVC), o Traumatismo Crânio-Encefálico (TCE), o Dano Encefálico Pós-cirúrgico, a Hemorragia Subaracnóide, a Anóxia Cerebral e outros agravos de origem tóxica, metabólica, infecciosa e inflamatória, sendo que o AVC e TCE representam as maiores taxas de LCA no mundo (Jiménez et al., 2010).

Dantas, Torres e Farias (2014) definem o Acidente Vascular Cerebral (AVC) como um distúrbio neurológico causado por uma anormalidade na circulação cerebral. Tal disfunção ocasiona manifestações clínicas diversas, como comprometimento sensório-motor, cognitivo, de percepção, de linguagem e deficiências visuais, tendo impacto negativo na independência e participação do indivíduo nas atividades diárias.

De acordo com a Sociedade Brasileira de Doenças Cerebrovasculares (SBDC, 2015), classicamente, o AVC é dividido em dois subtipos:

(1) AVC isquêmico (AVCI), que ocorre pela obstrução ou redução brusca do fluxo sanguíneo em uma artéria cerebral e consequente falta de circulação no seu território vascular, sendo responsável por 85% dos casos de AVC. Os principais mecanismos fisiopatológicos do AVCI resultam de uma oclusão vascular aguda devido trombose, embolia ou infarto lacunar, com consequente redução da perfusão cerebral. Os mecanismos predominantes de lesão cerebral pós oclusão vascular são a morte celular necrótica (ne-

crose) e a apoptose (morte neuronal) por acúmulo de óxido nítrico (NO) no interior da membrana do neurônio, com formação da chamada penumbra isquêmica (Spence & Barnett, 2013).

(2) AVC hemorrágico (AVCH), causado pela ruptura espontânea (não traumática) de um vaso, com extravasamento de sangue para o interior do cérebro (hemorragia intracerebral), para o sistema ventricular (hemorragia intraventricular) e/ou espaço subaracnóideo (hemorragia subaracnóide). Uma vez rompido o vaso, se observa uma cascata de eventos no interior do cérebro (efeito massa), com extravasamento de sangue na região de irrigação do vaso (hemorragia); formação de um edema cerebral; deslocamento de estruturas e desvio da linha média; aumento da PIC (Pressão Intracraniana); herniação cerebral e compressão de vasos encefálicos, causando mais isquemias (Spence & Barnett, 2013).

Quanto à epidemiologia, dados divulgados pela *American Heart Association* e pela *American Stroke Association* estimam que devido ao envelhecimento da população a nível mundial e o declínio das taxas de mortalidade, por conta de melhorias nos cuidados médicos, o número de sobreviventes pós-AVC dará um salto de 7 milhões para 10 milhões em 2030 (Ovbiagele et al., 2013). No entanto, apesar desta maior sobrevivência, o AVC ainda é a terceira causa de morte nos Estados Unidos e uma das principais causas de incapacidade na população idosa (Sohlberg & Mateer, 2010).

Embora escassos, estudos epidemiológicos no Brasil evidenciam taxas elevadas de mortalidade e alta prevalência de sequelas nos sobreviventes pós-AVC, tal como déficit motor, depressão e demência (Copstein, Fernandes, & Bastos, 2013). O Brasil, entre todos os países da América Latina, é o que apresenta as maiores taxas de mortali-

dade por AVC, e a primeira causa de morte entre as mulheres (Garritano, Luz, Pires, Barbosa, & Batista, 2011).

Os diagnósticos clínicos dos diversos tipos de AVC são pouco precisos em relação ao potencial funcional dos indivíduos, no entanto, a localização anatômica, tamanho da lesão e fatores individuais relacionados à idade, saúde geral e eventos neurológicos anteriores contribuem para os prognósticos funcionais (Sohlberg & Mateer, 2010).

Os efeitos físicos mais frequentes do AVC envolvem dificuldades com a marcha, paralisia ou paresia do membro superior, deficiências sensoriais tácteis no membro contralateral (oposto à lesão) e efeitos visuais no campo contralateral. As deficiências cognitivas¹ mais comuns variam de acordo com o lado afetado. Por exemplo, lesões na artéria cerebral média esquerda incluem afasia, apraxias e deficiências no aprendizado verbal. Por outro lado, lesões na artéria cerebral média direita incluem deficiências visoespaciais, no aprendizado não-verbal, de conscientização do déficit, comunicação e atenção. Também existem relatos de síndromes afásicas e alterações de humor, com destaque para a depressão que representa 36% dos casos (Sohlberg & Mateer, 2010).

Segundo dados apresentados no estudo conduzido por Serrano, Domingos, Rodríguez-Garcia, Castro, e Teodoro (2007) cerca de 35% das vítimas de AVC apresentam algum tipo de comprometimento cognitivo nos três primeiros meses após a lesão, 10% dos pacientes desenvolvem demência após o primeiro AVC e 30% após AVC recorrente. Outro estudo apontou que mais da metade dos pacientes pós AVC são acometidos por problemas de memória e bradipsiquismo, e na fase aguda, esses sintomas frequentemente passam despercebidos (Bour, Rasquin, Boreas, Limburg, & Verhey, 2010).

Dada a alta incidência e o impacto negativo dos déficits cognitivos na qualidade de vida desta população, pesquisas que visem o aprimoramento dos aspectos referentes à avaliação cognitiva são fundamentais. Porém, a construção de instrumentos de avaliação adequados não é uma tarefa fácil, pois envolve uma série de fatores que vão para além da detecção da área e tamanho da lesão.

Entende-se por cognição a capacidade de adquirir conhecimento, bem como, sua utilização para resolver problemas cotidianos, e comprometimento cognitivo como deficits em uma ou mais funções cognitivas necessárias na aquisição e/ou uso de conhecimentos, sendo as funções cognitivas constituídas pela memória, funções executivas, linguagem, praxia, gnosia e função visoespacial (Lent, 2008). Segundo o *cU.S. Department of Health and Human Services Centers*, considera-se que uma pessoa tem comprometimento cognitivo quando apresenta sérios problemas de memória, em aprender novas coisas, de concentração ou tomada de decisões que afetem seu cotidiano. Pessoas com comprometimento cognitivo moderado apresentam pequenas mudanças nas funções cognitivas, apesar disso, continuam capazes de realizar suas atividades diárias. No entanto, estágios severos de comprometimento cognitivo podem levar à perda da capacidade de compreender o significado ou importância das coisas e a habilidade para falar ou escrever, resultando em dependência nas atividades diárias.

Muitos estudiosos da neurociência, neuropsicologia e profissionais de equipes de reabilitação tem se dedicado a pesquisar, comparar, propor e testar instrumentos e técnicas de avaliação cognitiva (Abrisqueta-Gomez et al., 2012; Katz, 2014; Sohlberg & Mateer, 2010). Por conseguinte, uma gama de protocolos breves de mensuração tem sido utilizada para rastreio de comprometimento cognitivo em pacientes acometidos por

AVC, estando o Mini Exame do Estado Mental (MEEM) e *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA) entre os instrumentos mais estudados e utilizados.

O Mini Exame do Estado Mental foi originalmente desenvolvido para rastrear demência e delírio no contexto da psiquiatria, com bons resultados em termos de sensibilidade e especificidade. Atualmente, seu uso foi expandido para diversas outras áreas e vários estudiosos o consideram uma ferramenta global de rastreio de comprometimento cognitivo. No entanto, a validade do MEEM, como instrumento geral de rastreio, tem sido questionada tanto em pacientes neurológicos quanto psiquiátricos e não há consenso sobre os valores de pontos de corte utilizados para diferenciar a população sem comprometimento cognitivo dos pacientes com comprometimento (Nys et al., 2005).

Diante desta problemática, Nys et al. (2005) conduziram um estudo que objetivou avaliar a validade do MEEM como instrumento de rastreio cognitivo em vítimas de AVC agudo. O MEEM é uma bateria de testes neuropsicológicos abrangendo seis domínios cognitivos: capacidade de abstração, memória verbal, funções executivas, percepção visual, memória visual e linguagem, foram administrados duas semanas após o AVC. Posteriormente, a sensibilidade e especificidade diagnóstica do MEEM foi examinada tendo como parâmetro os resultados dos testes neuropsicológicos. Os resultados mostraram que 70% dos pacientes tinham comprometimento em ao menos um dos domínios cognitivos avaliados, porém, a acurácia do MEEM em detectar os déficits não foi muito superior ao nível do acaso ($AUC=0.67$; $p=0.013$). O MEEM se mostrou particularmente insensível para comprometimentos nas áreas de abstração, funções executivas e percepção/construção visual.

Outro estudo foi realizado por Pendlebury, Cuthbertson, Welch, Mehta, e Rothwell (2010) apresentava o objetivo de comparar a sensibilidade ao comprometimento cognitivo em pacientes vítimas de isquemia transitória e AVC utilizando essas duas ferramentas: MEEM e *Montreal Cognitive Assesmente* (MoCA). Os resultados mostraram a maior sensibilidade do MoCA em detectar déficits cognitivos nesta população, principalmente, nas áreas de funções executivas, atenção e memória.

O MoCA foi proposto pelo *National Institute of Neurological Disorders and Stroke* (NINDS) *Canadian Stroke Network Vascular* (CSN) como instrumento padrão na detecção de comprometimento cognitivo pós AVC. A “superioridade” estaria no fato de que o MEEM, ao focar seu *score* na mensuração de domínios cognitivos relacionados a noção de espaço e tempo, 10 de um total de 30 pontos, estaria causando o efeito teto (pontuações máximas mesmo em pacientes com déficits) pois, em geral, os pacientes de AVC apresentam bom desempenho nesses domínios. Em contrapartida, o MoCA, ao ser mais sensível a problemas de memória, atenção e funções executivas tem se mostrado mais adequado a esta população (Godefroy et al., 2011; Webb et al., 2014).

Outra questão discutida pelos estudiosos na área da avaliação cognitiva (Abrisqueta-Gomez et al., 2012; Katz, 2014) é a utilização isolada da abordagem psicométrica, pois, apesar de haver um consenso de que os protocolos e técnicas de avaliação derivados dessa abordagem são eficazes na detecção precoce de déficits cognitivos, os mesmos são limitados quanto a identificação do real impacto de tais déficits nas Atividades de Vida Diária (AVD) dos indivíduos.

Testes padronizados, como o MEEM e MoCA, focam na avaliação de domínios cognitivos específicos como memória, atenção e funções executivas. Em contrapartida,

abordagens cognitivas funcionais focam suas intervenções na identificação das capacidades e limitações apresentados por pessoas com comprometimento cognitivo, e tem se mostrado mais adequadas às necessidades e potencialidades de cada pessoa (Abrisqueta-Gomez et al., 2012; Katz, 2014).

Métodos baseados no modelo de equivalência de estímulos (Sidman & Tailby, 1982; Sidman et al, 1982) aparentam ser uma abordagem de ensino promissora em indivíduos com comprometimento cognitivo. Em um estudo realizado por Sidman (1971) um homem jovem com retardo mental severo provou ser capaz, no pré-teste, de selecionar 20 figuras em resposta aos seus nomes ditados correspondentes, além de produzir oralmente os nomes das figuras e parear palavras impressas idênticas, no entanto, não era capaz de parear figuras e palavras impressas. O jovem, então, foi exposto a um procedimento de pareamento ao modelo (emparelhamento ao modelo, *matching-to-sample*), entre conjuntos de estímulos contendo palavras impressas e seus nomes ditados. Como resultado, se verificou o aprendizado de 40 novas relações, não treinadas diretamente, entre figuras e palavras impressas e palavras impressas a figuras. O jovem também produziu oralmente os nomes corretos para palavras impressas. A emergência desse permitiu a inferência de que as palavras ditadas, figuras, palavras impressas e faladas para cada item eram equivalentes.

O pareamento ao modelo consiste em um procedimento de treino de discriminação condicional utilizado para ensinar os participantes a escolherem os estímulos de um conjunto correspondentes aos de outro conjunto. Para tanto, um estímulo de um dos conjuntos, por exemplo, A1, é apresentado como modelo, seguido da apresentação dos estímulos de outro conjunto como estímulos de comparação, por exemplo, B1, B2, B3.

Respostas ao estímulo de comparação programado para ser arbitrariamente correspondente ao estímulo modelo apresentado são reforçadas (por exemplo, respostas a B1, diante do modelo A1; a B2 diante do modelo A2, a B3 diante do modelo A3); respostas aos demais estímulos de comparação são seguidas de extinção ou consequências programadas para erro. Estabelecidas essas relações AB (A1B1, A2B2, A3B3) e AC (A1C1, A2C2, A3C3) via treino direto, verifica-se com frequência, que os participantes passam também a responder a relações não treinadas, por exemplo, a apresentação de novas sequências (ex: BA, CB), em testes posteriores na ausência de reforçamento, de forma consistente com as relações treinadas (ex: B1A1, B2A2, B3A3). Quando ocorre a emergência de relações consistentes com as treinadas dizemos que as relações condicionais de linha de base são também relações de equivalência e os estímulos correlacionados no treino se tornaram substituíveis (Sidman & Tailby, 1982; Sidman, 1994, 2000).

A aprendizagem de uma língua é um ótimo exemplo da formação de classes de equivalência. Depois de aprender relações entre palavras faladas e objetos (ex: “caneta” – objeto caneta) e entre as palavras faladas e palavras escritas (ex: “caneta” – CANETA) um aluno poderá, então, relacionar objetos e palavras escritas (“caneta” – CANETA) sem que haja a necessidade de um treino direto adicional, exatamente como ocorreu com o participante do estudo de Sidman (1971) e Sidman e Cresson (1973). Diz-se, nesse caso, que o objeto, a palavra falada e a palavra escrita fazem parte de uma classe de equivalência (Perez, Nico, Kovac, Fidalgo, & Leonardi, 2013).

Atualmente, muitas pesquisas na área da Análise Experimental do Comportamento têm se debruçado sobre problemáticas abordadas tradicionalmente pela Psicologia Cognitivista como o desenvolvimento do comportamento simbólico e o comporta-

mento de lembrar (Haydú & Miura, 2010), usando o modelo de equivalência de estímulos.

Com procedimentos baseados na equivalência de estímulos, outros estudos foram conduzidos para ensinar habilidades práticas variadas a indivíduos com desenvolvimento atípico. Os exemplos incluem: leitura de sinais, soletrar, assinatura manual e habilidades monetárias básicas (Cowley, Green, & Braunling-McMorrow, 1992). E apesar da existência de evidências na literatura que sugerem a eficácia do paradigma de equivalência para ensinar relações do tipo estímulo-estímulo para população com desenvolvimento atípico, são poucos os estudos com indivíduos que sofreram alguma lesão ou doença neurológica. Mais escasso ainda são estudos que visam utilizar os procedimentos de equivalência de estímulos como ferramenta de avaliação.

Um dos primeiros relatos neste sentido foi conduzido por Lazar e Scarisbrick (1993) que propôs um modelo de avaliação funcional da habilidade de ler em pacientes com um paciente com tumor cerebral na região occipital. A pesquisa consistiu em um estudo de caso de um paciente de 45 anos acometido com tumor cerebral na região occipital. O paciente apresentava como principais queixas, dificuldades na memória recente e na leitura, apesar de escrever com facilidade. A hipótese levantada pelos autores era de que para elucidar a relação entre a lesão cerebral apresentada pelo paciente e o prejuízo em habilidades como a da leitura, não seria possível apenas com a simples detecção do déficit de leitura em si, mas sim, por meio da avaliação do conjunto de habilidades que abrangem o comportamento de ler, ou seja, de uma avaliação funcional.

Para tanto, o paciente foi exposto à uma bateria de 10 testes baseados no procedimento de pareamento ao modelo. Em cada uma das tarefas era apresentada uma vari-

idade de estímulos e respostas contidas no repertório de ler/escrever para determinar se o déficit era definido em termos de categorias de estímulos individuais, modalidades de respostas ou relações específicas entre estes elementos. Os resultados encontrados sugeriram que o déficit de leitura era restrito às relações entre estímulos impressos e respostas orais. A discussão proposta pelos autores a partir destes resultados ressalta a relevância de uma visão funcional das desordens neuropsicológicas.

Nesta mesma linha de investigação, um estudo realizado por Iversen et al. (2008) visou estudar o aprendizado de relações condicionais em um paciente com Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA) utilizando três tipos de estímulos: sinais (conjunto A), discos coloridos (conjunto B) e formas geométricas (conjunto C). Devido à ausência de movimentação voluntária foi utilizada uma Interface Cérebro Computador (ICB) para leitura dos Potenciais Corticais do paciente e movimentação do cursor. O protocolo de treino das relações condicionais foi do tipo A-B/B-C, com posterior testes das relações emergentes do tipo B-A, C-B, A-C e C-A. Os resultados demonstraram que o paciente aprendeu as relações condicionais e formou classes de equivalência. Como conclusão, os autores sugerem que a combinação entre a tecnologia de Interface Cérebro Computador e o procedimento de pareamento ao modelo é uma maneira eficaz de avaliar habilidades cognitivas em pacientes severamente paralisados.

Em outro estudo (Gallagher & Keenan, 2009), o paradigma de equivalência de estímulos foi empregado para investigar os denominados “comportamentos cognitivos” de idosos institucionalizados. Todos os idosos eram testados quanto a suas habilidades em formar relações de equivalência e eram avaliados de acordo com o MEEM. O treino das relações condicionais foi delineado para acessar com exatidão possíveis dificulda-

des apresentadas pelos participantes, e a aplicação do MEEM serviu para verificar possíveis declínios cognitivos. Os resultados mostraram que 90% dos idosos institucionalizados em que o *score* no MEEM foi de 27 (de um total de 30) ou mais demonstraram responder equivalente, enquanto que, os idosos com *score* de 26 ou abaixo não demonstraram. Apesar da existência de um padrão entre os resultados no MEEM e o desempenho no teste de equivalência durante os experimentos, o *score* de 26 contradiz com as orientações de seus autores que apontam apenas *score* de 23 ou menos como indicativo de comprometimento cognitivo. Tais resultados podem indicar que testes de equivalência parecem ser mais sensíveis para detectar déficits nas funções corticais superiores do que o MEEM. E, à exemplo dos estudos anteriores, se concluiu que os testes de relações de equivalência podem ser uma ferramenta diagnóstica útil de acesso a domínios cognitivos como atenção, memória, funções executivas e abstração.

Mais recentemente, Ducatti e Schmidt (2016) conduziram uma pesquisa que visou verificar a eficácia do método de ensino por exclusão (McIlvane, Wilkinson & Sousa, 2000), por meio do procedimento de pareamento ao modelo, com idosos com e sem doenças neurodegenerativas. A pesquisa foi dividida em três estudos. O Estudo 1 teve como objetivo verificar a ocorrência de responder por exclusão em idosos institucionalizados sem comprometimento cognitivo ou qualquer outra alteração na área da linguagem, bem como, investigar a viabilidade de estratégias de ensino de relações condicionais auditivo-visual e visual-visual por exclusão. O Estudo 2 objetivou investigar se idosos com declínio cognitivo e/ou diagnóstico de Demência de Alzheimer aprendiam por exclusão em procedimento de ensino de relações condicionais. Já o Estudo 3 visou verificar o efeito de um procedimento de ensino de relações condicionais com a saída de

estímulos de comparação incorretos (*Delayed – cue – Procedure*) para idosos com indicativo de Comprometimento Cognitivo Leve (CCL) e Demência de Alzheimer (DA), além de investigar a formação e manutenção de classes de equivalência para essa mesma amostra.

Os resultados de Ducatti e Schmidt (2016) apontaram que os idosos sem comprometimento cognitivo aprenderam as relações condicionais ensinadas no Estudo 1, sendo que três de cinco participantes também mostraram formação de relações de equivalência. No entanto, os idosos com distúrbios neurocognitivos não conseguiram aprender tais relações condicionais, mesmo com o uso de um procedimento de aprendizagem por exclusão. Já os resultados do Estudo 3, no qual as autoras combinaram o procedimento de exclusão com um procedimento de remoção gradual de uma dica (dica atrasada), todas as quatro participantes com distúrbios neurocognitivos aprenderam discriminações condicionais, porém, foram incapazes de formar e manter as classes de equivalência. Tais resultados indicam que os métodos baseados em controle de estímulos e no paradigma de equivalência podem ter grande aplicabilidade para a reabilitação de pacientes com Alzheimer e outros distúrbios neurocognitivos (Ducatti & Schimdt, 2016).

Na área de neurociência e comportamento, alguns estudos que utilizaram o procedimento de pareamento ao modelo adicionaram, em seu método de pesquisa, medidas eletrofisiológicas para avaliação das ativações corticais (Barnes-Holmes, Staunton, Whelan, Commins, & Dymond, 2005; Haimson, Wilkinson, Rosenquist, Ouimet, & McIlvane, 2009; Bortoloti, Pimentel, & de Rose, 2014). Em geral, estudos desse tipo utilizam as técnicas de extração de Potenciais Relacionados as Evento (PRE), o qual

tem como objetivo principal relacionar as ativações eletrofisiológicas cerebrais específicas a desempenhados durante determinadas tarefas experimentais (Luck, 2005).

A tecnologia dos Potenciais Relacionados ao Evento (PRE), também conhecida como “Potencial Evocado”, consiste em um procedimento no qual se extrai, por meio de eletrodos distribuídos no escalpo, potenciais elétricos gerados pelo cérebro e captados por um aparelho de eletroencefalograma (EEG), relacionando-os diretamente a manipulações experimentais específicas. As médias das ondas corticais resultantes extraídas por meio PRE consistem em uma sequência de variações positivas e negativas das voltagens corticais, conhecidas como picos, ondas ou componentes. Na literatura sobre PRE é comum a separação dos chamados *early* componentes dos *late* componentes como estratégia para identificar uma associação entre o comportamento neural e o processamento do estímulo. Componentes de PRE que ocorrem nos primeiros 220ms após a apresentação do estímulo têm sido relacionados às características físicas do estímulo (denominados componentes *exogenous*), em contrapartida, componentes que aparecem após os 200ms (componentes *edogenous*), tem sido relacionado as características conceituais atribuídas aos estímulos (Difiore, Dube, Wilkinson, Deutsch, & Mcilvane, 200).

Algumas das vantagens da utilização da técnica de PRE estão no baixo custo em relação a técnicas como a Ressonância Magnética Funcional (RMF) e a Tomografia por Emissão de Pósitrons (TEP), por ser uma técnica não invasiva e com maior precisão temporal (Jaeger & Parente, 2010). Tal técnica tem se mostrado muito útil na área de Neurociência Cognitiva quando comparado à Neuroanatomia Funcional, devido ao fato de que os PRE ajudam a elucidar mecanismos cognitivos e seus substratos neurais mesmo quando nós não sabemos onde os potenciais são gerados (Luck, 2005).

Em um estudo pioneiro que utilizou a técnica de PRE, Kutas e Hillyard (1984), expuseram estudantes universitários a dois tipos de sentenças: (1) “*I take my coffee with cream and sugar*”, (2) “*I take my coffee with cream and dog*”. Potenciais Relacionados ao Evento foram extraídos de segmentos do EEG. As respostas eletrofisiológicas eram mensuradas concomitantemente a apresentação da última palavra de cada sentença e tais respostas diferiram para os dois tipos de sentenças em uma região perto dos 400ms; foram visualizadas quedas de voltagem durante a apresentação da palavra não relacionada “*dog*” presente na segunda sentença. Os resultados sugeriram uma relação direta entre a tarefa semântica e a resposta eletrofisiológica registrada: uma queda de voltagem por volta de 400 ms após a apresentação do estímulo visual não relacionado semanticamente, no caso, a palavra *dog*. Tal marcador eletrofisiológico ficou conhecido como o componente N400 (N= negativo, 400 = entre 320ms e 450ms pós estímulo).

Estudos posteriores demonstraram que relações de equivalência tem propriedades similares às relações semânticas quando envolvem análise do componente N400 (Barnes-Holmes et al., 2005; Haimson et al., 2009; Bortoloti, Pimentel, & de Rose, 2014). Atribui-se isto ao fato de que o paradigma de equivalência de estímulos, proposto por Sidman, utiliza muitos aspectos do modelo de desenvolvimento de categorias semânticas. O Experimento 3 do estudo conduzido por Haimson et al. (2009) é útil para exemplificar esta relação: nele estudantes universitários foram treinados para estabelecer duas classes de equivalência, de quatro membros cada, através de um protocolo de treino linear AB, BC e CD. Os estímulos eram palavras sem sentido. Assim, os participantes eram expostos a uma tarefa de decisão semântica em que duas palavras sem sentido (estímulos *prime* e *target*) permaneciam juntas na tela do computador. Os resulta-

dos mostraram que pares de estímulos que não pertenciam a mesma classe de equivalência provocaram um componente N400 mais “robusto”, com maior amplitude, quando comparados a pares que pertenciam a mesma classe.

Diante do exposto, e considerando as descobertas de pesquisas anteriores em relação ao aprendizado de relações de equivalência e seus marcadores neurofisiológicos, a presente pesquisa foi dividida em dois estudos, tendo como objetivos gerais : Estudo 1 - investigar se indivíduos acometidos por AVC, com e sem comprometimento cognitivo, são capazes de aprender relações condicionais entre estímulos visuais arbitrários e formar de classes de equivalência; Estudo 2 - verificar a ocorrência e qualidade da onda N400 nos registros eletrofisiológicos dos participantes, antes e depois do treino de relações condicionais e testes de equivalência.

Estudo 1

O Estudo 1 teve como objetivos: (a) investigar se indivíduos acometidos com AVC, com e sem comprometimento cognitivo, são capazes de aprender relações condicionais entre estímulos visuais arbitrários; (c) investigar a ocorrência da formação de classes de equivalência derivadas do treino de relações condicionais (d) testar a sensibilidade do procedimento de pareamento ao modelo na detecção de comprometimento cognitivo na população de AVC, comparando os desempenhos nos testes comportamentais com os *scores* do MEEM e MoCA.

Método

Participantes

O estudo incluiu nove participantes matriculados no Centro Especializado de Reabilitação (CER II), vinculado à Universidade do Estado do Pará, com idades entre 40 e 65 anos, e ensino médio completo. Três grupos foram formados: um Grupo Controle (GC) composto por três participantes voluntários sem histórico de AVC; um Grupo Experimental (GE1) composto por três adultos acometidos por AVC sem comprometimento cognitivo e um Grupo Experimental (GE2) também formado por três adultos acometidos por AVC, porém, com comprometimento cognitivo.

Critérios de inclusão

Grupo GC: (1) não ter indicativo de declínio cognitivo segundo os parâmetros do MEEM (Anexo 1) e MoCA (Anexo 2), (2) ausência de problemas visuais que pudessem comprometer a visualização dos estímulos (3) não ter histórico de doenças neurológica, psiquiátrica ou outras afecções que pudessem ter repercussão nas funções corticais superiores.

Grupo GE1: (1) não ter indicativo de declínio cognitivo segundo os parâmetros do MEEM e MoCA, (2) ausência de problemas visuais que pudessem comprometer a visualização dos estímulos, (3) diagnóstico de AVC (CID I64) com laudo emitido por médico neurologista (4) ser classificado funcionalmente como Sem Sintoma, Leve Deficiência ou Deficiência Moderada de acordo com a Escala de Rankin Modificada (Anexo 3).

Grupo GE2: (1) indicativo de comprometimento cognitivo segundo os parâmetros do MEEM e MoCA, (2) ausência de problemas visuais que pudessem comprometer a visualização dos estímulos, (3) diagnóstico de AVC (CID I64) com laudo emitido por médico neurologista (4) ser classificado funcionalmente como Sem Sintoma, Leve Deficiência ou Deficiência Moderada de acordo com a Escala de Rankin Modificada.

Para a seleção dos participantes do Grupo Experimental 1 e 2 foi utilizada a Escala de Rankin Modificada, uma escala específica de avaliação da funcionalidade pós-AVC, garantido uma maior homogeneidade da amostra, e para a classificação dos pacientes como tendo ou não comprometimento cognitivo foram utilizados dois protocolos: o Mini-Exame do Estado Mental (MEEM) e o *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA).

Critérios de exclusão

Grupo GC: (1) indicativo de declínio cognitivo segundo os parâmetros do MEEM e MoCA, (2) problemas visuais, sem uso de lentes corretivas, que impedissem a visualização adequada dos estímulos apresentados (3) uso de medicação que pudesse comprometer o estado de atenção e vigília (4) ter histórico de doenças neurológica, psiquiátrica ou outras afecções que pudessem ter repercussão nas funções corticais superiores.

Grupo GE1 (1) indicativo de declínio cognitivo segundo os parâmetros do MEEM e MoCA (2) problemas visuais, sem uso de lentes corretivas, que impedissem a visualização adequada dos estímulos apresentados (3) uso de medicação que pudesse comprometer o estado de atenção e vigília, (4) ser classificado funcionalmente como tendo Incapacidade Moderadamente Grave e Incapacidade Grave de acordo com a Escala de Rankin Modificada.

Grupo GE2 (1) não ter indicativo de declínio cognitivo segundo os parâmetros do MEEM e MoCA (2) problemas visuais, sem uso de lentes corretivas, que impedissem a visualização adequada dos estímulos apresentados (3) uso de medicação que pudesse comprometer o estado de atenção e vigília, (4) ser classificado funcionalmente como tendo Incapacidade Moderadamente Grave e Incapacidade Grave de acordo com a Escala de Rankin Modificada.

Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (Apêndice 1). O projeto segue a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Ética e Pesquisa com Seres Humanos do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Pará (ICS-UFPA), número CAAE: 54929015.4.0000.0018.

Instrumentos

Como citado anteriormente, foram utilizados três instrumentos de avaliação nesta pesquisa. Dois comuns a todos os participantes (MEEM e MoCA) e um específico para os pacientes pós AVC (ERm). Abaixo uma breve descrição de cada um destes protocolos.

(1)Escala de Rankin Modificada (ERm): A ERm é um instrumento de mensuração de incapacidade que tem sido amplamente utilizado na avaliação da recuperação neurológica pós AVC, consiste de 6 categorias que vão do 0 “sem qualquer sintoma” até 5 “incapacidade grave”, sendo que, eventualmente, agrega-se o *score* 6 (óbito) em estudos clínicos. O foco da ERm é na avaliação da incapacidade global e na necessidade de assistência para realizar atividades instrumentais e básicas da vida diária, com ênfase no comprometimento

motor. Ela pode ser aplicada por qualquer profissional da área da saúde, possuindo moderada confiabilidade entre observadores (Brito et al., 2013).

(2) Mini Exame do Estado Mental: O MEEM é dividido em duas seções. A primeira requer apenas respostas verbais, cobrindo as áreas de orientação espacial e temporal, memória e atenção. A pontuação máxima nesta primeira parte é de 21 pontos. A segunda parte do teste tem uma pontuação máxima de 9 e avalia as habilidades de nomeação, seguimento de comandos verbais e escritos, escrever uma sentença espontaneamente e copiar um desenho complexo (dois pentágonos). O teste não é cronometrado, e pontuações abaixo de 23 são indicativos de declínios cognitivo (Folstein, Folstein & McHugh, 1975).

(3) MoCAFull – Test: Versão original do MoCA desenvolvido como instrumento de rastreio para Comprometimento Cognitivo Leve (CCL). O teste foi validado em um grupo de idosos com alta escolaridade (média de 13 anos) para diferenciar entre envelhecimento cognitivo normal e CCL. O mesmo acessa diferentes domínios cognitivos: Atenção e Concentração, Funções Executivas, Memória, Linguagem, Habilidades Viso-Construtivas, Conceituação, Cálculo e Orientação. O tempo de aplicação do MoCA é de aproximadamente 10 minutos. O escore total é de 30 pontos; sendo o escore de 26 ou mais considerado normal (www.mocatest.org/)

Local, Equipamentos e Estímulos

Todas as sessões ocorreram na sala de avaliação do setor de neurologia adulto do CERII/UEPA. Um computador modelo HP 14 contendo o *software* Planejamento de Contingências de Reforço – PCR foi utilizado para o treino de relações condicionais e

teste de equivalência. O PRC permite programar e controlar a apresentação de todos os estímulos e o registro das respostas dos participantes.

No total, foram utilizados 12 estímulos visuais abstratos e treinadas três classes de equivalência, cada uma contendo três estímulos. Os estímulos visuais foram selecionados do estudo de Haimson et al. (2009) e estão apresentadas na Figura 1.

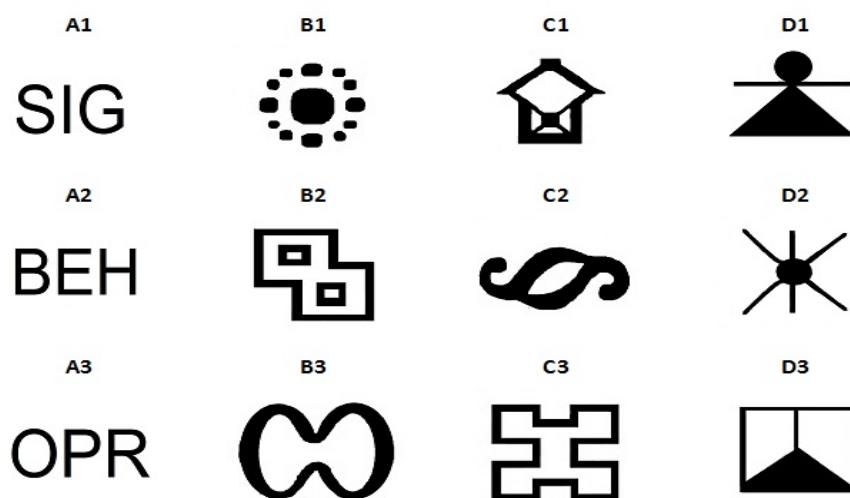


Figura 1: Estímulos visuais abstratos

Procedimento

Foram realizadas sessões de treino das relações condicionais arbitrárias entre os estímulos dos conjuntos A, B, C e D. A duração máxima de cada sessão foi de 2h.

A estrutura de treino para o ensino das relações condicionais arbitrárias foi do tipo *one-to-many*. Tal estrutura ocorre quando um conjunto de estímulos bases é usado

como modelo para todas as outras relações. No caso do presente estudo, os estímulos do conjunto A (SIG, BEH, OPR) serviram sempre como modelo para o estabelecimento das relações do tipo AB, AC e AD (de Rose, Kato, Thé, & Kledaras, 1997).

O arranjo do treino era constituído de 11 etapas, divididas em três fases: (1) Fase de treino de relações condicionais entre estímulos visuais arbitratos; (2) Fase de treino de misto com e sem consequência diferencial e (3) Fase de testes de equivalência.

Fase 1: Treino de Relações Condicionais Arbitrárias

Cada tentativa de pareamento começava com a apresentação de um estímulo modelo localizado no centro (parte superior) da tela do computador. Um *click* no estímulo modelo era seguido da apresentação de três estímulos de comparação na parte inferior da tela: um no canto esquerdo, um no centro e outro no canto direito. Os estímulos do conjunto A (SIG, BEH e POR) sempre eram os estímulos modelo e os estímulos dos conjuntos B, C e D, os de comparação. As posições dos estímulos de comparação variaram randomicamente.

A consequência programada para acerto foi a figura de um *smile* e para erro um som “*beep*” em uma tela preta. Respostas incorretas eram seguidas de uma tentativa de correção que consistia na reapresentação da tentativa com os mesmos estímulos, uma única vez. O intervalo entre as tentativas era de 2 s. Nas seis primeiras tentativas das etapas de treino, as seguintes instruções foram verbalizadas: “Quando aparecer este aqui”, o experimentador posicionava o cursor do *mouse* em cima do estímulo modelo, “Escolha este aqui”, posicionava o cursor em cima do estímulo de comparação correto.

Na etapa 1, os participantes eram expostos ao treino de relações condicionais do tipo AB, em blocos de 24 tentativas. Cada um dos três estímulos modelos eram apresentados, de maneira aleatória, 8 vezes em cada bloco. E a cada tentativa, três estímulos de comparação (um correto e dois incorretos) apareciam na parte inferior da tela do computador. Se o estímulo modelo fosse o A3, por exemplo, os estímulos de comparação apresentados eram o B1, B2 e B3, sendo o B3 o estímulo considerado correto. Os estímulos do conjunto A sempre serviam como modelo e os estímulos do conjunto B como comparação. Nas etapas 2 e 3, o mesmo procedimento foi realizado nas Etapas 2 e 3 para estabelecimento das relações condicionais arbitrárias remanescentes dos tipos AC e AD.

Nas três etapas considerou-se a porcentagem de no mínimo 90% de acertos como indicativo de aprendizagem das relações condicionais. Se o participante não atingisse a porcentagem mínima de acertos o bloco era repetido até o limite de cinco repetições.

Fase 2: Treino Misto

Esta fase verificou a manutenção cumulativa das linhas de base das relações AB, AC e AD e foi composta por duas etapas contendo 36 tentativas cada. Sendo realizada uma única vez.

A Etapa 4 era composta por um *mix* de 12 tentativas de cada uma das relações condicionais treinadas nas etapas anteriores (AB, AC e AD), totalizando 36 tentativas. Nesta etapa, ainda permanecia a consequência diferencial após cada tentativa, através da exposição na tela do computador das consequências programadas para erro e acerto. A

Etapa 5 era dântica a etapa anterior, exceto pelo fato de não ser mais apresentado consequência diferencial para acertos e erros ao participante após cada tentativa, tal procedimento foi importante para verificar a manutenção da aprendizagem das relações condicionais treinadas mesmo na ausência de reforço e serviu como preparação para os testes de equivalência.

Fase 3: Teste de Equivalência

A fase de teste de equivalência buscou verificar a ocorrência de responder equivalente pelos participantes, ou seja, a ocorrência de relações emergentes entre os estímulos visuais pareados arbitrariamente nas etapas anteriores. Os estímulos do conjunto A (estímulos modelos) não foram utilizados nesta fase.

Um total de seis etapas sem consequência diferencial para acertos e erros, contendo 12 tentativas de sonda (sendo 4 tentativas por estímulo modelo), testaram todas as possíveis relações emergentes entre as figuras abstratas. O critério de encerramento desta Fase era definido pela realização do bloco de tentativas, independente da porcentagem de acerto.

A Etapa 6 testou a emergência de relações derivadas do tipo BC. Por exemplo, se o estímulo modelo apresentado fosse o B1 e os estímulos de comparação o C1, C2 e C3, o estímulo C1 seria considerado correto. Isto porque, apesar destes dois estímulos não terem sido pareados diretamente durante o treino de relações condicionais, os dois foram relacionados com o mesmo estímulo modelo (A1) então se: (A1=B1 e A1=C1) logo (B1=C1). Nesta etapa os estímulos do conjunto B eram sempre os estímulos modelo e os do conjunto C os de comparação.

A Etapa 7 seguiu a mesma lógica de teste de relações derivadas da etapa anterior, porém, de maneira reversa. Ou seja, nesta etapa, os estímulos modelo apresentados eram sempre do conjunto C e os de comparação do conjunto B. As etapas 8, 9, 10 e 11 testaram a emergência de relações derivadas remanescentes do tipo BD, DB, CD e DC, respectivamente.

A Tabela 1 resume a estrutura de treino utilizada.

Tabela 1: Resumo das etapas de treino de relações condicionais e teste de equivalência

ETAPAS		TENTATIVAS
	Relações Condicionais	
1.	AB	24
2.	AC	24
3.	AD	24
	Treino Misto	
4.	AB/AC/AD(com consequência diferencial)	36
5.	AB/AC/AD (sem consequência diferencial)	36
	Testes de Equivalência	
6.	Teste BC	12
7.	Teste CB	12
8.	Teste BD	12
9.	Teste DB	12
10.	Teste CD	12
11.	Teste DC	12

Adaptado de: Bortoloti, Pimentel e De Rose (2014)

Resultados

A Tabela 2 apresenta os dados de identificação e os *scores* obtidos nos testes de avaliação cognitiva MEEM e MoCA dos Participantes do Grupo Controle P11, P12 e P13, do Grupo Experimental 1 P14, P15 e P16 e do Grupo Experimental 2 P17, P18 e P19, bem como, a classificação funcional dos participantes dos Grupo Experimental 1 e 2 de acordo com a Escala de Rankin Modificada (ERm).

Tabela 2: Dados de identificação e pontuações obtidos no Mini Exame do Estado Mental e *Montreal Cognitive Assesment* dos participantes do Estudo 1

Participante	Grupo	Idade	Escolaridade e	MEE M	MoCa	Erm
P11	GC	52	MC	30	29	---
P12	GC	50	MC	26	26	---
P13	GC	45	MC	27	26	---
P14	GE1	43	MC	30	27	Leve Deficiência
P15	GE1	49	MC	27	26	Leve Deficiência
P16	GE1	54	MC	27	26	Leve Deficiência
P17	GE2	57	MC	17	13	Deficiência Moderada
P18	GE2	55	MC	14	13	Deficiência Moderada
P19	GE2	49	MC	16	14	Leve Deficiência

Nota: A letra P significa participante; o número 1 se refere ao Estudo 1 e os numerais de 2-9 a identificação de cada participante. MC significa Médio Completo. Leve deficiência, corresponde ao Grau 2 da Escala de Rankin Modificada, e significa que o indivíduo é incapaz de conduzir todas as atividades de antes, mas é capaz de cuidar dos próprios interesses sem assistência. Deficiência moderada, corresponde ao grau 3 da Escala de Rankin Modificada, e significa que o indivíduo requer alguma ajuda, mas é capaz de caminhar sem assistência (pode usar bengala ou andador).

A Figura 2 apresenta o desempenho dos Participantes do Grupo Controle P11, P12 e P13, do Grupo Experimental 1 P14, P15 e P16 e do Grupo Experimental 2 P17, P18 e P19 na Fase 1 de Treino de Relações Condicionais (AB, AC e AD) e na Fase 2, de Treino Misto com e sem consequência diferencial.

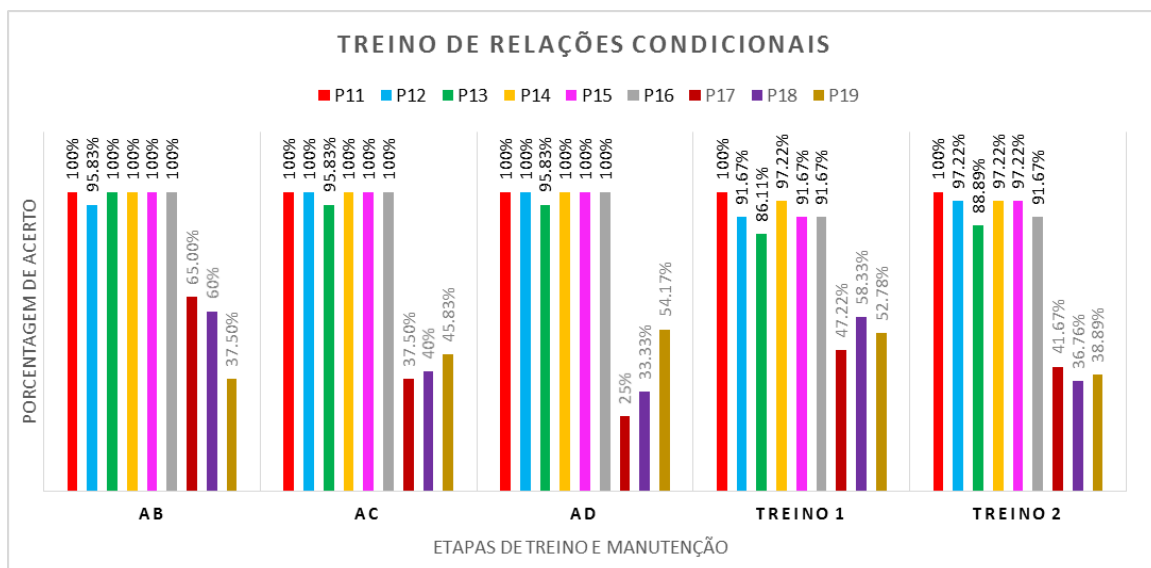


Figura 2. Percentagem de acertos do último bloco de tentativas a que o participante foi exposto durante as etapas de treino de relações condicionais (AB, AC e AD) e treino misto 1 e 2. P11, P12 e P13, pertencem ao GC. P14, P15 e P16, ao GE1. P17, P18 e P19, ao GE2.

Observa-se na Figura 2 que todos Participantes do GC (P11, P12 e P13) atingiram a porcentagem mínima de 90% de acertos nas etapas de treino de relações condicionais. Já nas etapas de treino misto com e sem consequência diferencial, os Participantes P11 e P12 atingiram a porcentagem mínima de 90% de acertos nas duas etapas e P13 ficou abaixo, contabilizando 86.11% e 88.89% de acertos, respectivamente.

No Grupo GE1 (P14, P15 e P16), todos os participantes atingiram a porcentagem mínima de 90% de acertos tanto nas etapas de treino das relações condicionais quanto nas etapas de treino misto com e sem consequência diferencial.

Os Participantes do GE2 (P17, P18 e P19), por outro lado, não atingiram a porcentagem mínima de 90% de acertos, tanto nas etapas de treino de relações condicionais quanto nos treinos mistos com e sem consequência diferencial.

A Figura 3 apresenta o desempenho dos Participantes P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18 e P19 na Fase 3 de Teste de Equivalência (BC/CB/BD/DB/CD/DC).

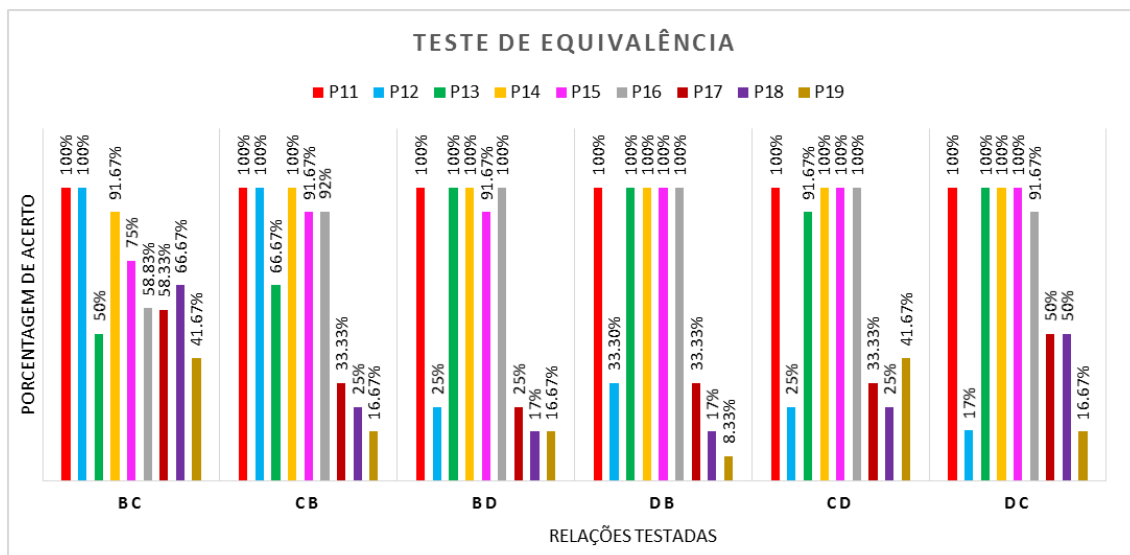


Figura 3. Porcentagem de acertos dos participantes durante as etapas de teste de equivalência (BC/CB, BD /DB, CD/DC). P11, P12 e P13, pertencem ao GC. P14, P15 e P16, ao GE1. P17, P18 e P19, ao GE2.

Observa-se na Figura 3, que dentre os participantes do grupo GC, P11 apresentou um desempenho consistente com a formação de classes em todas as relações testadas, com 100% de acertos nos testes. P12 demonstrou um desempenho consistente com a formação de classes apenas nas duas primeiras relações testadas. P13 iniciou o teste não apresentando desempenhos consistente com a formação de classes nas duas primeiras relações testadas BC (50%) e CB (66.67%), e consistente nas outras quatro relações testadas, com 100% de acertos em cada.

Dentre os participantes do Grupo Experimental 1 (de adultos acometidos por AVC sem indicativo de comprometimento cognitivo), P14 apresentou um desempenho consistente com a formação de classes em todas as relações testadas. P15 e P16 não apresentaram desempenhos consistentes com a formação de classes na primeira relação testada, BC (75% e 58.83% respectivamente), e consistentes nos demais testes.

Nenhum participante do Grupo GE2 demonstrou desempenho consistente com a formação de classes de equivalência nas seis relações testadas.

Discussão

Os resultados sugerem que o protocolo de ensino utilizado foi eficaz no estabelecimento de relações condicionais arbitrárias e formação de classes de equivalência para os participantes dos Grupos GC e GE1. Os desempenhos dos participantes dos Grupos GC e GE1 foram muito semelhantes, indicando que o comprometimento motor e funcional dos participantes do Grupo GE1 (de pessoas acometidas por AVC sem comprometimento cognitivo), não influenciou em seus desempenhos.

Contudo, vale destacar que nem todos os participantes desses dois grupos atingiram a porcentagem mínima de acertos nas etapas de treino misto com e sem consequência diferencial (P13) e apresentaram desempenhos consistentes com a formação de classes nas primeiras relações testadas (P13, P15 e P16). Os Participantes P15 e P16 apresentaram desempenhos consistentes com a formação de classe já na segunda relação testada (CB). O Participante P13 apresentou um aumento da porcentagem de acertos de 50% no teste da relação BC para 66.67% no teste relação CB, aumentando novamente a porcentagem de acertos na etapa seguinte de teste da relação BD, atingindo 100% de acertos. Estes dados replicam outros encontrados na literatura em relação a ocorrência de emergência gradual na formação de classes de equivalência em indivíduos expostos a teste de equivalência sem consequências diferenciais para acertos e erros (Sidman, 1994; Haminson et al, 2009).

O Participante P12, que apresentou desempenhos consistentes com a formação de classes em apenas duas das seis relações testadas, aparenta ter formado outras classes de equivalência diferentes daquelas esperadas a partir do treino realizado. Tal hipótese

se baseia no fato de que, durante o teste da relação BD, por exemplo, quando o estímulo modelo era B1, P12 sempre escolhia o estímulo de comparação D3 e quando o estímulo modelo era B3, escolhia o estímulo de comparação D1; o mesmo aconteceu no teste DB, sugerindo a formação de novas relações do tipo B1-D3 e B3 - D1. No teste da relação CD, quando o estímulo modelo era C1, P12 escolhia consistentemente o estímulo de comparação D2, quando o estímulo modelo era C2, escolhia consistentemente o estímulo de comparação D3 e quando aparecia C3 escolhia o estímulo de comparação D1, o mesmo aconteceu no teste DC, sugerindo a formação de novas relações do tipo C1-D2, C2-D3 e C3-D1.

Em relação aos *scores* obtidos no MEEM pelos participantes dos Grupos GC e GE1, os resultados mostraram que os cinco participantes (P11, P13, P14, P15 e P16), com *scores* acima de 27 no MEEM, apresentaram desempenhos consistentes com a formação de classes de equivalência. Esses resultados são similares aos encontrados por Gallagher e Keenan (2009), em que 90% dos idosos que obtiveram *scores* no MEEM de 27 ou mais, demonstraram responder equivalente, enquanto que, os idosos com *scores* de 26 ou abaixo não demonstraram responder equivalente.

Os desempenhos dos participantes do Grupo GE2 são consistentes com outros encontrados na literatura que sugerem que indivíduos com desordens neurocognitivas têm dificuldades em estabelecer relações condicionais e formar classes de equivalência (Souza, 2011; Steingrimosttir & Arntzern, 2011; Ducatti & Schmidt, 2016) e reafirma a sensibilidade e a aplicabilidade do procedimento de pareamento segundo o modelo na avaliação funcional das habilidades cognitivas.

Por exemplo, no Estudo 2 de Ducatti e Schmidt (2016), conduzido com idosos institucionalizados com e sem distúrbios neurocognitivos, o grupo de idosos com diagnóstico provável de Alzheimer também não conseguiu aprender as relações condicionais arbitrárias a partir da estrutura de treino estabelecida. Os resultados dos dois estudos sugerem que a variável responsável pelo insucesso no estabelecimento das relações condicionais não foram as estruturas de treino utilizadas em ambos os estudos, de um para muitos no presente estudo e linear por exclusão no estudo de Ducatti e Schmidt, mas sim, provavelmente, o comprometimento cognitivo apresentado pelos participantes.

Considerando: a) a ineficácia das estruturas de treino utilizadas nos estudos encontrados na literatura para o ensino de relações condicionais arbitrárias e formação classes de equivalência em populações com desordens neurocognitivas e, b) que a onda N400 tem sido apontada na literatura como um marcador eletrofisiológico relacionado diretamente a esse tipo de aprendizado, é pertinente questionar se a ocorrência e qualidade da onda N400 seria diferente em pacientes que aprenderam, ou não, as relações condicionais arbitrárias treinadas e em pacientes com e sem comprometimento cognitivo. O Estudo 2 procurou avaliar estas questões.

Estudo 2

Os objetivos do Estudo 2 foram: (a) verificar se o desempenho no treino de relações condicionais e teste de equivalência seriam replicados pelos participantes do Estudo 2 quando expostos ao mesmo protocolo de ensino dos participantes do Estudo 1 (b) realizar registros eletrofisiológicos, em todos os participantes, antes e depois do treino de relações condicionais e testes de equivalência (d) verificar a ocorrência e qualidade da onda N400 durante a apresentação de pares de estímulos relacionados e não relacio-

nados utilizados no treino de relações condicionais (e) correlacionar os desempenhos dos participantes no treino de relações condicionais e testes de equivalência com as respostas eletrofisiológicas registradas.

Método

O método utilizado no Estudo 2 foi idêntico ao do Estudo 1, no que se refere (1) ao tamanho, critérios de inclusão/exclusão e distribuição da amostra, (2) ao ambiente, equipamento, estímulos e procedimentos para a coleta dos dados comportamentais dos participantes. A diferença consistiu na realização de registros eletrofisiológicos antes e depois da fase de treino de relações condicionais e teste de equivalência.

Participantes

A amostra do Estudo 2 foi composta por nove participantes matriculados no Centro Especializado de Reabilitação (CER II), distribuídos seguindo os mesmos critérios do estudo anterior.

Ambiente, Equipamentos e Estímulo

O ambiente, local, equipamentos e estímulos referentes a coleta de dados comportamentais dos participantes foram os mesmos do Estudo 1. Já os registros eletrofisiológicos foram realizados no Laboratório de Neurologia Tropical, localizado no segundo andar do prédio do Núcleo de Medicina Tropical (NMT/UFPA).

O equipamento utilizado para a realização dos registros eletrofisiológicos foi um computador Dell Precision T3500 contendo uma placa gráfica de alta resolução, a Plataforma Visage. A apresentação dos estímulos visuais ocorria em um monitor Mitsubishi, modelo Diamond Pro 2070.

Um adaptador de eletrodo, modelo CEP 1902-11/2, foi responsável pelo registro das respostas dos participantes, que por sua vez estava acoplado a um amplificador de voltagem, modelo CEP 1962. A conversão do sinal foi realizada por uma placa analógico-digital, modelo CEP 1401 micro3. A atividade contínua captada pelo canal foi sincronizada com a apresentação do estímulo visual, em uma janela de resposta. Os dados eletrofisiológicos foram digitalizados em uma frequência de 1000Hz e armazenados para processamento. A programação do registro e da apresentação dos estímulos feita por meio do Programa Matlab (versão 2012) e a leitura desses registros pelo Programa Spike 3.

Procedimento

Em todos os participantes, o registro eletrofisiológico era realizado antes e após a fase de treino, sendo aplicados os mesmos procedimentos para o registro nos dois momentos. Primeiramente, era feita a marcação e limpeza do local onde seria colocado o eletrodo de superfície, o produto usado foi gel esfoliante cutâneo da marca NuPrep. O couro cabeludo também era lavado com álcool diluído para diminuir a impedância elétrica.

Após esta etapa de marcação e limpeza do couro cabeludo, a cabeça dos eletrodos era coberta por um gel eletrolítico (Ten20, D.O WEAVER) para potencializar a captação das ondas eletrofisiológicas do cérebro do participante. A cabeça dos eletrodos era de 10 mm de diâmetro feita em ouro (BIO-MEDICAL).

A etapa seguinte consistia na colocação manual dos eletrodos nos pontos selecionados e posterior cobertura com fita microporosa hipoalergênica para melhor fixação

do mesmo. Por último, cada eletródio era acoplado ao adaptador de eletrodos descrito na seção de equipamentos.

Para fins deste estudo foram utilizados um total de três eletródios posicionados no ponto Cz (ativo), Fz (referência) e Fpz (terra). A posição dos eletródios seguiu as normas do Sistema Internacional 10/20 adotado pela *International Society of Clinical Electrophysiology of Vision* (ISCEV). De acordo com o Sistema Internacional 10/20, os eletródios são posicionados utilizando-se os marcos anatômicos da cabeça como pontos de referência e permitindo uma cobertura o mais uniforme possível de toda a área do escalpo. A Figura 4 representa a posição dos eletródios neste sistema; as letras que referenciam cada eletródio indicam a sua posição: P para parietal, F para frontal, T para temporal, C para central, O para occipital e A para auricular. Os eletródios colocados no hemisfério esquerdo recebem números ímpares, os colocados no hemisfério direito recebem números pares e os eletródios colocados sobre a linha central recebem o índice "z" (Odom et al, 2004).

O termo 10-20 originou-se das distâncias observadas entre os eletródios, colocados a cada 10 ou 20% da distância total entre pares de marcos anatômicos, a saber: raiz do nariz (*nasion*), protuberância occipital (*inion*) e ponto pré-auricular.

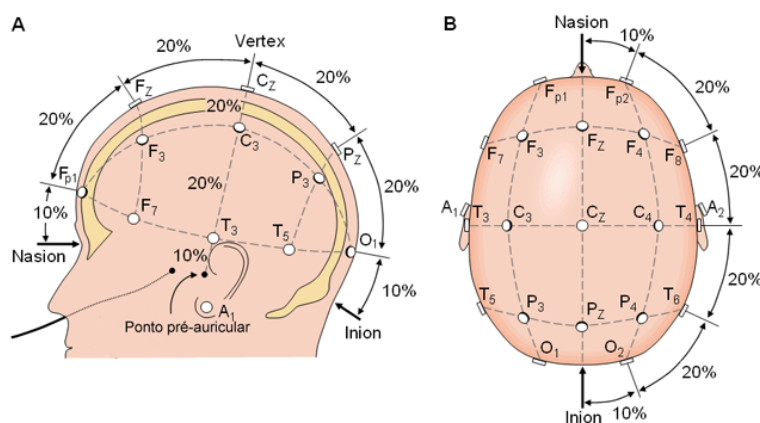


Figura 4. Posicionamento dos eletródios de acordo com o sistema internacional 10/20. Fonte: www.biblioteca.digital.unicamp.br

Apresentação dos Estímulos

Pares de estímulos potencialmente relacionados e não relacionados foram apresentados na tela do computador. Os estímulos modelos (SIG/BEH/POR) não foram apresentados nesta parte do estudo. Considerou-se pares relacionados aqueles constituídos por estímulos de comparação que foram pareados com o mesmo estímulo modelo durante o treino discriminativo, e pares não relacionados àqueles constituídos por estímulos de comparação pareados com estímulos modelos diferentes (ex: B1 e C1, que foram pareados com o mesmo estímulo modelo A1 eram considerados pares relacionados, enquanto que B1 e C2 que foram pareados com estímulos modelos diferentes, A1 e A2 respectivamente, eram considerados pares não relacionados).

Antes da realização do registro eletrofisiológico, o experimentador dava as seguintes instruções: “ - Irão aparecer vários estímulos na tela do computador, nesta sequência: uma figura, tela preta, outra figura e de novo tela preta, ao final desta sequência você deve julgar se estas duas figuras estão relacionadas ou não. Se julgar relacionadas, aperte a tecla 1 no teclado a sua frente (era apontado a tecla 1 para o participante), se julgar não relacionadas, aperte a tecla 2 (era apontado a tecla 2 para o participante). Serão realizados quatro registros, com 100 pares de estímulos e com duração média de 15min cada, totalizando por volta de 1h de teste. Alguma dúvida? ”. Além disso, o mesmo era orientado a relatar qualquer desconforto como dor de cabeça ou dor na coluna, e informado sobre a possibilidade de interrupção do teste a qualquer momento se assim desejasse.

Durante as duas sessões de coleta eletrofisiológica eram realizados quatro registros eletrofisiológicos em cada uma, contendo 100 pares de estímulos cada registro,

sendo que a primeira sessão era realizada antes da exposição ao treino de relações condicionais e testes de equivalência e a segunda sessão depois da exposição ao treino e aos testes. Cada um dos 100 pares de estímulos era apresentado sucessivamente. O monitor foi posicionado de forma centralizada e a cerca de 85 cm dos olhos do participante.

O primeiro estímulo de cada par (*the prime*) era apresentado por 1 s, e após um intervalo de mesma duração com a apresentação de uma tela preta, o segundo estímulo (*the target*) também era apresentado por 1 s. Após a remoção do segundo estímulo, a tela voltava a ficar preta e permanecia nesta condição até a escolha da tecla 1 ou 2 pelo participante. Caso o participante não escolhesse de maneira imediata após a remoção do segundo estímulo, o experimentador dava o seguinte comando: “- Agora”, sinalizando que o mesmo deveria fazer escolha apertando uma das teclas.

Resultados

A Tabela 3 apresenta os dados de identificação e os *scores* obtidos nos testes de avaliação cognitiva MEEM e MoCA dos Participantes do Grupo Controle P21, P22 e P23, do Grupo Experimental 1 P24, P25 e P26 e do Grupo Experimental 2 P27, P28 e P29, bem como, a classificação funcional dos participantes do Grupo Experimental 1 e 2 de acordo com a Escala de Rankin Modificada (ERm).

Tabela 3: Dados de identificação e pontuações obtidos no Mini Exame do Estado Mental e *Montreal Cognitive Assessment* dos participantes do Estudo 2

Participante	Grupo	Idade	Escolaridade e	MEEM	MoCa	ERm
P21	GC	54	MC	29	29	---
P22	GC	64	MC	27	26	---
P23	GC	65	SC	30	29	---
P24	GE1	59	MC	30	30	Deficiência Moderada
P25	GE1	63	MC	29	26	Leve Deficiência
P26	GE1	65	SC	26	26	Leve Deficiência
P27	GE2	48	MC	20	11	Leve Deficiência
P28	GE2	36	MC	22	20	Deficiência Moderada
P29	GE2	64	MC	21	14	Leve Deficiência

Nota: A letra P significa participante; o número 2 se refere ao Estudo 2 e os numerais de 2-9 a identificação de cada participante. MC significa ensino médio completo e SC superior completo. Leve deficiência, corresponde ao Grau 2 da Escala de Rankin Modificada, e significa que o indivíduo é incapaz conduzir todas as atividades de antes, mas é capaz de cuidar dos próprios interesses sem assistência. Deficiência moderada, corresponde ao grau 3 da Escala de Rankin Modificada, e significa que o indivíduo requer alguma ajuda, mas é capaz de caminhar sem assistência (pode usar bengala ou andador).

A Figura 5 apresenta o desempenho dos Participantes P21, P22, P23, P24, P25, P26, P27, P28 e P29 na Fase 1 - Treino de Relações Condicionais (AB, AC e AD) e na Fase 2, de Treino Misto com e sem consequência diferencial.

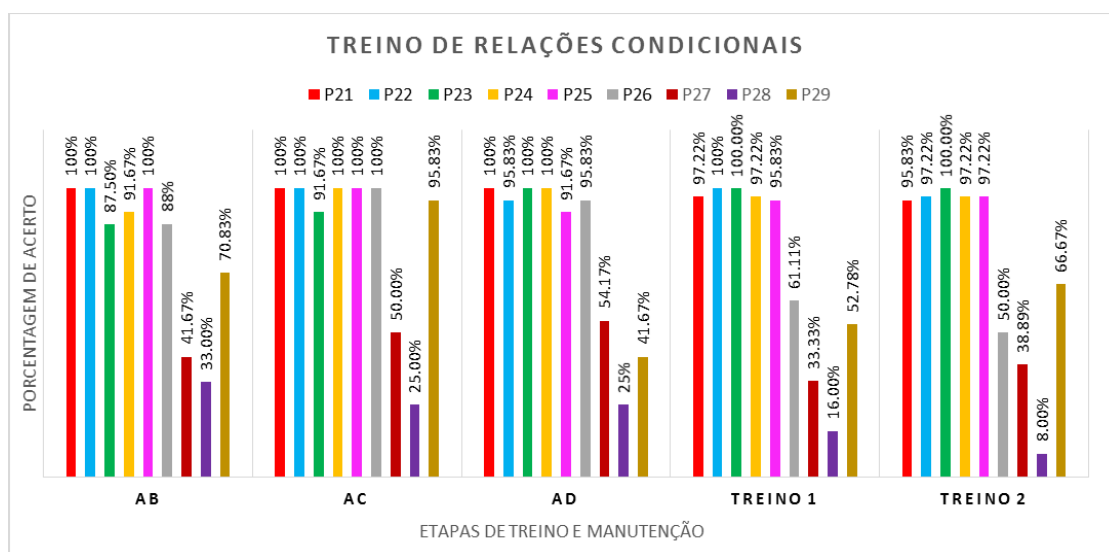


Figura 5. Porcentagem de acertos do último bloco de tentativas a que o participante foi exposto durante as etapas de ensino de relações condicionais (AB, AC e AD) e treino misto 1 e 2. P21, P22 e P23, pertencem ao GC. P24, P25 e P26, ao GE1. P27, P28 e P29, ao GE2.

Observa-se na Figura 5 que os Participantes do Grupo GC P21 e P22 atingiram a porcentagem mínima de 90% de acertos tanto nas etapas de treino das relações condicionais quanto nas etapas de treino de misto com e sem consequência diferencial. O Participante P23 não atingiu a porcentagem mínima de acertos apenas na primeira relação testada.

No Grupo GE1 (P24, P25 e P26), todos os participantes atingiram a porcentagem mínima de 90 % de acertos nas etapas de treino de relações condicionais. Já nas etapas de treino misto com e sem consequência diferencial, o Participante P26 não atingiu a porcentagem mínima de 90% de acertos em ambos os treinos.

No Grupo GE2 (P27, P28 e P29), a exceção do Participante P29 que apresentou 95.83% de acertos no treino da relação do tipo AC, nenhum dos outros Participantes atingiu a porcentagem mínima de 90% de acertos, tanto nas etapas de treino de relações condicionais quanto nas etapas de treino misto com e sem consequência diferencial.

A Figura 6 apresenta o desempenho dos Participantes P21, P22, P23, P24, P25, P26, P27, P28 e P29 na Fase 3, de Testes de Equivalência (BC/CB/BD/DB/CD/DC).

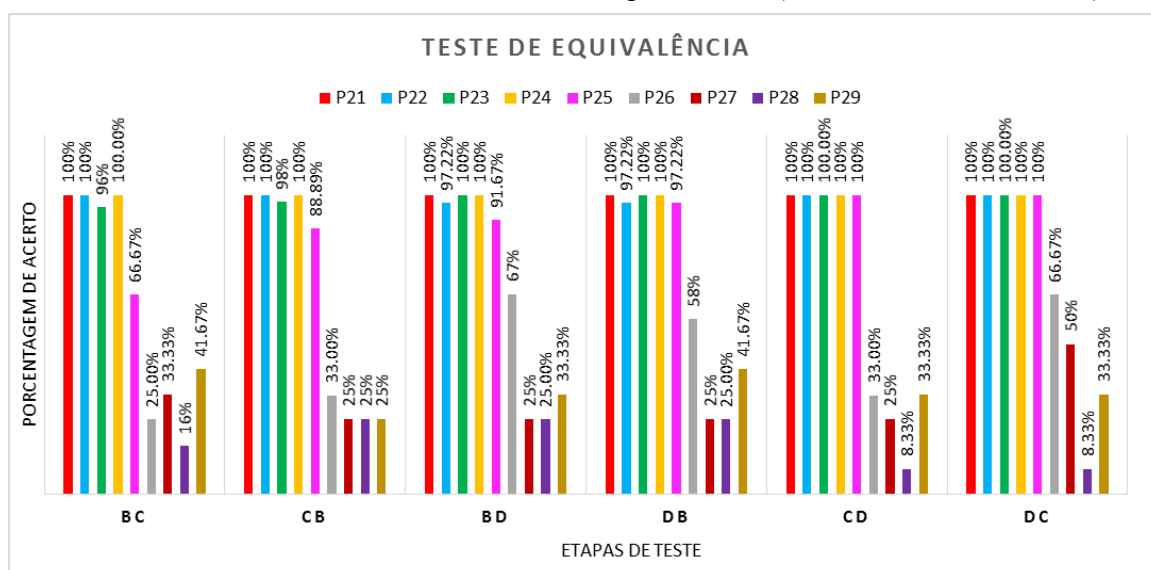


Figura 6. Porcentagem de acerto dos participantes durante as etapas de teste de equivalência (BC/CB, BD/DB, CD/DC). P21, P22 e P23, pertencem ao GC. P24, P25 e P26, ao GE1. P27, P28 e P29, ao GE2.

Observa-se na Figura 6 que todos os Participantes do Grupo GC (P21, P22 e P23) apresentaram desempenhos consistentes com a formação de classes em todas as seis relações testadas.

Dentre os participantes do Grupo GE1, P24 apresentou desempenhos consistentes com a formação de classes em todas as seis relações testadas. P25 apresentou desempenhos consistentes com a formação de classe em quatro das seis relações testadas, sendo não consistente no teste da relação BC e CB. O participante P26 não apresentou desempenhos consistentes com a formação de classes em nenhuma das seis relações testadas.

Nenhum participante do Grupo GE2 (P27, P28 e P29) demonstrou desempenhos consistentes com a formação de classes de equivalência em nenhuma das seis relações testadas.

As Figuras de 7 a 12 representam as médias das respostas eletrofisiológicas individuais dos Participantes P21, P23, P24, P26, P27 e P29 extraídas durante a apresentação do segundo estímulo visual abstrato (*the target*) em cada uma das 400 tentativas (*trials*) realizadas durante os testes eletrofisiológicos. Os registros dos Participantes P22 (GC), P25 (GE1) e P28 (GE2) não foram utilizados por apresentarem muito ruído eletroencefalográfico.

Os registros eletrofisiológicos foram analisados através da identificação do componente de onda que se repetia em cada uma das quatro condições de estimulação: de pares relacionados pré treino de relações condicionais e teste de equivalência (procedimento comportamental), de pares relacionados pós procedimento comportamental, de

pares não relacionados pré e pós procedimento comportamental. Medidas de amplitude e latência foram mensuradas desde que houvesse a presença de uma resposta. Entende-se por amplitude o valor máximo atingido pelo componente de onda a partir de zero μV e latência como o tempo, em ms, desde a estimulação (tempo zero segundo) até o componente atingir seu valor de amplitude de pico ou máximo (Souza, 2005).

Como o componente de onda de interesse desta pesquisa foi o N400, as médias das respostas eletrofisiológicas foram extraídas em intervalos de tempo de 200ms antes da apresentação do estímulo e 1000ms pós-estímulo, e mensurados picos de amplitude negativos que ocorreram neste intervalo.

A Figura 7 representa as formas de onda resultantes da estimulação do Participante P21 nas quatro condições de estimulação.

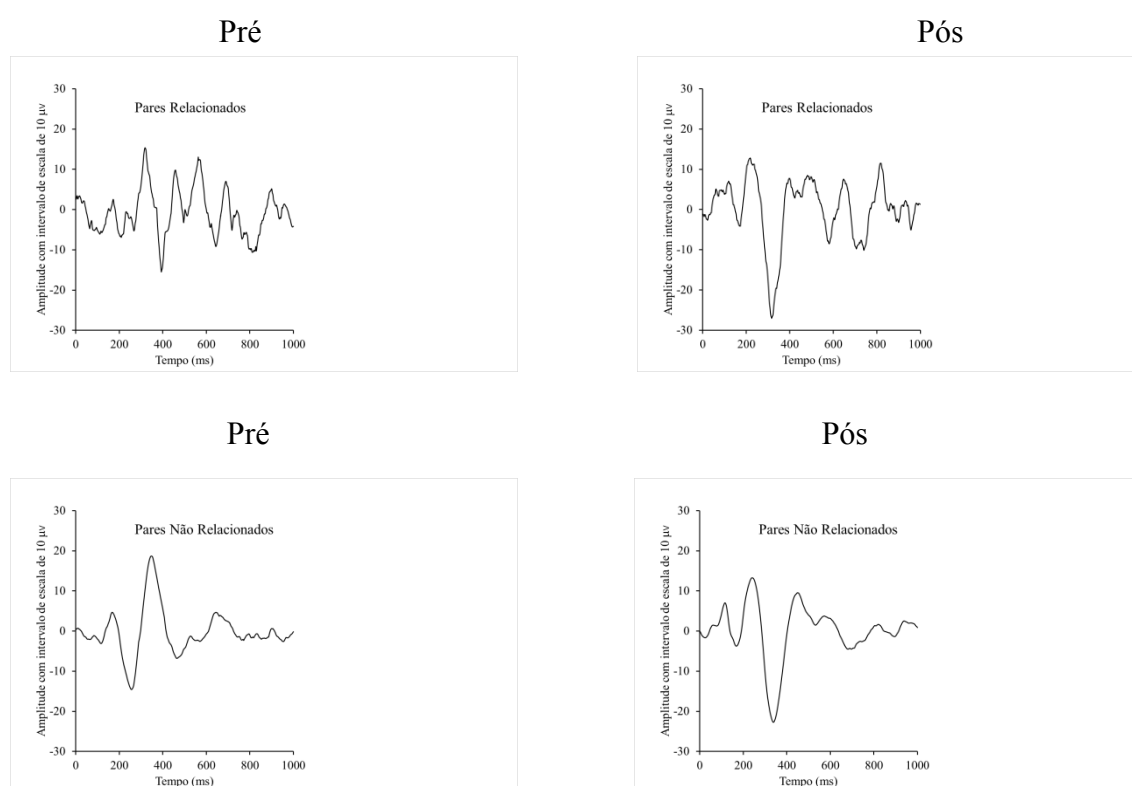


Figura 7. Médias dos potenciais corticais obtidos durante a apresentação de pares de estímulos relacionados e não relacionados ao Participante P21. Os prefixos Pré e Pós, se referem aos registros realizados antes e depois do treino de relações condicionais, respectivamente.

A inspeção visual das formas de ondas do Participante P21 permite verificar a ocorrência do componente de onda N400, em todas as condições de registro. Nas condições de estimulação de pares relacionados, o pico de amplitude registrado foi de $-15.488 \mu\text{V}$ e latência de 393 ms, na condição pré procedimento comportamental, e pico amplitude de $-26.999 \mu\text{V}$ e latência de 317ms, na condição pós procedimento comportamental. Nas condições de estimulação de pares não relacionados, o pico de amplitude registrado foi de $-6.175 \mu\text{V}$ e latência de 467ms na condição pré procedimento comportamental, e pico de amplitude $-22.175 \mu\text{V}$ e latência de 339ms, na condição pós procedimento comportamental.

A Figura 8 representa as formas de onda resultantes da estimulação do Participante P23 nas quatro condições de estimulação.

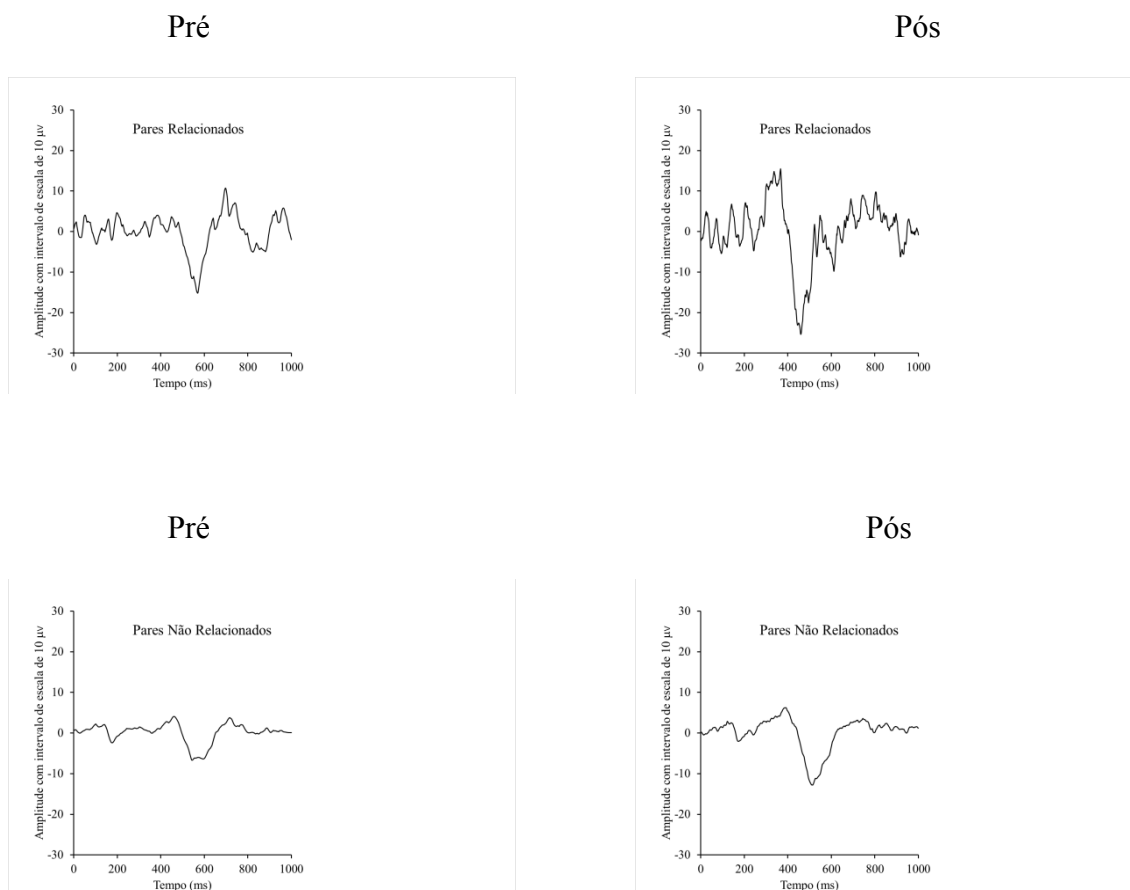


Figura 8. Médias dos potenciais corticais obtidos durante a apresentação de pares de estímulos relacionados e não relacionados ao Participante P23. Os prefixos Pré e Pós, se referem aos registros realizados antes e após o treino de relações condicionais, respectivamente.

A inspeção visual das formas de ondas do Participante P23 permite verificar a ocorrência do componente N400, em todas as condições de registro. Nas condições de estimulação de pares relacionados, o pico de amplitude de onda registrado foi de $-15.192 \mu\text{V}$ e latência 569ms , na condição pré procedimento comportamental, e pico de amplitude de $-25.381 \mu\text{V}$ e latência de 460ms , na condição pós procedimento comportamental. Nas condições de registro de pares não relacionados, o pico de amplitude de onda registrado foi de $-6.775 \mu\text{V}$ e latência de 544ms , na condição pré procedimento comportamental, e pico de amplitude de onda de $-12.807 \mu\text{V}$ e latência de 514ms , na condição pós procedimento comportamental.

A Figura 9 representa as formas de onda resultantes da estimulação do Participante P24 nas quatro condições de estimulação.

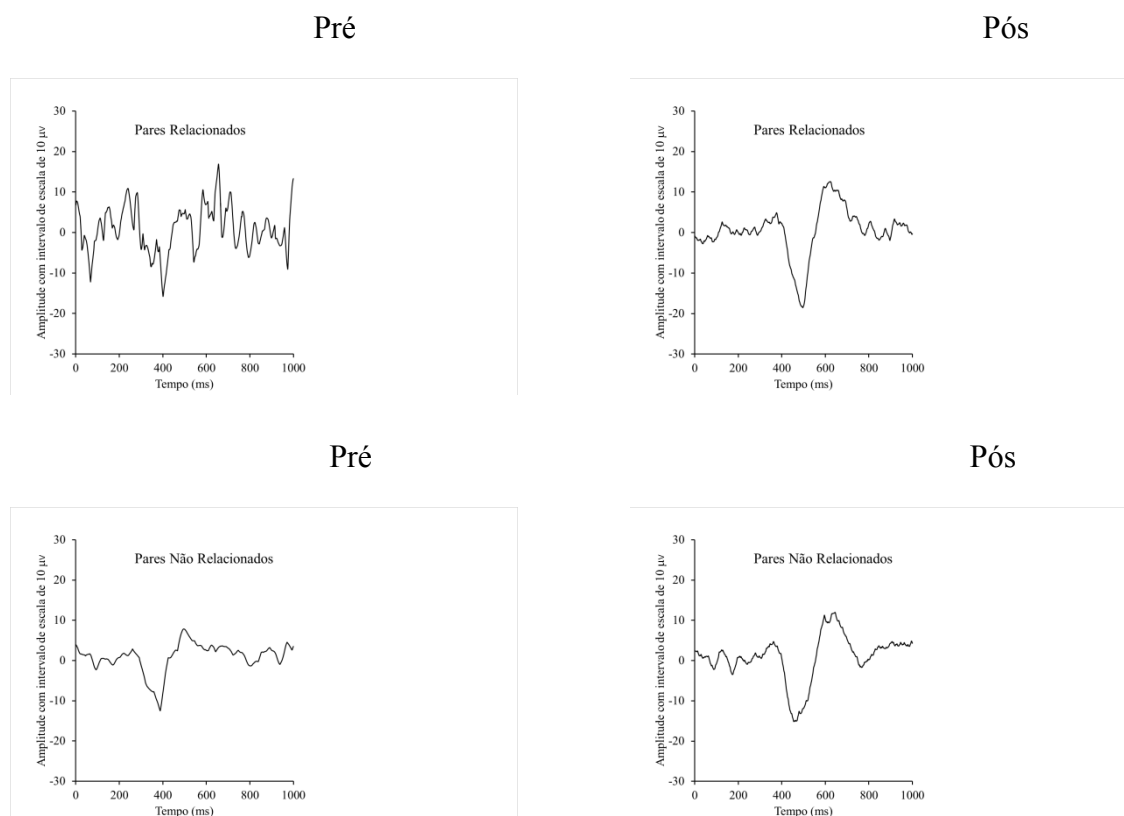


Figura 9. Médias dos potenciais corticais obtidos durante a apresentação de pares de estímulos relacionados e não relacionados ao Participante P24. Os prefixos Pré e Pós, se referem aos registros realizados antes e após o treino de relações condicionais, respectivamente.

A inspeção visual das formas de ondas do Participante P24 permite verificar a ocorrência do componente N400, em todas as condições de registro. Nas condições de estimulação de pares relacionados, o pico de amplitude de onda registrado foi de $-15.804 \mu\text{V}$ e latência 401ms, na condição pré procedimento comportamental, e pico de amplitude de $-18.555 \mu\text{V}$ e latência de 496ms, na condição pós procedimento comportamental. Nas condições de registro de pares não relacionados, o pico de amplitude de onda registrado foi de $-12.512 \mu\text{V}$ e latência de 388ms, na condição pré procedimento comportamental, e pico de amplitude de onda de $-15.146 \mu\text{V}$ e latência de 450ms, na condição pós procedimento comportamental.

As respostas eletrofisiológicas dos Participantes P21 (GC), P23 (GC) e P24 (GE1), descritas acima, tem em comum a ocorrência do componente de onda N400 em todas as quatro condições de estimulação (antes e após o treino comportamental com pares relacionados e não relacionados), com tendência ao aumento de amplitude na condição de registro após o treino comportamental tanto em pares relacionados quanto não relacionados.

A Figura 10 representa as formas de onda resultantes da estimulação do Participante P26 nas quatro condições de estimulação.

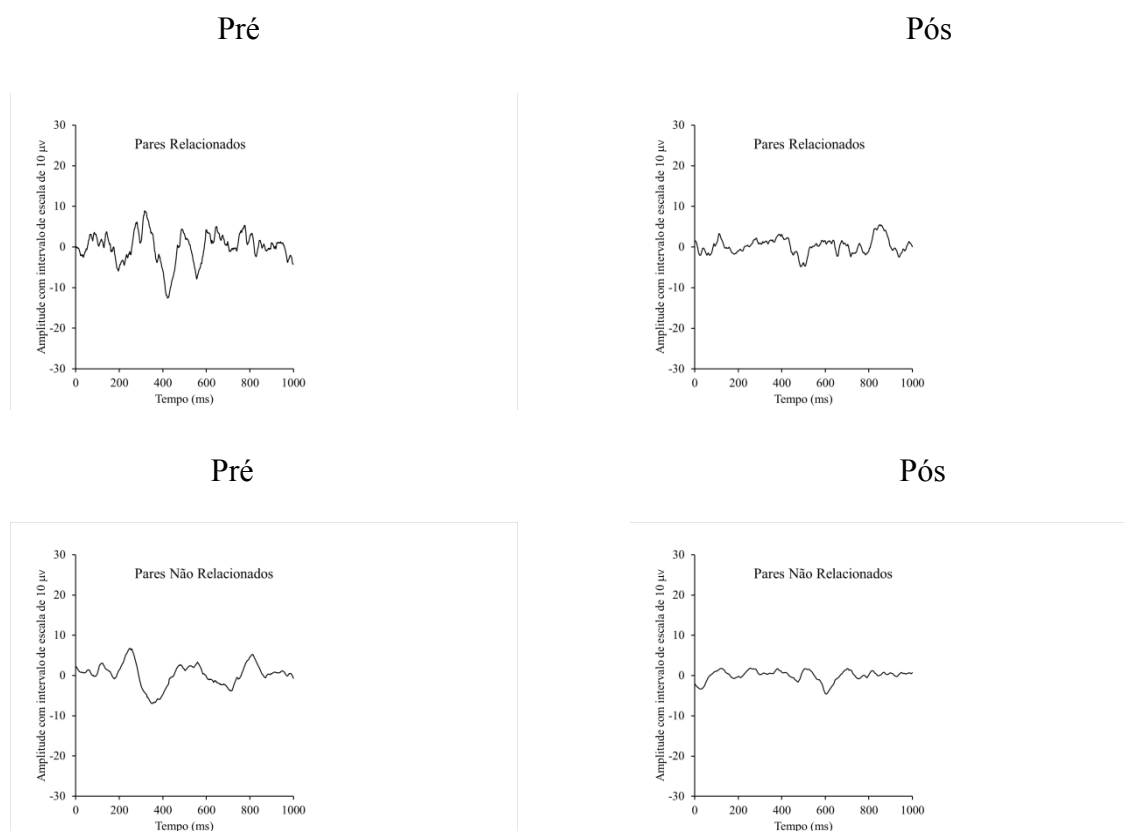


Figura 10. Médias dos potenciais corticais obtidos durante a apresentação de pares de estímulos relacionados e não relacionados ao Participante P26. Os prefixos Pré e Pós, se referem aos registros realizados antes e após o treino de relações condicionais, respectivamente.

Nos registros do Participante P26 do Grupo GE1, se constata a ocorrência de uma onda N400 de menor amplitude, na condição de estimulação de pares relacionados antes e depois do procedimento comportamental, e na condição de pares não relaciona-

dos antes do procedimento comportamental, e de não ocorrência da onda N400 na condição de estimulação de pares não relacionados depois do procedimento comportamental.

Nas condições de estimulação de pares relacionados, o pico de amplitude de onda registrado foi de $-12.569 \mu\text{V}$ e latência 422ms , na condição pré procedimento comportamental, e pico de amplitude de $-4.849 \mu\text{V}$ e latência de 488ms , na condição pós procedimento comportamental. Nas condições de registro de pares não relacionados, o pico de amplitude de onda registrado foi de $-6.974 \mu\text{V}$ e latência de 388ms , na condição pré procedimento comportamental, e pico de amplitude de onda de $-15.146 \mu\text{V}$ e latência de 350ms , na condição pós procedimento comportamental.

A Figura 11 representa as formas de onda resultantes da estimulação do Participante P27 em duas condições de estimulação, pares relacionados e não relacionados após procedimento comportamental.

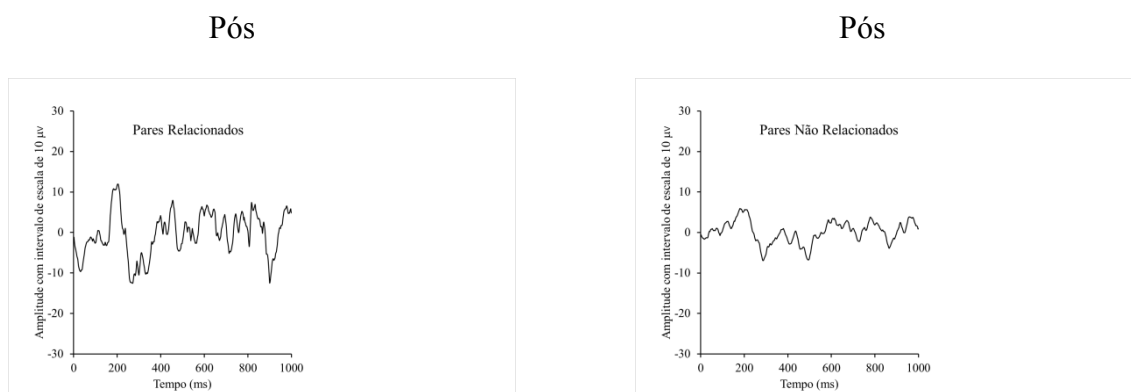


Figura 11. Médias dos potenciais corticais obtidos durante a apresentação de pares de estímulos relacionados e não relacionados ao Participante P27. O prefixo Pós, se refere aos registros realizados depois do treino de relações condicionais.

Não foi constatada a ocorrência do componente de onda N400 em nenhuma das quatro condições de estimulação do Participante P27, sendo observada uma resposta eletrofisiológica mensurável apenas na condição de pares relacionados pós procedimen-

to comportamental, com pico de amplitude de onda registrado de $-12.457 \mu\text{V}$ e latência de 269ms.

A Figura 12 representa as formas de onda resultantes da estimulação do Participante P29 nas quatro condições de estimulação.

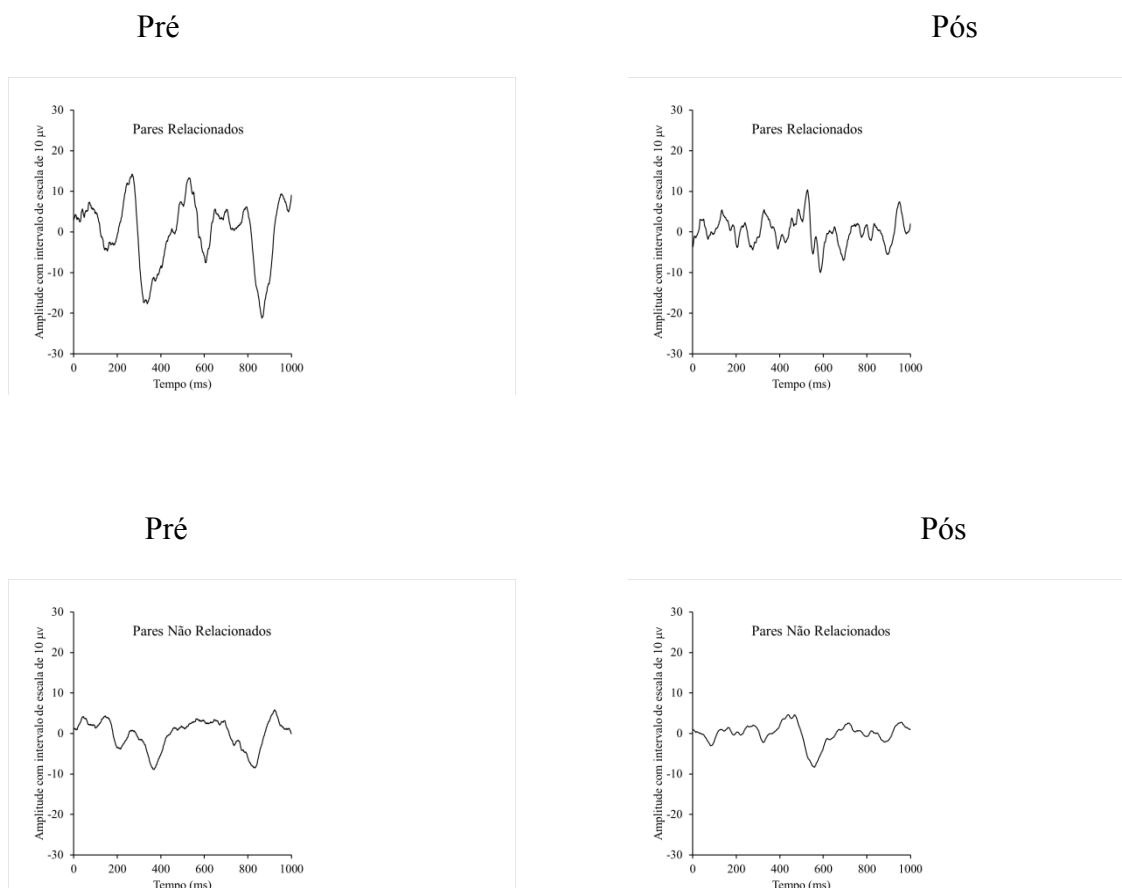


Figura 12. Médias dos potenciais corticais obtidos durante a apresentação de pares de estímulos relacionados e não relacionados ao Participante P29. Os prefixos Pré e Pós, se referem aos registros realizados antes e após o treino de relações condicionais, respectivamente.

A inspeção visual das formas de ondas do Participante P29 foram observados mais de um componente de onda negativo com morfologias, amplitudes e latências diversificadas. Nas condições de estimulação de pares relacionados, o pico de amplitude de onda registrado foi de $-17.662 \mu\text{V}$ e latência 338ms, na condição pré procedimento comportamental, e pico de amplitude de $-4.158 \mu\text{V}$ e latência de 391ms, na condição pós

procedimento comportamental. Nas condições de registro de pares não relacionados, o pico de amplitude de onda registrado foi de $-6.974 \mu\text{V}$ e latência de 388ms, na condição pré procedimento comportamental, e pico de amplitude de onda de $-8.881 \mu\text{V}$ e latência de 559ms, na condição pós procedimento comportamental.

Discussão

Os resultados do Estudo 2 replicaram os resultados do Estudo 1 quanto: (1) a eficácia do protocolo utilizado no ensino das relações condicionais arbitrárias e formação de classe de equivalência para os participantes do Grupo GC e do Grupo GE1, e não eficácia para os participantes do Grupo GE2 (2) a semelhança nos desempenhos dos participantes do Grupo GC e GE1 (3) a ocorrência de emergência atrasada na formação de classes de equivalência - Participante P23 e P25 - e, (4) o *score* de 27 no MEEM como ponto de corte para o desempenho consistente com a formação de classes de equivalência.

Destaca-se, no entanto, o desempenho discrepante do Participante P26 (Grupo GE1) que não apresentou desempenho consistente com a formação de classes de equivalência em nenhuma das seis relações testadas. Em uma análise qualitativa dos *scores* tanto do MEEM quanto do MoCA, verifica-se que apesar do Participante P26 ter pontuação total de 26 nos dois testes (não indicativo de comprometimento cognitivo), o mesmo não pontuou nos itens que avaliavam o domínio cognitivo relacionado a memória de evocação (item 4 do MEEM – Lembrança (memória de evocação); e item Evocação Tardia do MoCA). Além disso, se observa na Figura 5, que o mesmo diminuiu consideravelmente o número de acertos nas etapas de treino de manutenção 1 e 2. Correlacionando estes dois dados, e o fato do Participante P26 ter alta escolaridade, levantou-se a

hipótese de que a não manutenção das relações condicionais aprendidas e a não formação de classes de equivalência pode ser devida ao déficit de memória identificados nos testes e não a ineficácia da estrutura do treino utilizado.

Os registros eletrofisiológicos dos Participantes P21 (GC), P23 (GC) e P24 (GE1) replicam os encontrados no Experimento 2 de Haimson et al. (2009), com a ocorrência do componente de onda N400 em todas as condições de estimulação, porém com ondas mais acentuadas (de maior amplitude) nos participantes que realizaram o registro eletrofisiológico depois do teste de equivalência em comparação com os que realizaram o registro antes. Os resultados desses dois estudos confirmam a onda N400 como um marcador eletrofisiológico em tarefas experimentais que envolvam teste de equivalência.

Adicionalmente, no presente estudo, observou-se um dado discrepante dos encontrados na literatura da área (Kutas & Hyllard, 1984, Haimson et al, 2009; Bortoloti, Pimentel, & de Rose, 2014), que foi a ocorrência de picos de amplitudes maiores durante a apresentação de pares relacionados do que durante a apresentação de pares não relacionados. Aqui, a hipótese levantada é de que, diferentemente dos outros estudos, em que a apresentação dos pares de estímulos ocorre uma única vez, em mesma quantidade e em ordem controlada, no presente estudo todas as possíveis combinações de pares de estímulos foram apresentadas de maneira aleatória, fazendo com que a quantidade de pares não relacionados fosse maior que a de pares relacionados, ocasionando a diminuição da amplitude da onda N400 durante a apresentação de pares não relacionados devido ao grande número de repetições.

Os resultados sugerem também uma relação direta entre o grau de aprendizado das relações condicionais e formação de classes de equivalência com a ocorrência e qualidade da onda N400, visto que, as respostas eletrofisiológicas dos Participantes P26, P27 e P29, os quais não formaram as classes de equivalência, foram diferentes das dos Participantes P21, P23 e P24, que formaram as classes. O Participante P26, que aprendeu as relações condicionais, mas não formou as classes de equivalência, foram observadas ondas N400 de menor amplitude em três das quatro condições de estimulação, e nos registros dos Participantes P27 e P29 que não aprenderam as relações condicionais, não foram observadas ondas N400 em nenhuma das quatro condições de estimulação.

A relação entre o grau de formação das classes de equivalência e a qualidade da onda N400 (medida por sua amplitude e morfologia) já foi considerada por Bortoloti, Pimentel e de Rose (2014), para explicar a ocorrência de ondas N400 mais acentuadas apresentadas pelos participantes de seu estudo quando comparados aos participantes do estudo de Haimson et al. (2009). Os autores argumentaram que a presença de ondas N400 mais acentuadas foi devido a maior eficácia da estrutura de treino utilizada em seu estudo na formação de classes de equivalência, e destacaram a utilidade da técnica dos Potenciais Relacionados ao Evento na mensuração dos diferentes graus de formação dessas classes.

Ressalta-se ainda o fato de que em todas as pesquisas encontradas que buscaram correlações entre a ocorrência da onda N400 e desempenhos em testes de equivalência (Haimson et al., 2009; DiFiore et al., 2012; Bortoloti, Pimentel, & de Rose, 2014) tiveram como amostra populações saudáveis e os registros eletrofisiológicos eram realizados apenas nos participantes que apresentavam desempenhos consistentes com a forma-

ção de classes de equivalência. O presente estudo estende as análises desta correlação ao conduzir os experimentos com uma população de AVC, com e sem comprometimento cognitivo, e ao analisar o componente de onda N400 em diversas condições de aprendizagem.

Considerações Finais

Os resultados do presente estudo têm grande aplicabilidade no contexto da avaliação cognitiva ao demonstrar a sensibilidade do modelo de equivalência de estímulos na detecção de comprometimento cognitivo em pacientes de AVC, amplia-se com isso, a possibilidade de sua utilização no âmbito da prática clínica, não apenas como uma ferramenta de avaliação cognitiva, mas também, e a exemplo do que já vem sendo utilizado em outras populações com desenvolvimento (Sudo, Soares, Souza e Haydu, 2008; Santos & Almeida-Verdu, 2012; Dalto & Haydu, 2015) auxiliar no desenvolvimento de novas estratégias de ensino.

É importante que mais pesquisas envolvendo aprendizado de relações condicionais arbitrárias e formação de classes de equivalência em populações com comprometimento cognitivo, com o intuito de confirmar ou refutar os dados apresentados neste estudo, além de possibilitar a sistematização das variáveis que possam interferir ou favorecer este aprendizado.

O paradigma da equivalência de estímulos permite simular a função simbólica em estímulos supostamente desprovidos dela, como figuras sem significado, palavras ou sílabas sem sentido, e com isso possibilita simulações experimentais que ajudam na compreensão do comportamento simbólico e desenvolvimento da linguagem (de Rose & Bortoloti, 2007). O entendimento destes dois fenômenos é de grande interesse em

diversas áreas de estudos, como neurociência, educação e saúde pois nos permitem elucidar algumas questões chaves em relação a cognição humana, sendo também de grande relevância social e para a saúde pública.

Referências

- Abrisqueta-Gomez, J. (org.) (2012). *Reabilitação Neuropsicológica: abordagem interdisciplinar e modelos conceituais na prática clínica*. Porto Alegre: Artmed.
- Barnes-Holmes, D., Staunton, C., Whelan, R., Barnes-Holmes, Y., Commins, S., Walsh, D., & Dymond, S. (2005). Derived stimulus relations, semantic priming, and event-related potentials: testing a behavioral theory of semantic networks. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 84, 417–433.
- Bortoloti, R., Pimentel, N., & DeRose, J. (2014). Electrophysiological investigation of the functional overlap between semantic and equivalence relations. *Psychology & Neuroscience*, 7, 183-191.
- Bour, A., Rasquin, S., Boreas, A., Limburg, M., & Verhey, F. (2010). How predictive is the MMSE for cognitive performance after stroke? *Journal of Neurology*, 257, 630-637.
- Brito, R. G., Lins, L. C. R. F., Almeida, C. D. A., Ramos, E. S., Araújo, D. P., & Franco, C., I. F. (2013). Instrumentos de avaliação funcional específicos para Acidente Vascular Cerebral. *Revista de Neurociência*, 21, 593-599.
- Copstein, L., Fernandes, J., Bastos, G. (2013). Prevalence and risk factors for stroke in a population of Southern Brazil. *Arquivo de Neuropsiquiatria*, 71, 294-300.
- Cowley, B. J., Green, G., & Braunling-McMorrow, D. (1992). Using stimulus equivalence procedures to teach name-face matching to adults with brain injuries. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 25, 461–475.
- Dalto, J. O., & Haydu, V. B. (2015). Equivalência de estímulos no ensino de funções matemáticas de primeiro grau no Ensino Fundamental. *Perspectivas em análise do comportamento*, 6, 132-146.
- Dantas, A.A.T.S., Torres, S.V.S., & Farias, S.B.C.L. (2014). Rastreio cognitivo em pacientes com acidente vascular cerebral: um estudo transversal. *Jornal Brasileiro de Psiquiatria*, 63, 98-103.

- de Rose, J. C., Kato, O. M., Thé, A. P. G., & Kledaras, J.B. (1997). Variáveis que afetam a formação de classes de estímulo: Estudo sobre efeitos de Arranjos de Treino. *Acta Comportamentalia*, 2, 143-153.
- de Rose, J. C. & Bortoloti, R. (2007). A equivalência de estímulos como modelo do significado. *Acta Comportamentalia*, 15, 83-102.
- Difiore, A., Dube, W. V. I., Wilkinson, K., Deutsch, C.K., & Mcilvane, W.J. (2000). Studies activity of brain correlates of behavior in individuals with or without developmental disabilities. *Experimental Analysis of Human Behavior Bulletin*, 18, 33-35.
- Ducatti, M. & Schmidt, A. (2016). Learning conditional relations in elderly people with and without neurocognitive disorders. *Psychology & Neuroscience*, 9, 240-254.
- Folstein, M. F., Folstein, S. E., & Mchugh, P. R (1975). Mini-Mental State: a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinicals. *Journal of Psychiatry Research*, 12, 189-198.
- Gallagher, S.M. & Keenan, M. (2009). Stimulus equivalence and the Mini Mental Status Examination in the elderly. *European Journal of Behavior Analysis*, 10, 159-165.
- Godefroy, O., Fickl, A., Roussel, M., Auribault, C., Bugnicourt, J., Lamy, C., & Petitnicolas, G. (2011). Is the Montreal Cognitive Assessment Superior to the Mini-Mental State Examination to Detect Poststroke Cognitive Impairment? A study with neuropsychological evaluation. *Stroke*, 42, 1712-1716.
- Garritano, C., Luz, P., Pires, M., Barbosa, M., & Batista, K. (2012). Análise da Tendência da Mortalidade por Acidente Vascular Cerebral no Brasil no Século XXI. *Arquivo Brasileiro de Cardiologia*, 98, 519-527.
- Haimson, B., Wilkinson, K. M., Rosenquist, C., Ouimet, C., & McIlvane, W. J. (2009). Electrophysiological correlates of stimulus equivalence processes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 92, 245-256.
- Haydú, V.B. & Miura, P.O. (2010). Manutenção de Relações de equivalência e a recordação de nomes. *Psicologia: Teoria e Prática*, 12, 16-31.
- Iversen, I., Ghanayim, N., Kübler, A., Neumann, N., Birbaumer, N., & Kaiser, J. (2008). Conditional associative learning examined in a paralyzed patient with amyotrophic lateral sclerosis using brain-computer interface technology. *Behavioral and Brain Functions*, 4,

- Jager, A. & Parente, M. (2010). Cognição e eletrofisiologia: uma revisão crítica das perspectivas nacionais. *Psico-USF*, 15, 171-180.
- Jiménez, C. L., Salas, L.C., Maldonado M. D., Moya, F. A., Lagos, M. S., Herrera, PhC,... Moreno, S. (2010). Enfoques y fundamentos para un modelo de rehabilitación ambulatoria en personas con lesión cerebral adquirida. *Revista Chilena de Terapia Ocupacional*, 10, 57-70.
- Katz, N. (2014). *Neurociência, Reabilitação Cognitiva e Modelos de Intervenção em Terapia Ocupacional*. São Paulo: Santos.
- Kutas, M. & Hillyard, S.A. (1984). Reading senseless sentences: brain potentials reflect semantic incongruity. *Science*, 207, 203-205.
- Lazar, R. M. & Scarisbrick, D. (1993). Alexia without agrafia: A functional assessment of behavior in focal neurologic disease. *The Psychological Record*, 43, 639-650.
- Lent, R. (2008). *Neurociência da mente e do comportamento*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Luck, S. J. (2005). *An introduction to the event-related potential technique*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- McIlvane, W. J., Wilkinson, K., Souza, D. G. (2000). As origens da exclusão. *Temas em Psicologia*, 2, 195-203.
- Nys, G.M.S., Zandvoort, M.J.E., Kort, P.L.M., Jansen, B.P.W, Kappelle, & Haan E.H.F. (2005). Restrictions of the Mini-Mental State Examination in acute stroke. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 20, 623-629.
- Odom, J.V., Bach, M., Barber, C., Brigell, M.; Marmor, M.F.; Tormene, A.P.; Holder, G.E., & Vaegan. (2004). Visual evoked potentials standard. *Documenta Ophthalmologica*, 108,115-123.
- Ovbiagele, B., Goldstein, L.B., Higashida, R. T., Howard, V. J., Johnston, S. C., Khavjou, O.A., & Trogon, J.G. (2013). Forecasting the Future of Stroke in the United States: A Policy Statement From the American Heart Association and American Stroke Association. *Stroke*, 44, 2361-2375.
- Pendlebury, S.T., Cuthbertson, F. C., Welch, S. J. V., Mehta, Z., & Rothwell, P. M. (2010). Underestimation of Cognitive Impairment by Mini-Mental State Examination versus the Montreal Cognitive Assessment in Patients With Transient Ischemic Attack and Stroke: A Population-Based Study. *Stroke*, 41, 1290-1293.

- Perez, W. F., Nico, Y. C., Kovac, R., Fidalgo, A. P., & Leonardi, J. L. (2013). Introdução à teoria das molduras relacionais: Principais conceitos, achados experimentais e possibilidades de aplicação. *Revista Perspectivas*, 4, 32-50.
- Santos, L. R & Almeida-Verdu, A. C. M. (2012). Leitura em uma criança surda após equivalência de estímulos. *Psicologia em Revista*, 18, 209-226.
- Serrano, S., Domingos, J., Rodríguez-Garcia, E., Castro, M. D., & Teodoro, S. (2007). Frequency of cognitive impairment without dementia in patients with stroke: A two-year follow-up study. *Stroke*, 38, 105-110.
- Spence, J.D. & Barnet, H.J.M. (2013). Acidente Vascular Cerebral: prevenção, tratamento e reabilitação. *Patologia do Acidente Vascular Cerebral* (p.p 9-10). Porto Alegre: AMGH.
- Sidman, M. (1971). Reading and auditory-visual equivalences. *Journal of Speech and Hearing Research*, 14, 5-13.
- Sidman, M. (1994). *Equivalence relations: a research story*. Boston: Authors Cooperative.
- Sidman, M. & Tailby, W. (1982) Conditional discrimination vs. matching to sample: an expansion of the testing paradigm. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37, 5-22.
- Sidman, M. (2000). Equivalence relations and the reinforcement contingency. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 74, 127-146.
- Sohlberg, M. & Mateer, M. (2010). *Reabilitação Cognitiva*. São Paulo: Santos.
- Souza, F. S. (2011). O ensino de discriminações condicionais em idosos com comprometimento cognitivo. Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica, São Paulo.
- Souza, G.S. (2005). Avaliação da sensibilidade ao contraste de luminância humana através do potencial cortical provocado visual transiente – comparação com resultados obtidos psicofisicamente. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Pará, Belém.
- Sudo, C. H., Sores, P.G, Souza, S.R, & Haydu, V. B (2008). Equivalência de estímulos e uso de jogos para ensinar leitura e escrita. *Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva*, 10, 223-238.

- Steingrimsdottir, H. S., & Arzén, E. (2011). Using conditional discrimination procedure to study remembering in Alzheimer's patient. *Behavior Intervention*, 26, 179-192.
- Webb, A., Pendlebury, S., Li, L., Simoni, M., Lovett, N., & Rothwell, P. (2014). Validation of the Montreal Cognitive Assessment versus Mini-Mental State Examination against hypertension and hypertensive arteriopathy after Transient Ischemic Attack or Minor Stroke. *Stroke*, 45, 3337-3342.

ANEXOS

Anexo I

Mini Exame do Estado Mental

MINI EXAME DO ESTADO MENTAL

Orientação Temporal Espacial – questão 2.a até 2.j pontuando 1 para cada resposta correta, máximo de 10 pontos.

Registros – questão 3.1 até 3.d pontuação máxima de 3 pontos.

Atenção e cálculo – questão 4.1 até 4.f pontuação máxima 5 pontos.

Lembrança ou memória de evocação – 5.a até 5.d pontuação máxima 3 pontos.

Linguagem – questão 5 até questão 10, pontuação máxima 9 pontos.

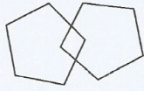
Identificação do cliente

Nome: _____

Data de nascimento/idade: _____ Sexo: _____

Escolaridade: Analfabeto () 0 à 3 anos () 4 à 8 anos () mais de 8 anos ()

Avaliação em: ____/____/____ Avaliador: _____

Pontuações máximas	Pontuações máximas
<p>Orientação Temporal Espacial</p> <p>1. Qual é o (a) Dia da semana? _____ 1 Dia do mês? _____ 1 Mês? _____ 1 Ano? _____ 1 Hora aproximada? _____ 1</p> <p>2. Onde estamos?</p> <p>Local? _____ 1 Instituição (casa, rua)? _____ 1 Bairro? _____ 1 Cidade? _____ 1 Estado? _____ 1</p>	<p>Linguagem</p> <p>5. Aponte para um lápis e um relógio. Faça o paciente dizer o nome desses objetos conforme você os aponta _____ 2</p> <p>6. Faça o paciente. Repetir “nem aqui, nem ali, nem lá”. _____ 1</p> <p>7. Faça o paciente seguir o comando de 3 estágios. “Pegue o papel com a mão direita. Dobre o papel ao meio. Coloque o papel na mesa”. _____ 3</p>
<p>Registros</p> <p>1. Mencione 3 palavras levando 1 segundo para cada uma. Peça ao paciente para repetir as 3 palavras que você mencionou. Estabeleça um ponto para cada resposta correta. _____ 3</p> <p>-Vaso, carro, tijolo</p>	<p>8. Faça o paciente ler e obedecer ao seguinte: FECHE OS OLHOS. _____ 1</p> <p>09. Faça o paciente escrever uma frase de sua própria autoria. (A frase deve conter um sujeito e um objeto e fazer sentido). (Ignore erros de ortografia ao marcar o ponto) _____ 1</p>
<p>3. Atenção e cálculo</p> <p>Sete seriado (100-7=93-7=86-7=79-7=72-7=65). Estabeleça um ponto para cada resposta correta. Interrompa a cada cinco respostas. Ou soletrar a palavra MUNDO de trás para frente. _____ 5</p>	<p>10. Copie o desenho abaixo. Estabeleça um ponto se todos os lados e ângulos forem preservados e se os lados da interseção formarem um quadrilátero. _____ 1</p>
<p>4. Lembranças (memória de evocação)</p> <p>Pergunte o nome das 3 palavras aprendidas na questão 2. Estabeleça um ponto para cada resposta correta. _____ 3</p>	

Anexo II

Montreal Cognitive Assessment (MoCA)

MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA)
Versão Experimental Brasileira

Nome: _____
Escolaridade: _____
Sexo: _____

Data de nascimento: ____/____/____
Data de avaliação: ____/____/____
Idade: _____

VISUOESPACIAL / EXECUTIVA		Copiar o cubo		Desenhar um RELÓGIO (onze horas e dez minutos) (3 pontos)		Pontos			
				<input type="checkbox"/> Contorno <input type="checkbox"/> Números <input type="checkbox"/> Ponteiros		___/5			
NOMEAÇÃO									
						___/3			
MEMÓRIA		Leia a lista de palavras, O sujeito de repeti-la, faça duas tentativas Evocar após 5 minutos		Rosto	Veludo	Igreja	Margarida	Vermelho	Sem Pontuação
		1ª tentativa							
		2ª tentativa							
ATENÇÃO		Leia a seqüência de números (1 número por segundo) O sujeito deve repetir a seqüência em ordem direta [] 2 1 8 5 4 O sujeito deve repetir a seqüência em ordem indireta [] 7 4 2						___/2	
		Leia a série de letras. O sujeito deve bater com a mão (na mesa) cada vez que ouvir a letra "A". Não se atribuem pontos se ≥ 2 erros.		[] F B A C M N A A J K L B A F A K D E A A A J A M O F A A B				___/1	
		Subtração de 7 começando pelo 100 [] 93 [] 86 [] 79 [] 72 [] 65		4 ou 5 subtrações corretas: 3 pontos; 2 ou 3 corretas 2 pontos; 1 correta 1 ponto; 0 correta 0 ponto				___/3	
LINGUAGEM		Repetir: Eu somente sei que é João quem será ajudado hoje. []		O gato sempre se esconde embaixo do Sofá quando o cachorro está na sala. []				___/2	
		Fluência verbal: dizer o maior número possível de palavras que comecem pela letra F (1 minuto). [] _____ (N ≥ 11 palavras)						___/1	
ABSTRAÇÃO		Semelhança p. ex. entre banana e laranja = fruta [] trem - bicicleta [] relógio - régua						___/2	
EVOCAÇÃO TARDIA		Deve recordar as palavras SEM PISTAS		Rosto	Veludo	Igreja	Margarida	Vermelho	Pontuação apenas para evocação SEM PISTAS
				[]	[]	[]	[]	[]	
OPCIONAL		Pista de categoria Pista de múltipla escolha							
ORIENTAÇÃO		[] Dia do mês	[] Mês	[] Ano	[] Dia da semana	[] Lugar	[] Cidade	___/6	

© Z. Nasreddine MD www.mocatest.org
Versão experimental Brasileira: Ana Luisa Rosas Sarmento
Paulo Henrique Ferreira Bertolucci - José Roberto Wajman

(UNIFESP-SP 2007)

TOTAL
Adicionar 1 pt se ≤ 12 anos de escolaridade ___/30

Anexo III

Escala de Avaliação Funcional pós-AVC – Escala de Rankin Modificada (ERm)

Escala de avaliação funcional pós-AVC – Escala de Rankin modificada¹

Grau	Descrição
0	Sem sintomas
1	Nenhuma deficiência significativa, a despeito sintomas Capaz de conduzir todos os deveres e atividades habituais
2	Leve deficiência Incapaz conduzir todas as atividades de antes, mas é capaz de cuidar dos próprios interesses sem assistência
3	Deficiência moderada Requer alguma ajuda mas é capaz de caminhar sem assistência (pode usar bengala ou andador)
4	Deficiência moderadamente grave Incapaz de caminhar sem assistência e incapaz de atender às próprias necessidades fisiológicas sem assistência
5	Deficiência grave Confinado à cama, incontinente, requerendo cuidados e atenção constante de enfermagem
6	Óbito

1. Wilson JTL, Harendran A, Grant M, Baird T, Schulz UGR, Muir KW, Bone I. Improving the assessment of outcomes in stroke: Use of a structured interview to assign grades on the modified rankin scale. *Stroke*. 2002;33:2243-2246.

Anexo IV
Parecer Consubstanciado do CEP

INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA
SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO PARÁ - ICS/



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Teste de Equivalência e Exame Eletrofisiológico em pessoas acometidas por Acidente Vascular Cerebral

Pesquisador: Alna Carolina Mendes Paranhos

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 54929015.4.0000.0018

Instituição Proponente: Universidade Federal do Pará

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.577.741

Apresentação do Projeto:

Dantas, Torres e Farias (2014) definem o Acidente Vascular Cerebral (AVC) como uma disfunção neurológica causada por uma anormalidade na circulação cerebral. Tal disfunção ocasiona manifestações clínicas diversas, como comprometimento sensório-motor, cognitivo, de percepção, de linguagem e deficiências visuais, tendo impacto negativo na independência e participação do indivíduo nas atividades diárias.

De acordo com a Sociedade Brasileira de Doenças Cerebrovasculares (SBDC, 2015), classicamente, o AVC é dividido em dois subtipos: (1) AVC isquêmico, que ocorre pela obstrução ou redução brusca do fluxo sanguíneo em uma artéria cerebral e consequente falta de circulação no seu território vascular, sendo responsável por 85% dos casos de AVC (2) AVC hemorrágico, causado pela ruptura espontânea (não traumática) de um vaso, com extravasamento de sangue para o interior do cérebro (hemorragia intracerebral), para o sistema ventricular (hemorragia intraventricular) e/ou espaço subaracnóideo (hemorragia subaracnóide).

Quanto a epidemiologia, dados divulgados pela American Heart Association e pela American Stroke Association estimam que devido ao envelhecimento da população a nível mundial e o declínio das taxas de mortalidade, por conta de melhorias nos cuidados médicos, o número de

Endereço: Rua Augusto Corrêa nº 01-SI do ICS 13 - 2º and.
Bairro: Campus Universitário do Guamá **CEP:** 66.075-110
UF: PA **Município:** BELEM
Telefone: (91)3201-7735 **Fax:** (91)3201-8028 **E-mail:** cepccs@ufpa.br

INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA
SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO PARÁ - ICS/



Continuação do Parecer: 1.577.741

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_586050.pdf	02/04/2016 10:13:03		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLCorrigido.docx	02/04/2016 10:11:06	Alna Carolina Mendes Paranhos	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	03/12/2015 10:43:41	Alna Carolina Mendes Paranhos	Aceito
Outros	ACEITE_ORIENTADOR.pdf	27/11/2015 19:08:31	Alna Carolina Mendes Paranhos	Aceito
Outros	CARTA_ENCAMINHAMENTO.pdf	27/11/2015 19:08:03	Alna Carolina Mendes Paranhos	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	CONSENTIMENTO_UEPA.pdf	27/11/2015 19:07:38	Alna Carolina Mendes Paranhos	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	CONSENTIMENTO_UFPA.pdf	27/11/2015 19:06:25	Alna Carolina Mendes Paranhos	Aceito
Outros	ISENCAO_ONUS.pdf	27/11/2015 19:05:49	Alna Carolina Mendes Paranhos	Aceito
Outros	TERMO_COMPROMISSO_PESQUISA_DOR.pdf	27/11/2015 19:03:21	Alna Carolina Mendes Paranhos	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_detalhado.docx	19/10/2015 22:14:03	Alna Carolina Mendes Paranhos	Aceito
Folha de Rosto	folha_rosto.pdf	19/10/2015 22:09:48	Alna Carolina Mendes Paranhos	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BELEM, 07 de Junho de 2016

Assinado por:

**Wallace Raimundo Araujo dos Santos
(Coordenador)**

Endereço: Rua Augusto Corrêa nº 01-SI do ICS 13 - 2º and.
Bairro: Campus Universitário do Guamá **CEP:** 66.075-110
UF: PA **Município:** BELEM
Telefone: (91)3201-7735 **Fax:** (91)3201-8028 **E-mail:** cepccs@ufpa.br

Apêndice

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ
NÚCLEO DE MEDICINA TROPICAL
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado para participar da pesquisa intitulada Teste de Equivalência e seus correlatos eletrofisiológicos em pessoas acometidas por Acidente Vascular Cerebral (AVC). Atualmente, o AVC é um problema de saúde pública a nível mundial, tendo altas taxas de mortalidade e incapacidade entre os sobreviventes. Dentre as principais sequelas pós AVC, se destaca o comprometimento cognitivo, ou seja, dificuldades em áreas como memória, atenção e concentração, sendo de grande importância pesquisas que visem o aprimoramento das técnicas de avaliação e reabilitação cognitiva. Neste sentido, a presente objetiva ensinar relações condicionais arbitrárias e testar a formação de classes equivalentes, bem como seus correlatos eletrofisiológicos, em pessoas acometidas por AVC do tipo isquêmico. Para tanto, serão realizados para a coleta de dados e alcance desse objetivo, dois procedimentos: o procedimento de pareamento segundo o modelo para ensino das relações condicionais e o procedimento eletrofisiológico de extração de Potenciais Relacionados ao Evento (PRE), para registros das ativações cerebrais durante o teste. Você foi selecionado por ser paciente do Centro Especializado em Reabilitação II (CERII) e se encaixar nos critérios de seleção da pesquisa, os quais são: ter o diagnóstico de AVC do tipo Isquêmico, com laudo emitido por médico neurologista, possuir exame complementar de Ressonância Magnética (RM) ou Tomografia Computadorizada (TC) para comprovação da lesão, e apresentar comprometimento cognitivo de grau leve ou moderado. Sua participação não é obrigatória, e a qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento. A recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição. Sua participação consistirá em realizar sessões de treino e teste de relações condicionais arbitrárias e formação de classes de equivalência, além da realização de dois testes eletrofisiológicos. O ensino das relações condicionais costuma ser cansativo, por conta do tempo dispendido, bem como, apresenta o risco de desencadear lombalgias, dores de cabeça e nos olhos devido ser realizado na postura sentada e em frente a tela de um computador. Para minimizar tais riscos, serão respeitadas as normas ergonômicas dos assentos e controlada a luminosidade da tela, além disso, as sessões terão no máximo 1h e de acordo com a sua disponibilidade e disposição no dia. Os testes eletrofisiológicos têm uma duração mais curta, dois encontros de no máximo 30min, porém, pode representar um transtorno pela necessidade de deslocamento, já que o equipamento se encontra nas dependências do Núcleo Medicina Tropical da UFPA. Outro desconforto pode ser gerado pelos eletrodos colocados no couro cabeludo durante o registro eletrofisiológico, assim como, a orientação de não piscar. Esta fase, também será realizada de acordo com a sua disponibilidade. Os benefícios destacados estão na possibilidade de maior conhecimento dos meca-

nismos de aprendizagem de pessoas acometidas por AVC, assim como, da possibilidade de aprimoramento de técnicas de avaliação e reabilitação cognitiva. O pesquisador estará presente em todas as fases, sendo responsável pela execução dos procedimentos e garantia de esclarecimentos, antes e durante o curso da pesquisa. As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação. Os dados não serão divulgados de forma a possibilitar sua identificação, sendo utilizado codinomes para descrever os resultados. Você e seu acompanhante, não terão qualquer despesa por conta da participação na pesquisa, e eventuais despesas de transporte ou alimentação serão ressarcidas pelo pesquisador. Detectado algum agravo decorrente de sua participação, o pesquisador se responsabiliza pelos custos. Você receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone e o endereço do pesquisador principal, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento. Em caso de necessidade, você pode também entrar em contato direto com o Comitê de Ética do Instituto de Ciências da Saúde, situado na Rua Augusto Corrêa nº 01 – SI do ICS 13 – 2º andar – Campus Universitário do Guamá, ou ainda pelo telefone: (91) 3201-7736 ou pelo e-mail: cepccs@ufpa.br.

Pesquisadora: Alna Carolina Mendes Paranhos

End: Rua Generalissimo Deodoro, 719, Vila Dr. Pedreira, casa 96

Contato: (91) 981348791/32334539

E-mail:alna.paranhos@gmail.com

Termo de Consentimento

Declaro que eu fui informado sobre os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e porque o pesquisador precisa da minha colaboração, tendo entendido a explicação. Por isso, eu concordo em participar, sabendo que não vou ganhar nada e que posso sair quando quiser. Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim e pelo pesquisador, ficando uma via com cada um de nós.

Belém, _____, 201_