

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS - FAFICH
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA

RYAN RÍGUEL BARBOSA DO ESPÍRITO SANTO

**O N400 COMO MEDIDA DE AVALIAÇÃO DO GRAU DE
RELACIONAMENTO ENTRE ESTÍMULOS EQUIVALENTES**

Belo Horizonte

2017

RYAN RÍGUEL BARBOSA DO ESPÍRITO SANTO

**O N400 COMO MEDIDA DE AVALIAÇÃO DO GRAU DE
RELACIONAMENTO ENTRE ESTÍMULOS EQUIVALENTES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia da Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Psicologia.

Orientador: Prof. Dr. Edson Massayuki Huziwara

Belo Horizonte

2017

150 Espirito Santo, Ryan Riguel Barbosa do
E77n O N400 como medida de avaliação do grau de
2017 relacionamento entre estímulos equivalentes [manuscrito] /
 Ryan Riguel Barbosa do Espirito Santo. - 2017.
 59 f.
 Orientador: Edson Massayuki Huziwara.

 Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas
 Gerais, Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas.
 Inclui bibliografia

 1. Psicologia - Teses. 2. Estimulos sensoriais - Teses.
 I. Huziwara, Edson Massayuki . II. Universidade Federal de
 Minas Gerais. Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas.
 III. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA



FOLHA DE APROVAÇÃO


O N400 como medida de avaliação do grau de relacionamento entre estímulos equivalentes

RYAN RÍGUEL BARBOSA DO ESPIRITO SANTO

Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em PSICOLOGIA, como requisito para obtenção do grau de Mestre em PSICOLOGIA, área de concentração DESENVOLVIMENTO HUMANO, linha de pesquisa Cognição e Linguagem.

Aprovada em 30 de maio de 2017, pela banca constituída pelos membros:


Prof(a). Edson Massayuki Huziwara - Orientador
Universidade Federal de Minas Gerais


Prof(a). Renato Bortoloti
UFMG


Prof(a). Paulo Roney Kilpp Goulart
Universidade Federal do Pará

Belo Horizonte, 30 de maio de 2017.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao Edson, meu orientador, que contribuiu diretamente para a realização desse trabalho. Agradeço por todas as orientações, pela paciência, por sempre estar disponível e por sempre me manter motivado a prosseguir com o mestrado. Levarei para sempre todos esses aprendizados que tive ao longo dessa jornada de pouco mais de dois anos.

Agradeço a minha avó Carmem e ao meu pai, por me apoiarem na decisão de mudar de cidade e a realizar esse sonho de fazer um mestrado, sem a ajuda de vocês não teria conseguido. Um agradecimento especial à professora Viviane Verdu Rico, que me ajudou nos primeiros meses em Belo Horizonte, sem sua ajuda também esse mestrado nunca teria acontecido.

Agradeço ao professor Julio de Rose e a equipe de pesquisadores do LECH em São Carlos que me receberam muito bem e que me ajudaram no período da coleta de dados. Aos professores do programa de pós-graduação em psicologia da UFMG por todo o aprendizado que tive em disciplinas e conversas de corredores. Em especial, Thais Porlan, Renato Bortoloti, Elizabeth Nascimento e Alina Gomide. Aos professores da Escola Experimental de Primatas da UFPA – Olavo Galvão, Ana Leda Brino e Paulo Goulart que foram a base da minha de iniciação científica e que sempre estiveram disponíveis para trocar uma ideia sobre o andamento do meu mestrado.

Um muito obrigado a todas as minhas companheiras da turma de mestrado em psicologia da área de desenvolvimento. Foi uma turma que sempre se ajudou bastante e em que pude construir excelentes amizades que levarei pra sempre, como a de Ciléia, Jéssica, Luciana e Marcela.

Nessas mudanças de cidade muitas pessoas passaram pela minha vida e que me ajudaram em um momento que estava distante da minha família e amigos de Belém. Quero agradecer aos amigos da República Calango em Belo Horizonte, por ser uma grande família em BH, em especial Eduardo, Adam e Marcela. Ao pessoal do grupo de estudos de Análise do Comportamento da UFMG, por todo o conhecimento compartilhado e as amizades que pude fazer. E aos amigos da República Eskória em São Carlos, por me fazer ter outra família no interior paulista,

muito obrigado Saga, Paula, Hérika, Emerson, Lu, Tchucky, China, Maisa, Bel e Caio.

Por último, mas não menos importante, quero agradecer aos meus tios, tias, irmão, primos e primas que sempre me apoiaram. Minha mãe e minha avó Raimunda que mesmo não estando mais presentes em minha vida são sempre uma inspiração pra que eu continue meus sonhos. Aos meus amigos de Belém, que sempre me apoiaram e me deram forças para a conclusão desse mestrado! São muitos amigos, mas quero deixar registrado o nome daqueles que a distância pareceu nunca existir – Joyce, Carla, Érika e Rafael. Por fim, queria agradecer ao Danilo, que me acompanhou nesses últimos meses de mestrado, sempre me dando muita força e torcendo por mim.

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo utilizar a medida do componente N400 para avaliar o efeito do *overtraining* no grau de relacionamento entre estímulos em classes de equivalência. Para tanto, dois grupos de participantes, denominados *Overtraining* e Regular, foram submetidos a um procedimento de *Matching to Sample* no qual foram ensinadas relações condicionais entre conjuntos de estímulos compostos por figuras abstratas. O procedimento para ambos os grupos diferiu apenas com relação ao número de tentativas de linha de base, de forma que os participantes no Grupo de *Overtraining* foram expostos ao dobro de tentativas de linha de base quando comparados com os participantes do Grupo Regular. Quinze participantes de cada grupo atingiram, pelo menos, 83% de acertos nos testes de equivalência e foram considerados aptos para realizar a tarefa de *priming* semântico. Na referida tarefa, pares compostos por estímulos da mesma classe e compostos por estímulos de classes diferentes eram apresentados de maneira sucessiva enquanto eletrodos captavam e registravam a atividade neural do participante. Com base na literatura, apenas pares compostos por estímulos de classes diferentes deveriam produzir um componente N400 mais amplo do que pares de estímulos da mesma classe. Além disso, também se investigou um possível efeito modulador da ocorrência do componente N400 relacionado a quantidade de tentativas de treino de linha base. A partir de análises feitas com testes de permutação, não foram encontradas diferenças significativas entre as amplitudes de onda de pares de estímulos da mesma classe e de classes diferentes em ambos os grupos. No entanto, por meio de inspeção visual, as amplitudes de onda para os participantes do Grupo Regular parecem apresentar maior diferença entre pares de estímulos da mesma classe e pares de estímulos de classes diferentes quando comparados com as amplitudes de onda para os participantes do Grupo *Overtraining*. Tais resultados foram discutidos em termos das variáveis potencialmente envolvidas na modulação do N400, tais como, a quantidade de apresentação dos estímulos durante o treino, a utilização de estímulos com conteúdo semântico pré-experimental e, também, a ocorrência do controle por rejeição.

Palavras Chave: Equivalência de Estímulos, Grau de Relacionamento entre Estímulos, *Overtraining*, Potencial Relacionado a Eventos (ERP), N400.

ABSTRACT

The present study aimed to use a measure of the N400 component to evaluate the overtraining effect on the degree of relationship between stimuli in equivalence class. Two groups of participants, named Overtraining and Regular, were submitted to a Matching to Sample procedure in which conditional relations were taught between stimuli sets composed by abstract figures. The training procedure for both groups was different only related to the number of the baseline trials, in a way that participants in the Overtraining Group were exposed to twice the number of baseline trials when compared to participants in the Regular Group. Fifteen participants from each group achieved at least 83% of correct responses in the equivalence test trials and were considered eligible to perform the priming semantic task. In this task, pairs of stimuli from same class and pairs of stimuli from different classes were presented in sequence way while electrodes captured and recorded the participant's neural activity. Based on the literature, only pairs of stimuli of the different class should produce a larger N400 component than pairs of stimuli of the same class. In addition, we also investigate a possible modulatory effect in the occurrence of N400 component related to the number of baseline trials. Based on permutation test results, significant differences were not find comparing the wave amplitudes of pairs of stimuli of the same class and pairs of stimuli of the different class for both groups. However, visual inspection of the wave amplitudes for participants in Regular Group allows to detect greater difference between pairs of stimuli of the same class and pairs of stimuli of the different class when compared to the wave amplitudes for participants in Overtraining Group. These results were discussed in terms of variables potentially involved in N400 modulation, such as the amount baseline trials, the use of stimuli with pre-experimental meaning and, also, the occurrence of control by rejection.

Keywords: Stimulus Equivalence, Degree of Relationship among Stimuli, Overtraining, Event Related Potential (ERP), N400.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Representação do diferencial semântico. Um estímulo abstrato é apresentado no topo da folha de avaliação e três escalas de avaliação são apresentadas logo abaixo do estímulo. Cada escala contém sete quadrados com dois adjetivos antônimos nas extremidades.....18
- Figura 2. Amplitude de ondas até 800 ms após o aparecimento do estímulo alvo, para pares relacionados (linha preta) e pares não relacionados (linha vermelha) na tarefa de *priming* semântico.....22
- Figura 3. Estímulos utilizados no estudo e suas respectivas identificações alfanuméricas. Vale ressaltar que as identificações alfanuméricas não eram apresentadas aos participantes.....26
- Figura 4. Sequência de ocorrências em uma tentativa. A tela da esquerda exibe o momento em que o estímulo modelo era apresentado; a tela central, por sua vez, exibe o momento em que os estímulos de comparação eram apresentados; finalmente, a tela da direita exibe o momento em que o contador era apresentado, durante o IET.....27
- Figura 5. Registro dos potenciais evocados ao longo do tempo para de pares de estímulos relacionados no treino de linha de base (ondas pretas) e pares de estímulos não relacionados no treino de linha de base (ondas vermelhas) para participantes do Grupo *Overtraining*. Potenciais acima de zero apresentam voltagem positiva enquanto potenciais abaixo de zero apresentam voltagem negativa. Cada quadro corresponde a um eletrodo utilizado. As letras e números indicam a localização do eletrodo no crânio do participante. As letras "F", "C" e "P" são referentes às regiões frontal, central e parietal, respectivamente. A letra "Z" corresponde ao número zero e é referente a linha central que atravessa o crânio. Números pares são referentes ao hemisfério direito e números ímpares são referentes ao hemisfério esquerdo. As letras "AA" indicam que os eletrodos foram referenciados de acordo os eletrodos localizados nos mastoides esquerdo e direito...
.....37

Figura 6. Registro dos potenciais evocados ao longo do tempo para de pares de estímulos relacionados no treino de linha de base (ondas pretas) e pares de estímulos não relacionados no treino de linha de base (ondas vermelhas) para participantes do Grupo Regular. Potenciais acima de zero apresentam voltagem positiva enquanto potencias abaixo de zero apresentam voltagem negativa. Cada quadro corresponde a um eletrodo utilizado. As letras e números indicam a localização do eletrodo no crânio do participante. As letras "F", "C" e "P" são referentes às regiões frontal, central e parietal, respectivamente. A letra "Z" corresponde ao número zero e é referente a linha central que atravessa o crânio. Números pares são referentes ao hemisfério direito e números ímpares são referentes ao hemisfério esquerdo. As letras "AA" indicam que os eletrodos foram referenciados de acordo os eletrodos localizados nos mastoides esquerdo e direito

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Características dos participantes por grupo.....	24
Tabela 2. Número de tentativas por grupo em cada fase do experimento	30
Tabela 3. Porcentagem de acertos dos participantes do Grupo <i>Overtraining</i> e do Grupo Regular no treino de linha de base e no teste de equivalência.....	35

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	57
-------------------------------------------------------------	----

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO	13
2 - MÉTODO	24
2.1 - PARTICIPANTES.....	24
4.2 - EQUIPAMENTO E AMBIENTE EXPERIMENTAL.....	25
4.3- PROCEDIMENTO.....	26
4.4 - REGISTRO DE ERP E ANÁLISES ESTATÍSTICAS	31
5 - RESULTADOS.....	33
6 - DISCUSSÃO	40
7 - CONCLUSÃO	49
REFERÊNCIAS	51
APÊNDICES	57

O N400 como medida de avaliação do grau de relacionamento entre estímulos equivalentes

Um aspecto fundamental do comportamento humano consiste na capacidade de relacionar símbolos a eventos, a objetos e mesmo a outros símbolos que estão dispostos no ambiente. Talvez ainda mais importante seja o fato de que humanos se comportam diante de símbolos como se estivessem na presença de seus referentes (Sidman, 1994). Assim, tratando-se de um caso de hematofobia, por exemplo, o indivíduo pode apresentar sudorese, taquicardia e outros sintomas tanto diante do sangue propriamente dito quanto diante de uma representação pictórica dele, diante da palavra falada ou mesmo diante da palavra SANGUE escrita em algum lugar. Dito de outra forma, diferentes estímulos, sem qualquer propriedade física semelhante entre si, mas que foram arbitrária e condicionalmente relacionados ao longo da história do indivíduo, controlam o mesmo padrão comportamental conhecido como fobia. Segundo a Análise do Comportamento, pode-se dizer que todos esses estímulos (i.e., a palavra escrita, a palavra falada, a representação pictórica e o próprio sangue) fazem parte de uma classe de estímulos equivalentes (de Rose, 1993).

Sidman e colaboradores (Sidman, 1971; Sidman & Cresson, 1973; Sidman, Cresson, & Wilson-Morris, 1974; Sidman & Tailby, 1982) avaliaram experimentalmente as condições necessárias e suficientes para a formação e a manutenção das classes de estímulos equivalentes. Para o estudo experimental da formação dessas classes, geralmente utiliza-se o procedimento de *Matching to Sample* (MTS) (Cumming & Berryman, 1965). Nesse procedimento, cada tentativa apresenta um estímulo modelo e dois ou mais estímulos de comparação. Um exemplo de um estudo hipotético de formação de classes com o MTS poderia utilizar vários conjuntos de figuras abstratas. As figuras do conjunto A (i.e., estímulos A1 e A2) são apresentados como modelo, sendo que A1 e A2 se alternam nessa função ao longo das tentativas. Os estímulos do conjunto B (i.e., B1 e B2) são utilizados como comparações, sendo B1 e B2 apresentados simultaneamente em todas as tentativas. As respostas do participante produzem consequências diferentes dependendo do modelo apresentado e do estímulo de comparação escolhido

em cada tentativa. Mais especificamente, na presença de A1 como modelo, a escolha do estímulo B1(S+) produz uma consequência reforçadora no ambiente, enquanto que a escolha do estímulo B2 (S-) não produz nenhuma modificação. De modo inverso, na presença de A2 como modelo, B2 passa a ser o S+ e B1 passa a ser S-. Assim, a apresentação de um determinado estímulo modelo é a condição para determinar a escolha de qual estímulo de comparação será considerada correta, estabelecendo relações condicionais entre eles. Nesse caso, espera-se que o treino de MTS estabeleça as relações condicionais A1B1 e A2B2.

De acordo com Sidman e Tailby (1982), para atestar que os estímulos se tornaram equivalentes a partir do treino descrito, é preciso que sejam demonstradas três propriedades relacionais derivadas da teoria matemática dos conjuntos, a saber, a Reflexividade, a Simetria e a Transitividade. Para a avaliação de tais propriedades relacionais, as consequências diferenciais para acertos e erros são retiradas das tarefas de MTS. Essa manipulação tem o objetivo de garantir que o desempenho durante a verificação das referidas propriedades relacionais emergiu a partir do que foi previamente ensinado, sem a necessidade de treino adicional. Por esse motivo, utiliza-se a nomenclatura 'teste', pois há uma avaliação de emergência de novas relações.

Uma relação é considerada reflexiva quando se demonstra a relação do elemento consigo próprio, como em uma relação de identidade. Em um exemplo de teste de reflexividade, os estímulos A1 ou A2 são apresentados como modelo e A1 e A2 são também apresentados como comparações. É esperado que o participante escolha o estímulo de comparação fisicamente igual ao modelo, atestando a emergência das relações condicionais reflexas A1A1 e A2A2. Uma relação é considerada simétrica quando se demonstra a reversibilidade dos termos de uma relação, ou seja, dada uma relação condicional AB, a relação inversa BA deve existir para que a relação seja considerada simétrica. Em um exemplo de teste de simetria, B1 ou B2 passam a ser modelos e A1 e A2 tornam-se comparações. É esperado que o participante escolha o comparação A1 na presença de B1 como modelo e escolha o comparação A2 na presença de B2 como modelo, comprovando a emergência das relações condicionais simétricas B1A1 e B2A2 (Sidman & Tailby, 1982).

Uma relação é considerada transitiva quando, dada a existência de uma relação condicional entre um primeiro elemento com um segundo elemento (AB) e, também, entre esse mesmo segundo elemento com um terceiro elemento (BC), emerge uma relação condicional entre primeiro elemento e o terceiro elemento (AC). Para realizar o teste de transitividade, adicionalmente ao treino AB, é necessário que a relação BC seja ensinada. Para tanto, os estímulos B1 e B2 são apresentados como modelos e novos estímulos abstratos (i.e., C1 e C2) são apresentados como comparações. Espera-se que o treino de MTS estabeleça as relações condicionais B1C1 e B2C2. Em um exemplo de teste de transitividade, A1 ou A2 são apresentados como modelo e C1 e C2 são apresentados como comparações. É esperado que o participante escolha o comparação C1 na presença de A1 como modelo e escolha o comparação C2 na presença A2 como modelo, tal fato comprova a emergência das relações condicionais transitivas A1C1 e A2C2 (Sidman & Tailby, 1982).

Desempenhos positivos nos testes de equivalência com estímulos de modalidades físicas e sensoriais diferentes foram encontrados em estudos com participantes com desenvolvimento típico e atípico (e.g., Critchfield & Fienup, 2010; Dube, Green, & Serna, 1993; Gomes & de Souza, 2016; Hayes, Tilley, & Hayes, 1988; Saunders, Wachter, & Spradling, 1988; Sidman, Cresson, & Willson-Morris, 1974; Sidman & Tailby, 1982; Stromer & Osbourne 1982), demonstrando duas características fundamentais do comportamento simbólico: (1) A derivação de novas relações condicionais a partir daquelas que foram previamente treinadas. No exemplo hipotético previamente descrito, enquanto a relação condicional entre os estímulos B1 e C1 foi diretamente treinada, a relação condicional entre A1 e C1 emergiu sem a necessidade de treino direto; e (2) A substituíbilidade dos estímulos no controle do comportamento. No mesmo exemplo anterior, o estímulo de comparação C1 é escolhido tanto diante do modelo B1 quanto diante do modelo A1, assim ambos são substituíveis ou controlam a mesma resposta de escolha (Sidman & Tailby, 1982).

A partir dos estudos de Sidman e colaboradores nas décadas de 70 e 80, a equivalência de estímulos se consolidou como uma área de pesquisa com intensa produção dentro da Análise do Comportamento, sendo utilizada como um modelo comportamental para explicar a relação entre símbolos e referentes

encontradas na linguagem humana (de Rose, Gil, & de Souza, 2014). Os estudos na área de equivalência de estímulos têm se voltado tanto para a pesquisa básica sobre variáveis que afetam a formação de classes (e.g., Arntzen, 2012; Arntzen, Grondhal, & Eilifsen, 2010; Doran & Fields, 2012; Zentall & Smeets, 1996) quanto para pesquisas com aplicação desses conhecimentos em contextos clínicos ou educacionais (e.g., Gomes, Varella, & de Souza, 2010; Leslie, Tierney, Robinson, Keenan, & Watt, 1993; McIlvane, 2010; Melo & Serejo, 2009 – para estudo de revisão consultar Fiorentini, Arismendi, & Yorio, 2012).

No que se refere à pesquisa básica, os efeitos de diferentes parâmetros utilizados em procedimentos de ensino de relações condicionais com vistas à formação de classes são, até hoje, um dos principais temas de investigação (Arntzen, 2012). Como exemplo pode-se citar o efeito da utilização de diferentes estruturas de treino – *One-to-Many* (OTM), *Many-to-One* (MTO) ou Treino linear – sobre a porcentagem de participantes com resultados positivos nos testes de equivalência (e.g., Arntzen et al., 2010; Hove, 2003). Outros estudos avaliaram ainda o efeito do uso de diferentes tipos de estímulos como estímulos com significado pré-experimental vs. estímulos abstratos (e.g., Arntzen, 2004; Arntzen & Liam, 2010) ou a distância nodal¹ entre os estímulos (Fiels, Landon-Jimenez, Buington, & Adams, 1995), comparando o desempenho na formação de classes de dois ou mais grupos de participantes.

Os resultados apresentados pelos referidos estudos têm contribuído para a construção de procedimentos efetivos para o ensino e o teste das relações condicionais envolvidas na formação de classes de estímulos e, também, para validação e refinamento dos conceitos apresentados no paradigma de equivalência de estímulos (Arntzen, 2012; Bortoloti & de Rose, 2014).

Em termos de refinamentos dos conceitos, Fields e colaboradores (Doran & Fields, 2012; Fields et al., 1995; Fields & Moss, 2007), por exemplo, têm demonstrado que a distância nodal entre os estímulos pode afetar o grau de

¹ O termo “estímulo nodal” refere-se ao estímulo que é relacionado diretamente a dois outros estímulos durante o treino. Por exemplo, se um treino estabeleceu relações condicionais entre A1B1 e B1C1, o mesmo estímulo B1 foi relacionado diretamente ao A1 e ao C1. O termo “conjunto nodal” refere-se ao conjunto composto pelos estímulos relacionados diretamente a dois outros estímulos durante o treino. No exemplo, o conjunto B. O termo “distância nodal” refere-se a quantidade de conjuntos nodais presentes em um determinado treino. Em um treino AB–BC, existe apenas um conjunto nodal, o conjunto B. Caso o treino seja realizado entre AB–BC–CD, serão dois os conjuntos nodais, B e C (Fields & Verhave, 1987). Assim, quanto maior a quantidade de conjuntos nodais, maior também será a distância nodal.


relacionamento entre os membros da classe, ou seja, dentro de uma mesma classe de estímulos equivalentes, há algumas relações entre estímulos que seriam mais fortes ou mais bem estabelecidas do que outras. Um possível exemplo poderia ser a situação na qual um músico profissional descreve maior facilidade em executar uma peça escrita em partitura na clave SOL do que em partitura na clave de FÁ. Apesar de as notações feitas em ambas as claves serem supostamente equivalentes, se considerarmos o repertório de um músico profissional, essa 'maior facilidade' poderia ser devido a diferenças na força de relacionamento entre os estímulos.

Para investigar os diferentes graus de relacionamento entre estímulos da mesma classe, além dos testes de equivalência com o MTS, estudos mais recentes têm utilizado técnicas de avaliação adicionais como o diferencial semântico (e.g., Bortoloti & de Rose, 2009) e, também, o procedimento de avaliação de relações implícitas (e.g., Bortoloti & de Rose, 2012).

O trabalho de Bortoloti, Rodrigues, Cortez, Pimentel e de Rose (2013) é um exemplo de utilização do diferencial semântico para avaliar o efeito do *overtraining* (i.e., maior exposição ao treino de linha de base) no grau de relacionamento entre estímulos de uma classe de equivalência. No referido experimento, os participantes foram divididos em três grupos, o primeiro denominado *Overtraining*, o segundo denominado Regular e o terceiro denominado Controle. Os grupos *Overtraining* e Regular passaram por um treino de relações condicionais de linha de base, sendo que os participantes do grupo *Overtraining* eram expostos ao dobro de tentativas de linha base quando comparados ao grupo Regular. O grupo Controle, por sua vez, não foi submetido ao treino de linha de base. O treino de linha de base consistiu em relacionar quatro conjuntos de estímulos compostos por figuras abstratas a um conjunto de estímulos composto por faces expressando as seguintes emoções: raiva (A1), neutralidade (A2) e alegria (A3). A partir do treino com tais estímulos, eram formadas três classes de equivalência com cinco membros cada (i.e., A1B1C1D1E1; A2B2C2D2E2; A3B3C3D3E3). Os participantes dos grupos Regular e *Overtraining* que apresentaram resultados positivos nos testes de equivalência avançavam para avaliação do diferencial semântico, no qual apenas os estímulos abstratos D1, D2 e D3 eram avaliados. O grupo

Controle, que não foi exposto ao treino de linha de base, avaliou as faces do conjunto A e, também, as figuras abstratas do conjunto D.

Para os participantes dos grupos *Overtraining* e Regular, o teste de diferencial semântico utilizado por Bortoloti et al. (2013) era composto por quatro folhas, sendo que a primeira folha continha instruções sobre a tarefa e as três folhas restantes eram as folhas de avaliação. Em cada folha de avaliação, um estímulo abstrato do conjunto D era apresentado no topo da folha e, logo abaixo, eram apresentadas 13 escalas de avaliação. Cada escala era composta por sete quadrados apresentados lado a lado, de forma horizontal. Além disso, dois adjetivos antônimos eram apresentados em suas extremidades (e.g., Alegre e Triste; Bom e Mau; Tenso e Relaxado – Ver Figura 1). Os participantes tinham que avaliar o estímulo abstrato colocando um “X” em um dos sete quadrados de cada uma das escalas. Considerando a escala de avaliação ‘Feliz’ e ‘Triste’, por exemplo, o quadrado a receber o “X” deveria ser o mais próximo possível do adjetivo ‘Feliz’, caso o participante atribuísse características felizes ao estímulo abstrato apresentado no topo da folha. De forma contrária, o quadrado marcado deveria ser o mais próximo possível do adjetivo ‘Triste’, caso o participante atribuísse características tristes ao estímulo abstrato. O participante teria ainda a possibilidade de escolher o quadrado equidistante de ambos os adjetivos, caso considerasse que o estímulo abstrato não estava relacionado nem a felicidade nem a tristeza.



Feliz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Triste
Relaxado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tenso
Bonito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Feio

Figura 1. Representação do diferencial semântico. Um estímulo abstrato é apresentado no topo da folha de avaliação e três escalas de avaliação são apresentadas logo abaixo do estímulo. Cada escala contém sete quadrados com dois adjetivos antônimos nas extremidades.

Bortoloti et al. (2013) demonstraram que, apesar de ambos os grupos terem formado classes, os participantes do grupo *Overtraining* apresentaram avaliações dos estímulos abstratos que eram mais similares às avaliações atribuídas às faces do que os participantes do grupo regular. Dessa forma, parece possível supor que a variável *overtraining* teve efeito sobre o grau de relacionamento entre estímulos de uma classe de equivalência, ou mais especificamente, quanto maior a quantidade de treino, maior também o grau de relacionamento entre os estímulos quando avaliados por meio do diferencial semântico.

Apesar da relevância aparente da quantidade de treino para a formação de classes de equivalência (Straatmann, Almeida, & de Rose, 2014) e para o grau de relacionamento entre estímulos de uma mesma classe (e.g., Bortoloti et al., 2013), essa variável foi poucas vezes estudada em experimentos relacionados ao tema. Em uma revisão feita por Arntzen (2012) sobre parâmetros de treino e testes na formação de classes, por exemplo, o *overtraining* não é mencionado como uma das variáveis importantes. Arntzen considera que os critérios de aprendizagem adotados em cada experimento devem ser considerados como sendo importantes e tal variável apresenta uma relação direta com a quantidade de treino, afinal, quanto mais elevado for o critério, presume-se que maior também será a quantidade de treino necessário para obtê-lo. No entanto, não chega a ser uma manipulação direta do *overtraining*, pois a quantidade de treino continua a variar de forma randômica entre os participantes.

Em resumo, os poucos experimentos que trataram da temática do *overtraining* ainda não foram suficientes para descrever a contento os efeitos dessa variável sobre a formação de classes e o estabelecimento do grau de relacionamento entre estímulos. Assim sendo, produzir mais dados acerca da interação entre quantidade de treino e o grau de relacionamento entre estímulos de uma mesma classe constitui-se na primeira justificativa para a proposição do presente experimento.

Um segundo ponto a ser ressaltado é que a utilização do diferencial semântico implica na necessidade de utilizar estímulos com significado pré-experimental, afinal o grau de relacionamento entre os estímulos é medido a partir de uma comparação entre os resultados do diferencial semântico para

estímulos com e sem significado (i.e., quanto maior for a similaridade na forma em que ambos são avaliados, maior também será considerado o grau de relacionamento entre eles). No entanto, de acordo com os resultados obtidos em estudos que avaliaram isoladamente o efeito da utilização de estímulos com significado pré-experimental na formação de classes de equivalência, quando um dos conjuntos de estímulos abstratos é substituído por conjunto de estímulos com significado pré-experimental, o aprendizado das relações de linha de base ocorre em um número menor de tentativas e, também, um maior número de participantes atinge os critérios de acertos nos testes que avaliam a formação de classes de equivalência (Arntzen, 2004; Arntzen & Liam, 2010; Arntzen & Nikolaisen, 2011). Portanto, a utilização de estímulos com significado pré-experimental parece modular a formação de classes e tal variável poderia afetar também os resultados referentes ao grau de relacionamento entre estímulos.

Em experimentos que utilizam o diferencial semântico para avaliar o grau de relacionamento entre estímulos da mesma classe, por sua vez, é possível verificar a existência de uma relação inversamente proporcional entre a distância nodal e a similaridade na avaliação dos estímulos com e sem sentido pré-experimental. No estudo realizado por Bortoloti e de Rose (2009), por exemplo, os participantes avaliaram estímulos com um nodo de distância do estímulo com significado e estímulos com três nodos de distância do estímulo com significado. Os resultados demonstraram que estímulos abstratos e estímulos com significado com pequena distância nodal foram avaliados de forma muito similar no diferencial semântico, enquanto que estímulos abstratos e estímulos com significado com maior distância nodal foram avaliados com menor similaridade no diferencial semântico. Assim, a exemplo dos resultados obtidos por Arntzen e colaboradores (cf. Arntzen, 2004; Arntzen & Liam, 2010; Arntzen & Nikolaisen, 2011), os resultados obtidos por Bortoloti e de Rose parecem indicar que a utilização de estímulos com significado pré-experimental por si só modularia não apenas a formação de classes, mas também o grau de relacionamentos entre estímulos.

Ao considerar esse contexto, pode-se sugerir que um estudo sobre o efeito isolado da variável 'quantidade de treino' na modulação dos graus de relacionamento entre estímulos (i.e., em um procedimento utilizando apenas

estímulos sem significado pré-experimental) poderia ser considerado um avanço em termos de controle experimental e, também, fornecer dados importantes para a investigação do processo comportamental em foco, sendo esse o segundo aspecto que justificaria a realização do presente experimento.

A técnica de extração de Potenciais Relacionados a Eventos (ERP) pode se constituir em uma forma de avaliação que substitua o diferencial semântico para procedimentos que utilizem apenas estímulos sem significado. Nessa técnica, a partir de um evento ambiental específico, os eletrodos captam e registram os sinais elétricos de uma população de neurônios por um determinado período de tempo. A atividade neuronal ao longo do tempo, correlacionada com uma estimulação ambiental específica, é registrada em formato de onda e pode variar em termos de amplitude e latência (Deutsch, Oross III, Di Fiore, & McIlvane, 2000).

Técnicas de extração de ERP foram muito utilizadas em estudos da neurociência cognitiva que buscaram encontrar os correlatos neurais envolvidos em processos semânticos (Holcomb, 1993; Kutas & Hillyard, 1989). Os experimentos consistiam basicamente em tarefas de *priming* semântico. Nessas tarefas, uma tentativa consiste na apresentação de um estímulo *prime* e, após um período de alguns milissegundos, um estímulo alvo é apresentado. As pesquisas sobre relações semânticas utilizavam palavras da língua materna do participante como estímulos *prime* e alvo. A tarefa era composta por dois tipos de tentativas: (1) tentativas com pares de palavras relacionadas semanticamente, por exemplo, Cadeira (estímulo *prime*) e Mesa (estímulo alvo) e; (2) tentativas com pares de palavras não relacionadas semanticamente, por exemplo, Cadeira (estímulo *prime*) e Leão (estímulo alvo). Os participantes deveriam responder se os pares de palavras eram relacionados ou não, enquanto eletrodos mediam sua atividade neural ao longo das tentativas.

Ao analisar a atividade neural dos participantes, os pesquisadores observaram uma maior amplitude negativa de onda no período de 400 ms após a apresentação do estímulo alvo quando as tentativas apresentavam pares de palavras não relacionadas semanticamente (Ver Figura 2) (Holcomb, 1993; Kutas & Hillyard, 1989). Esse padrão de onda foi achado repetidamente em vários estudos e se tornou mundialmente conhecido como componente N400 – N de negativo e 400 do período de tempo (Luck, 2014). O N400, por

supostamente estar relacionado a processos semânticos, tem recentemente atraído à atenção de analistas do comportamento que trabalham com equivalência de estímulos (cf., Barnes-Holmes et al., 2005; Bortoloti et al., 2014; Haimson, Wilkinson, Rosenquist, Ouimet, & McIlvane, 2009; Tabullo, Yorio, Zanutto, & Wainelboim, 2015a).

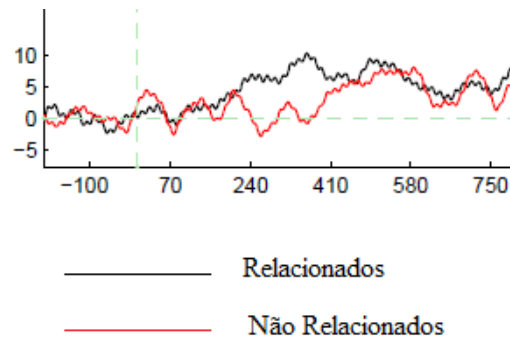


Figura 2. Amplitude de ondas até 800 ms após o aparecimento do estímulo alvo, para pares relacionados (Linha Preta) e pares não relacionados (Linha Vermelha) na tarefa de *priming* semântico.

O estudo de Barnes-Holmes et al. (2005), por exemplo, foi um dos pioneiros a avaliar o componente N400 em estímulos que foram ou não relacionados em um procedimento de MTS. Barnes-Holmes et al. (experimento III) submeteram 21 participantes a um treino de relações condicionais entre conjuntos de sílabas sem sentido. Foram ensinadas as relações AB, BC e CD com o objetivo de formar duas classes com quatro membros cada – A1B1C1D1 e A2B2C2D2. Ao término do treino de linha de base, os participantes avançavam para o teste de *priming semântico*. A sessão era composta de 96 tentativas, sendo 48 tentativas de pares de estímulos relacionados diretamente na linha de base ou de relações emergentes como simetria e transitividade. As outras 48 tentativas restantes eram de pares de estímulos não relacionados no treino ou de pares de estímulos que não foram utilizados no treino.

O Experimento III de Barnes-Holmes et al. (2005) apresentou como principal resultado uma maior amplitude de onda negativa no período de 400 ms para pares de estímulos que não foram relacionados no treino, por

exemplo, A1B2, quando comparado aos pares de estímulos que faziam parte da mesma classe, por exemplo, A1B1. Uma série de estudos subsequentes (e.g., Bortoloti, Pimentel, & de Rose, 2014; Haimson et al., 2009; Tabullo et al., 2015a) buscaram avaliar diferenças no componente N400 para estímulos relacionados e não relacionados em um procedimento de MTS. Apesar das diferenças de procedimento entre os experimentos, os resultados desses estudos corroboram os achados de Barnes-Holmes et al. (2005), portanto, respostas aos pares de estímulos não relacionados no treino de linha base e que não fazem parte da mesma classe de estímulos tem correlato neural semelhante ao de palavras não relacionadas semanticamente (i.e., são comparáveis aos pares semanticamente não relacionados, como cadeira e leão). Tais resultados reforçam o pressuposto de que o paradigma de equivalência de estímulos poderia se constituir em um modelo comportamental para explicar as relações semânticas da linguagem humana (Barnes-Holmes et al., 2005; Bortoloti et al., 2014; Haimson et al., 2009; Tabullo et al., 2015a). Segundo Bortoloti et al. (2014) e Tabullo et al. (2015a), a medida no nível neural do N400 parece fornecer registros mais sensíveis quando comparados aos dados no nível comportamental, podendo responder de maneira mais precisa questões envolvendo graus de relações de estímulos equivalentes.

Assim sendo, o objetivo geral deste estudo é ampliar o conjunto de dados experimentais acerca dos efeitos do *overtraining* sobre o grau de relacionamento entre os membros de uma classe de estímulos equivalentes, utilizando, no presente experimento, estímulos que supostamente não possuem significado pré-experimental (i.e., figuras abstratas). Dado que a ausência de estímulo com significado pré-experimental impossibilita a utilização do diferencial semântico, avaliaremos se o ERP é capaz de detectar diferenças no grau de relacionamento entre estímulos a partir de uma comparação entre as amplitudes de ondas N400 apresentadas tanto por participantes submetidos ao *overtraining* quanto por participantes submetidos a treinos mínimos de relações de linha de base.

Método

Participantes

A pesquisa foi realizada com 35 estudantes universitários, os quais declararam não ter contato prévio com os conceitos envolvidos no paradigma de equivalência de estímulos. Tais participantes foram divididos em dois grupos, sendo que o primeiro grupo contou com 16 participantes e realizou o procedimento de treino de linha de base com *overtraining* – Grupo *Overtraining*; e o segundo grupo contou com 19 participantes e realizou um treino mínimo de linha de base – Grupo Regular. Antes de iniciar o experimento, todos os participantes leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (ver Apêndice A).

A Tabela 1 apresenta as características dos participantes nos dois grupos experimentais que passaram por todas as fases do experimento. O número de participantes do sexo feminino foi maior que o número de participantes do sexo masculino em ambos os grupos (*Overtraining* F=9 e M=6; Regular F=10 e M=9) e a média de idade dos participantes do Grupo *Overtraining* foi um ponto maior que a média do Grupo Regular (*Overtraining* = 24,1 anos; Regular = 22,9 anos). Com relação aos cursos de graduação frequentados por eles, o Grupo *Overtraining* foi composto majoritariamente por participantes pertencentes à área de ciências biológicas e exatas, enquanto o Grupo Regular foi composto também de forma majoritária por participantes pertencentes à área de ciências exatas e humanas.

Tabela 1. Características dos participantes por grupo

	Grupo <i>Overtraining</i> (N=16)	Grupo Regular (N=19)
Sexo		
F	9	9
M	7	10
Idade Média	24,1	22,9
Área do Conhecimento		
Ciências Biológicas	8	2
Ciências Exatas	6	9
Ciências Humanas	2	8

Equipamento e Ambiente Experimental

O experimento aconteceu em uma sala de um laboratório pertencente a uma instituição federal de ensino superior. Um computador SONY VAIO e o *software* EAM 4.3 (adaptado por Rafael Picanço) foram utilizados para realizar os treinos de linha de base e os testes de equivalência.

Um segundo computador SONY VAIO foi utilizado para realizar a tarefa de *priming* semântico com a medida eletrofisiológica. O equipamento *Neurosoft Neuron-Spectron4/EPM* e o *software Neuron-Spectron.NET* foram utilizados para captação e o registro dos potenciais relacionado a eventos. Para garantir melhor qualidade na captação das medidas eletrofisiológicas, a sala em questão recebeu isolamento acústico.

Estímulos

Foram utilizadas 12 figuras abstratas, igualmente divididas em quatro conjuntos – A, B, C e D (ver Figura 3). A partir dos treinos condicionais propostos, seria esperado que os participantes formassem três classes de equivalência, com quatro estímulos em cada classe (i.e., A1B1C1D1, A2B2C2D2 e A3B3C3D3).

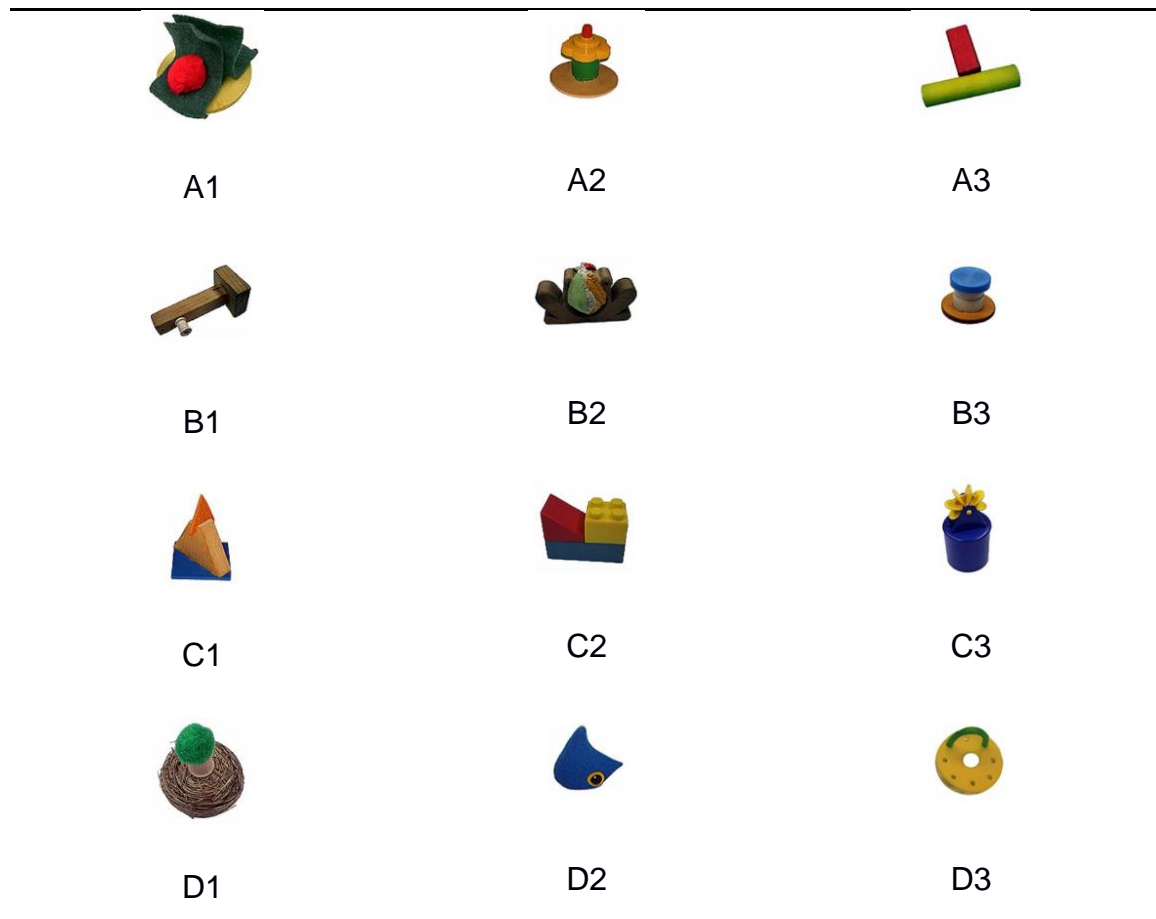


Figura 3. Estímulos utilizados no estudo e suas respectivas identificações alfanuméricas. Vale ressaltar que as identificações alfanuméricas não eram apresentadas aos participantes.

Procedimento

Treino de Relações de Linha de Base

Um procedimento de MTS foi utilizado para ensinar as relações condicionais de linha de base para os participantes. A tela do computador foi dividida em nove quadrantes, os quais estavam preenchidos de preto antes do início das tentativas. Cada tentativa era iniciada com um estímulo modelo sendo apresentado em uma das nove possíveis posições (ver Figura 4 – tela esquerda). Clicar com o *mouse* em cima do modelo produzia o seu desaparecimento e, após um atraso de 0 s, eram apresentados três estímulos de comparação em três das nove possíveis posições (ver Figura 4 – tela central). As posições de apresentação do estímulo modelo e dos estímulos de comparação eram randomizadas ao longo das tentativas. O participante tinha

que escolher uma das três comparações, clicando com o *mouse*. Clicar sobre a comparação correta produzia um ponto, o qual era apresentado durante o intervalo entre tentativas (IET) de 1,5 s (ver Figura 4 – tela direita). Clicar em uma das comparações incorretas, por sua vez, produzia apenas o IET. Os pontos gerados das escolhas à comparação correta eram somados ao longo das tentativas.

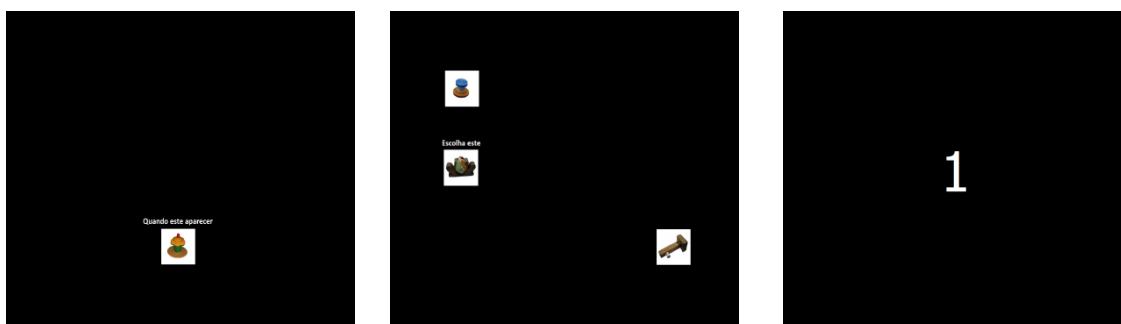


Figura 4. Sequência de ocorrências em uma tentativa. A tela da esquerda exhibe o momento em que o estímulo modelo era apresentado; a tela central, por sua vez, exhibe o momento em que os estímulos de comparação eram apresentados; finalmente, a tela da direita exhibe o momento em que o contador era apresentado, durante o IET.

Ao iniciar a tarefa, o participante visualiza a tela do computador na qual estava presente apenas o estímulo modelo e recebia a seguinte instrução: “Sua tarefa vai ser relacionar figuras que vão aparecer na tela do computador, clique em cima dessa primeira figura”. Após a emissão da resposta especificada e a apresentação dos três estímulos de comparação, uma segunda instrução era dada ao participante: “Agora, você deve escolher uma dessas três figuras apresentadas”. Se a escolha do participante ocorresse na comparação correta, o experimentador dizia: “Parabéns! Por conta da sua escolha, você ganhou um ponto, sua tarefa é tentar conseguir o máximo de pontos possíveis. Caso você erre, a tela irá ficar toda preta”. Em caso de a escolha do participante ser em uma comparação incorreta, o experimentador dizia: “Você errou e, por isso, a tela ficou toda preta. Quando você acertar irá aparecer um ponto no centro da tela, seu objetivo é tentar conseguir o máximo de pontos possíveis”.

De forma semelhante ao estudo de Bortoloti et al. (2014), a estrutura de treino *one-to-many* foi utilizada para o ensino das relações condicionais no presente estudo. Em tal estrutura, as relações condicionais são treinadas entre um único conjunto de estímulos sendo apresentado como modelo (i.e., conjunto A) e todos os demais conjuntos de estímulos sendo apresentados como comparações (i.e., conjuntos B, C e D) – treinos condicionais de linha de base AB, AC e AD. Além disso, a exemplo de Bortoloti et al. (2013), no presente estudo foram utilizadas dicas nas tentativas iniciais para facilitar o ensino das relações. Mais precisamente, quando dois conjuntos de estímulos eram relacionados e apresentados pela primeira vez ao participante, a frase “Quando este aparecer” era apresentada em cima do estímulo modelo enquanto a frase “escolha este” era apresentada em cima do estímulo de comparação correto. Utilizou-se o mesmo procedimento nas 12 primeiras tentativas dos treinos AB, AC e AD para ambos os grupos, *Overtraining* e Regular.

O treino teve início com o ensino das relações entre os estímulos dos conjuntos A e B, treino AB. Para essa finalidade, os participantes designados para o Grupo *Overtraining* foram submetidos a um bloco de treino com 12 tentativas com dica e 48 tentativas sem dica. Ao término das tentativas do treino AB, foi realizado o treino AC com 12 tentativas com dica e 48 tentativas sem dica. Terminado o treino AC, foi realizado o treino de linha de base cheia I com tentativas randomizadas das relações AB e AC, sendo 48 tentativas distribuídas igualmente entre as relações. Após a realização dos três passos iniciais de treino, foi realizado um treino com a relação AD, contendo 12 tentativas com dica e 48 tentativas sem dica.

Em seguida, foi realizado um treino de linha base cheia II contendo tentativas de todas as relações treinadas e apresentadas de forma randômica. O Grupo *Overtraining* foi submetido a um bloco de 96 tentativas sem dica. As tentativas nesse treino foram distribuídas de forma desproporcional. Especificamente, as relações AD foram apresentadas em metade das tentativas, enquanto as relações AB e AC foram apresentadas na outra metade das tentativas. O objetivo dessa manipulação foi tornar igual o número de tentativas em cada uma das relações que era visualizada pelos participantes

ao longo de todo o experimento, visto que a relação AD não foi apresentada no treino de linha de base cheia I.

Ao término do primeiro treino de linha de base cheia II, os participantes do Grupo *Overtraining* foram avisados de que os *feedbacks* para acertos e erros seriam suspensos e foram, então, submetidos a um treino de linha de base cheia II sem *feedback*. A quantidade de tentativas da linha de base cheia II sem *feedback* foi de 72 tentativas distribuídas igualmente entre as relações AB, AC e AD.

O Grupo Regular teve um treino de linha de base seguindo a mesma ordem dos blocos ensinados ao Grupo *Overtraining*. O único parâmetro de procedimento que divergiu entre os grupos foi o número de tentativas. O Grupo Regular recebeu um número menor de tentativas no treino de linha base. Os participantes do Grupo Regular foram submetidos a 12 tentativas com dica e 24 tentativas sem dica para cada treino das relações AB, AC e AD. Para os treinos de Linha de Base Cheia I, Linha de Base Cheia II e Linha de Base Cheia II sem *Feedback*, os participantes do Grupo Regular foram submetidos a 24, 48 e 36 tentativas, respectivamente.

Para controlar a quantidade de tentativas feitas pelos participantes em cada um dos grupos, não houve critério de aprendizagem com base em porcentagens de acertos e os participantes foram expostos uma única vez a cada uma das fases de treino e testes propostos no experimento.

Teste de Equivalência

No teste de equivalência foram avaliadas as relações condicionais emergentes BC e CB. Para ambos os grupos, o teste era composto por 24 tentativas sem *feedback*, sendo 12 tentativas para as relações BC e outras 12 tentativas para as relações CB. Os participantes que atingiram o critério de 85% de acertos nesse teste passaram à fase de realização da tarefa de *priming* semântico. A Tabela 2 apresenta a quantidade de tentativas realizadas por cada grupo nas fases dos treinos de linha de base e do teste de equivalência.

Tabela 2. Número de tentativas por grupo em cada fase do Experimento.

Fases do Experimento	Número de Tentativas	
	Grupo <i>Overtraining</i>	Grupo Regular
Treino AB	60	36
Treino AC	60	36
Linha de Base Cheia I	48	24
Treino AD	60	36
Linha de Base Cheia II	96	48
Linha de Base Cheia II sem <i>feedback</i>	72	36
Teste de Equivalência	24	24

Tarefa de Priming Semântico e Registro ERP

Durante a tarefa de *priming*, eletrodos foram dispostos na cabeça do participante para medir a atividade neural e registro do ERP. Cada tentativa de *priming* semântico era iniciada com uma tela branca pelo período de 2000 ms. A apresentação dessa primeira tela branca tinha como objetivo servir de intervalo entre as tentativas de *priming*. Em seguida, era apresentado um ponto de fixação (i.e., uma cruz) ao centro da tela por um período de 500 ms. O ponto de fixação tinha a função de direcionar o olhar do participante para o centro da tela. Após a apresentação do ponto de fixação, era apresentada uma segunda tela branca por um período 500 ms, seguida pela apresentação do estímulo *prime*, o qual era um estímulo do treino da linha de base, no centro de uma tela branca também por um período de 500 ms. A segunda tela branca tinha a função de evitar uma mudança brusca do ponto fixação para o estímulo *prime*. Após a apresentação do estímulo *prime*, uma terceira tela branca era apresentada por um período de 600 ms, a qual tinha como objetivo servir de intervalo entre as apresentações dos estímulos *prime* e alvo. Em seguida, era apresentado o estímulo alvo, o qual era um segundo estímulo do treino de linha de base, no centro de uma tela branca por um período de 500 ms. Logo após, uma quarta tela branca era apresentada por um período de 500 ms, a qual tinha o objetivo de servir de intervalo entre a apresentação do estímulo alvo e o

ponto de interrogação. Por fim, era apresentado um ponto de interrogação no centro de uma tela branca por um período de 1800 ms. Durante a apresentação do ponto de interrogação, o participante deveria responder se o par de estímulos *prime* e alvo tinha alguma relação com base no que foi aprendido no treino de linha e base. Para tanto, os participantes foram instruídos a pressionar a tecla S do computador se os estímulos tivessem alguma relação ou pressionar a tecla N se os estímulos não fossem relacionados.

A tarefa de *priming* teve o mesmo número de tentativas para o Grupo *Overtraining* e para o Grupo Regular. A tarefa se iniciou com um bloco de 48 tentativas com as relações BC e CB que foram apresentadas no teste de equivalência, sendo 24 tentativas de pares de estímulos relacionados durante a linha de base, por exemplo, B1C1, e 24 tentativas de pares de estímulos que não foram relacionados na mesma classe durante a linha de base, por exemplo, B2C1. Em seguida, foram apresentadas 96 tentativas compostas por pares das relações emergentes BD, DB, CD, DC que não foram avaliadas no teste de equivalência. Sendo 48 pares de estímulos das relações emergentes que fazem parte da mesma classe, por exemplo, C1D1, e 48 pares de estímulos de relações emergentes que não fazem parte da mesma classe, por exemplo, D1C2.

Registro do ERP e Análises Estatísticas

A atividade neuronal foi registrada por meio de sete eletrodos dispostos em FZ, CZ, C3, C4, PZ, P3 e P4, de acordo com o sistema internacional 10-20. Os eletrodos eram referenciados por dois eletrodos nos mastoides. A impedância dos eletrodos estava abaixo de 5 k Ω e os dados foram digitalizados em uma taxa de 1000 HZ.

Os dados foram processados por meio dos *softwares* EEGLAB *toolbox* versão 14.0 e ERPLAB *toolbox* versão 6.1.3. As análises foram realizadas em uma extensão de época de 1000 ms, sendo 200 ms de linha de base antes da apresentação do estímulo alvo e 800 ms após a apresentação do estímulo. Todas as tentativas em que a atividade excedeu ± 100 mV foram rejeitadas.

As análises estatísticas foram realizadas por meio do *software* *Mass Univariate ERP toolbox* (Groppe, Urbach, & Kutas, 2011). Para cada grupo foi

comparado às diferenças nas amplitudes de onda entre pares relacionados e pares não relacionados. As diferenças foram calculadas por meio de um teste permutação de duas caudas para medidas repetidas baseada na estatística T_{max}. A abordagem de permutação T_{max} realiza várias comparações entre as condições (Teste T entre pares relacionados e não relacionados) para todos os canais utilizados e o período de tempo selecionado.

No presente experimento, existem tentativas de pares relacionados e tentativas de pares não relacionados. Se a hipótese nula for verdadeira, não haveria diferenças entre as amplitudes de pares relacionados e pares não relacionados. O Teste de permutação T_{max} randomiza as tentativas das condições existentes para descobrir valores de T, por exemplo, se tivermos 400 tentativas de pares relacionados e 400 tentativas de pares não relacionados, o teste irá randomizar as 800 tentativas entre as duas condições. As amplitudes das duas condições são comparadas ponto a ponto em cada janela temporal e pelo número de eletrodos.

As comparações para cada uma das janelas temporais e para cada um dos eletrodos irão gerar uma série de Valores T. O maior valor T de todos esses valores será o valor T_{max}. O valor do T_{max} é o maior valor dentre uma série de combinações aleatórias, isso sugere que temos a chance de encontrar o valor T_{max} se, por acaso, fizermos uma comparação entre pares relacionados e não relacionados, mesmo a hipótese nula sendo verdadeira (Luck, 2014).

O teste T_{max} faz mais 1000 randomizações das tentativas entre as condições. Para cada uma dessas randomizações é retirado um valor T_{max}, em nosso caso valores negativos e positivos. É possível distribuir os valores de T_{max} pelo número de vezes pelas quais esses valores ocorrem, formando uma curva normal. Com essa estimativa da distribuição dos valores de T, é possível traçar que a partir de um valor T_{max} específico para + ou para -, as chances de determinados valores T_{max} ocorrerem é de 0,05%, indicando que a diferença é significativa (Luck, 2014).

Resultados

Treino de Linha de Base e Teste de Equivalência

A Tabela 3 apresenta as porcentagens de acertos dos participantes do Grupo *Overtraining* e do Grupo Regular em todas as fases do treino de linha de base e do teste de equivalência. A partir da análise dos dados apresentados é possível verificar que 62,5% (10 em 16) dos participantes do Grupo *Overtraining* obtiveram desempenhos abaixo de 90% de acertos no treino da relação AB. Além disso, apenas o participante P02 apresentou desempenho abaixo 90% de acertos no treino de linha de base cheia I e apenas P05 apresentou desempenho abaixo de 90% de acertos no treino de linha de base cheia II sem *feedback*. Se excluir os resultados do treino AB, 87,5% (14 em 16) dos participantes do Grupo *Overtraining* apresentaram desempenhos acima de 90% de acertos em todas as outras fases do treino de linha de base.

O Grupo Regular teve participantes com o desempenho abaixo de 90% de acertos em todas as fases do treino de linha de base. De maneira similar ao ocorrido no Grupo *Overtraining*, aproximadamente 63% (12 em 19) dos participantes apresentaram desempenho abaixo de 90% de acertos na relação AB. Nas fases de ensino AC, linha de base cheia I, relação AD, Linha de base cheia de II e Linha de base cheia II sem *feedback* o número de participantes com desempenho abaixo de 90% de acertos foi de 5, 8, 2, 2 e 4, respectivamente. Excluindo os resultados do treino da relação AB, verifica-se que apenas 53% (10 em 19) dos participantes do Grupo Regular apresentaram desempenhos acima de 90% de acertos em todas as outras fases do treino de linha de base. De maneira geral, parece possível afirmar que o desempenho do Grupo *Overtraining* durante o treino de linha de base foi superior ao desempenho do Grupo Regular.

Nos testes de equivalência, 15 participantes em cada grupo apresentaram desempenho acima de 85% de acertos e avançaram para a tarefa de *priming* semântico. Treze participantes do Grupo Regular apresentaram 100% de acertos nos testes de equivalência, enquanto que onze participantes do Grupo *Overtraining* atingiram o mesmo desempenho. Em termos percentuais, 68% dos participantes de cada um dos grupos atingiu o escore máximo de acertos

nos testes. Por outro lado, 93,7% (15 em 16) dos participantes do Grupo *Overtraining* apresentaram desempenho acima de 90% de acertos nos testes de equivalência, enquanto que apenas 78,9% (15 em 19) dos participantes do Grupo Regular apresentaram essa mesma porcentagem de acertos.

Tabela 3. Porcentagem de acertos dos participantes do Grupo *Overtraining* e do Grupo Regular no treino de linha de base e no Teste de equivalência

Participantes	AB	AC	Linha de Base Cheia I	AD	Linha de Base Cheia II	Linha de Base Cheia II sem Feedback	Teste
Overtraining							
P01	98%	100%	98%	98%	99%	100%	100%
P02	73%	97%	88%	95%	97%	96%	96%
P03	85%	100%	100%	98%	100%	100%	100%
P04	88%	98%	100%	100%	96%	99%	100%
P05	45%	98%	92%	90%	91%	71%	79%
P06	72%	95%	98%	100%	99%	100%	100%
P07	93%	100%	98%	98%	99%	99%	92%
P08	100%	100%	100%	100%	99%	100%	100%
P09	88%	93%	96%	100%	100%	100%	100%
P10	100%	100%	98%	98%	100%	100%	100%
P11	85%	100%	100%	100%	100%	99%	100%
P12	97%	100%	100%	100%	100%	100%	96%
P13	77%	100%	100%	100%	100%	100%	96%
P14	73%	98%	94%	98%	100%	99%	100%
P15	83%	98%	98%	100%	100%	100%	100%
P16	95%	100%	98%	98%	97%	97%	100%
Regular							
P17	92%	100%	96%	97%	94%	100%	100%
P18	67%	97%	83%	100%	94%	100%	96%
P19	100%	100%	96%	100%	100%	100%	100%
P20	81%	89%	100%	89%	100%	100%	100%
P21	97%	100%	88%	97%	98%	69%	33%
P22	56%	100%	96%	100%	100%	97%	96%
P23	78%	92%	79%	89%	94%	97%	100%
P24	100%	100%	96%	97%	98%	100%	100%
P25	83%	100%	92%	97%	98%	100%	100%
P26	61%	81%	46%	94%	65%	67%	38%
P27	75%	100%	71%	100%	92%	67%	67%
P28	28%	89%	75%	94%	67%	58%	46%
P29	75%	100%	96%	100%	100%	100%	100%
P30	86%	94%	96%	100%	94%	100%	100%
P31	81%	100%	92%	100%	100%	100%	100%
P32	75%	86%	88%	100%	98%	97%	100%
P33	92%	100%	100%	97%	100%	97%	100%
P34	100%	100%	100%	100%	98%	97%	100%
P35	97%	89%	83%	100%	100%	100%	100%

Análise do Registro de ERP

Dos 35 participantes que passaram pelo treino de linha de base e pelos testes de equivalência, apenas 30 atingiram critério nos testes e realizaram a tarefa de *priming* semântico. Na tarefa de *priming* semântico, ambos os grupos contaram com 15 participantes. O número de participantes do sexo feminino e masculino foi o mesmo em ambos os grupos (M=6 e F=9) e a média de idade dos participantes foi similar (Grupo *Overtraining* = 24 anos; e Grupo Regular = 23,5 anos). Com relação aos cursos de graduação frequentados pelos participantes, o Grupo *Overtraining* ainda era composto majoritariamente por participantes pertencentes à área de biológicas, enquanto o Grupo Regular ainda era composto também de forma majoritária por participantes pertencentes à área de exatas.

As primeiras 48 tentativas da tarefa de *priming* semântico com as relações anteriormente avaliadas no teste de equivalência (i.e., BC e CB) serviram para os participantes se habituarem a tarefa e, portanto, as análises de registro do ERP consideraram apenas as tentativas com relações não avaliadas no teste de equivalência (i.e., CD, DC, BD e DB).

A Figura 5 apresenta as médias das amplitudes de onda após a apresentação do estímulo alvo para o Grupo *Overtraining*. As ondas tracejadas em preto correspondem aos pares de estímulos que fazem parte da mesma classe de estímulos enquanto as ondas tracejadas em vermelho correspondem aos pares de estímulos que não fazem parte da mesma classe. Uma inspeção visual das ondas do Grupo *Overtraining* indica que há pouca negatividade no período de 300 ms a 500 ms, tanto para ondas de pares relacionados quanto para as ondas de pares não relacionados. As amplitudes de ondas têm potenciais semelhantes em ambas as condições durante o referido período.

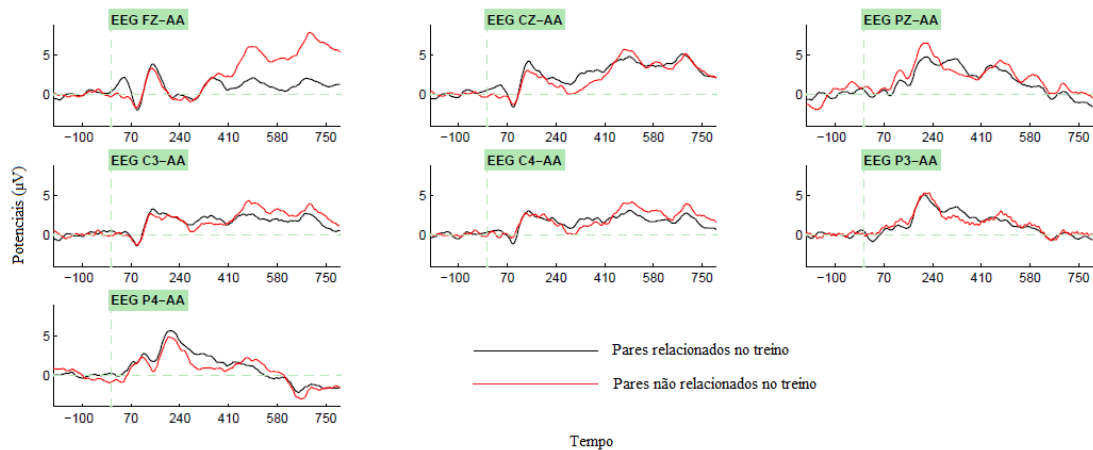


Figura 5. Registro dos potenciais evocados ao longo do tempo para de pares de estímulos relacionados no treino de linha de base (ondas pretas) e pares de estímulos não relacionados no treino de linha de base (ondas vermelhas) para participantes do Grupo *Overtraining*. Potenciais acima de zero apresentam voltagem positiva enquanto potencias abaixo de zero apresentam voltagem negativa. Cada quadro corresponde a um eletrodo utilizado. As letras e números indicam a localização do eletrodo no crânio do participante. As letras “F”, “C” e “P” são referentes às regiões frontal, central e parietal, respectivamente. A letra “Z” corresponde ao número zero e é referente a linha central que atravessa o crânio. Números pares são referentes ao hemisfério direito e números ímpares são referentes ao hemisfério esquerdo. As letras “AA” indicam que os eletrodos foram referenciados de acordo os eletrodos localizados nos mastoides esquerdo e direito.

A Figura 6 apresenta os mesmos parâmetros analisados na Figura 5, no entanto, os dados correspondem aos participantes do Grupo Regular. Uma inspeção visual das ondas do grupo regular indica que há pouca negatividade no período de 300 ms a 500 ms, tanto para ondas de pares relacionados quanto para as ondas de pares não relacionados. No entanto, houve uma diferença nos potenciais das amplitudes de onda entre as condições – Pares de estímulos não relacionado geraram ERP's menos positivos comparado aos pares de estímulos relacionados no referido período.

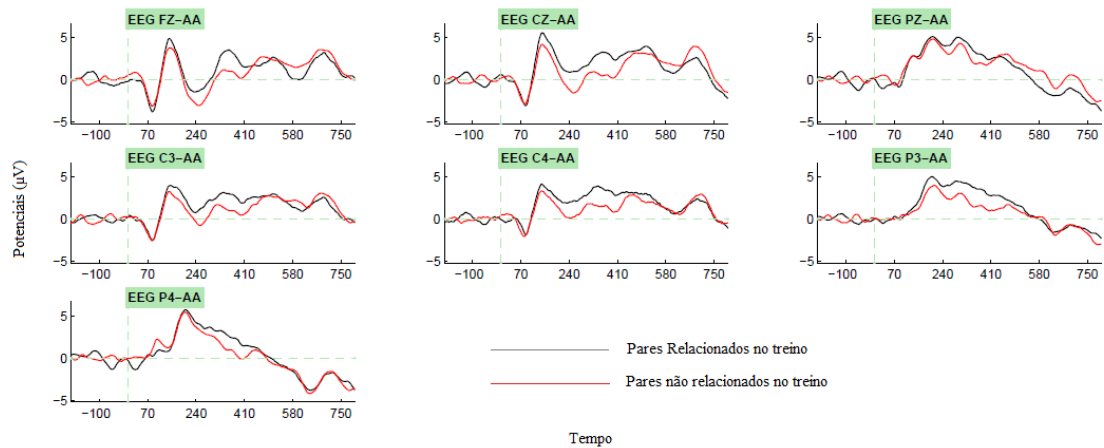


Figura 6. Registro dos potenciais evocados ao longo do tempo para de pares de estímulos relacionados no treino de linha de base (ondas pretas) e pares de estímulos não relacionados no treino de linha de base (ondas vermelhas) para os participantes do Grupo Regular. Potenciais acima de zero apresentam voltagem positiva enquanto potencias abaixo de zero apresentam voltagem negativa. Cada quadro corresponde a um eletrodo utilizado. As letras e números indicam a localização do eletrodo no crânio do participante. As letras “F”, “C” e “P” são referentes às regiões frontal, central e parietal, respectivamente. A letra “Z” corresponde ao número zero e é referente a linha média que atravessa o crânio. Números pares são referentes ao hemisfério direito e números ímpares são referentes ao hemisfério esquerdo. As letras “AA” indicam que os eletrodos foram referenciados de acordo os eletrodos localizados nos mastoides esquerdo e direito.

As análises do teste Tmax de permutação para cada grupo foram realizadas no período de tempo que correspondeu de 0 ms a 700 ms da apresentação do estímulo alvo, em sete eletrodos, gerando 4207 comparações. Cada comparação foi randomizada 2500 vezes, usando um nível alpha de 0.05. O maior valor T de cada conjunto de testes (Tmax) em cada uma das 2500 permutações é usado para a distribuição Tmax da hipótese nula. Baseado nessa estimativa de distribuição foram retirados os valores críticos de T.

Para o Grupo *Overtraining*, o valor T crítico foi de +/- 4,99 (df=14), ou seja, qualquer valor T que excedesse +/- 4,99 seria considerado como significativo (alpha = 0.000198). Os resultados dos testes de comparação das

amplitudes para cada tempo e para cada eletrodo entre pares relacionados e pares não relacionados para o Grupo *Overtraining* indicam que não houve nenhuma diferença significativa entre as duas condições em nenhum eletrodo e nenhuma janela temporal ($All\ p \geq 0.511200$).

Para o Grupo Regular, o valor T crítico foi de ± 5.05 ($df=14$), ou seja, qualquer valor T que excedesse ± 5.05 era considerado como significativo ($\alpha = 0.000176$). Os resultados dos testes de comparação das amplitudes para cada tempo e para cada eletrodo entre pares relacionados e pares não relacionados para o Grupo Regular demonstram que não houve nenhuma diferença significativa entre as duas condições em nenhum eletrodo e nenhuma janela temporal ($All\ p \geq 0.351600$).

Discussão

O presente estudo teve como objetivo avaliar se a maior quantidade de tentativas utilizadas para o ensino de uma determinada relação condicional (i.e., *overtraining*) teria algum efeito no grau de relacionamento entre estímulos da mesma classe. Para garantir maior controle da variável *overtraining* foram utilizados apenas estímulos abstratos e, por conta disso, optou-se por utilizar potências relacionado a eventos (ERP) como medida de grau de relacionamento entre estímulos. Dessa maneira, o efeito do *overtraining* no grau de relacionamento entre estímulos da mesma classe seria avaliado por diferenças nas amplitudes de onda no período de 400 ms quando comparados participantes submetidos ao *overtraining* e participantes submetidos a uma quantidade regular de treino.

Para essa finalidade, dois grupos foram submetidos a um treino de relações condicionais entre estímulos abstratos com o objetivo de formar duas classes de estímulos. Os grupos diferiram na quantidade de tentativas de treino. Nesse caso, o Grupo *Overtraining* foi submetido ao dobro de tentativas de treino de linha de base quando comparado ao Grupo Regular. Após resultados positivos nos testes de equivalência, os participantes foram submetidos a uma tarefa de *priming* semântico, no qual era registrada a atividade neural dos participantes enquanto eram apresentados pares de estímulos relacionados no treino de linha de base e pares de estímulos não relacionados no treino. Em cada grupo, as amplitudes de onda eram comparadas entre pares relacionados e pares não relacionados. Dessa maneira, foi possível avaliar se o padrão das amplitudes de onda para o Grupo *Overtraining* foi diferente do encontrado no Grupo Regular.

Overtraining e a Formação de Classes de Estímulos Equivalentes

Os resultados obtidos no presente estudo parecem indicar que o Grupo *Overtraining* obteve resultados superiores ao Grupo Regular nos testes de equivalência, afinal 93,7% dos participantes do primeiro grupo – *Overtraining* e, apenas, 78,9% dos participantes do segundo grupo obtiveram resultados indicativos de formação de classes. O melhor desempenho do Grupo

Overtraining nos testes de equivalência parece estar diretamente relacionado com o desempenho no treino de linha de base, pois os participantes do Grupo *Overtraining* cometeram menos erros que o Grupo Regular ao longo do treino (Ver Tabela 3).

Os resultados do presente estudo corroboram aqueles encontrados no estudo de Stratman et al. (2014), em que a porcentagem de participantes com resultados positivos nos testes de formação de classes estava diretamente relacionada à quantidade de treino na linha de base, ou mais especificamente, quanto maior a quantidade de tentativas de treino realizada por um determinado grupo, maior também a porcentagem de participantes que formaram classes. No entanto, os resultados do presente estudo e o de Stratman divergem de Bortoloti et al. (2013), no qual a quantidade de participantes do grupo que foi submetido ao *overtraining* e formaram classes (10 em 17) foi similar a quantidade de participantes do grupo que foi submetido a treinos mínimos de linha de base (11 em 17).

Até o limite da revisão bibliográfica realizada para o presente experimento, não foram encontrados outros experimentos que utilizaram apenas estímulos abstratos no treino de linha de base em estudos que avaliaram o efeito do *overtraining*. Os estudos de Stratman et al. (2014) e de Bortoloti et al. (2013) relacionaram estímulos com significado pré-experimental com estímulos abstratos no treino. Assim sendo, é possível sugerir que o presente experimento possui o mérito de isolar o efeito da variável *overtraining* nos resultados dos testes de formação de classes, pois o uso de estímulos com significado pré-experimental parece influenciar tanto no desempenho dos participantes durante a aquisição de linha de base quanto na porcentagem de participantes que apresentam resultados positivos nos testes de formação de classes (Arntzen, 2004; Arntzen & Liam, 2010). Nesse sentido, os resultados positivos obtidos no presente experimento somam-se aos de Stratman et al. (2014) com estímulos com significado pré-experimental, indicando que a maior quantidade de treino de linha de base pode gerar melhores desempenhos nos testes de formação de classes.

Overtraining e o Grau de Relacionamento entre Estímulos Equivalentes

A partir das análises estatísticas propostas no presente experimento, não se identificou diferenças nas amplitudes de onda entre pares relacionados e não relacionados no período 400 ms nas tarefas de *priming* semântico, tanto para o Grupo *Overtraining* quanto para o Grupo Regular. A ausência do componente N400, principalmente quando considerados os resultados obtidos do Grupo Regular, contrastam com aqueles obtidos na maioria dos experimentos que descreveram potenciais evocados relacionados a eventos em procedimentos de formação de classes de equivalência (e.g. Barnes-Holmes et al., 2005; Haimson et al., 2009; Bortoloti et al. 2014 e Tabullo et al., 2015a).

Estudos que investigam a linguagem por meio dos potenciais cerebrais relacionados a eventos, vêm utilizando o componente N400 como variável dependente para avaliar o efeito de diversas manipulações. Essa literatura aponta duas variáveis que tem efeito na diminuição dos potenciais no período de 400 ms e que tem relação com os resultados do presente estudo, são elas: a predição e a repetição (Kutas & Federmeier, 2000, 2013).

Segundo Kutas e Federmeier (2000), os potenciais são reduzidos no período de 400 ms quando há relações semânticas entre as palavras. Além das relações semânticas entre as palavras, o contexto presente em sentenças e até mesmo em uma lista de palavras também reduz as amplitudes no período de 400 ms. Por exemplo, a frase “Fui a padaria comprar pão” teria um menor N400 quando comparado a frase “Fui a padaria comprar cimento”. No entanto, a frase “Fui a padaria comprar tomates” também produziria o N400, mas com uma menor negatividade comparado ao N400 da frase em que há a palavra ‘cimento’ e maior negatividade comparado a frase em que há a palavra ‘pão’. Essa diferença nas amplitudes no período de 400 ms entre as três situações seria devido ao contexto, a padaria teria uma relação semântica com pão, mas também seria um contexto mais próximo de comprar um tomate, o qual é um alimento, do que comprar cimento, o qual é um material de construção. Os mesmos autores ainda afirmam que a informação semântica presente no contexto poderia predizer as características das próximas palavras, fazendo com que as palavras fiquem mais previsíveis e, conseqüentemente, mais fáceis

de serem processadas. Essa facilidade em processar informações semânticas seria vista em uma redução do N400.

Em relação aos estudos de equivalência de estímulos, os estímulos são apresentados em um procedimento de MTS, o qual pode exercer uma função de contexto. Por exemplo, se fosse apresentado um par de estímulos com um estímulo da linha de base e um estímulo novo (e.g., B1 e X1), supostamente, esse par teria um maior N400 quando comparado a um par de estímulos que faz parte da mesma classe (e.g., B1 e C1), como também, teria um maior N400 quando comparado a um par de estímulos que não faz parte da mesma classe (e.g., B2 e C1). Portanto, assim como no exemplo em que a palavra 'tomate' era mais próxima da palavra 'pão' pelo contexto da padaria, os estímulos de classes diferentes podem tornar-se familiares por um contexto de um treino de MTS.

O estudo de Barnes-Holmes et al. (2005) foi o único dos estudos de equivalência de estímulos e o N400 a apresentar nas tentativas de pares não relacionados, tanto tentativas de pares de estímulos não relacionados no treino de linha de base quanto tentativas em que um dos membros do par é um estímulo novo. No entanto, os autores não fizeram uma análise comparando os tipos de tentativas de pares não relacionados, algo que pode ser investigado por futuros estudos.

Mesmo que de forma infrequente, estudos anteriores como o de Tabullo et al. (2015b), Wang e Dymond (2013) e Yorio et al. (2008) também não encontraram diferenças significativas nas amplitudes de onda entre pares de estímulos que fazem parte da mesma classe e pares de estímulos de classes diferentes. A questão do contexto é levantada por Tabullo et al. (2015a), os quais sugerem que a apresentação de apenas dois estímulos de comparação em sucessivas tentativas durante o ensino das relações condicionais pode ter criado algum contexto no qual tanto o S+ quanto o S- tornaram-se igualmente previsíveis, afinal, independente do modelo, o par de estímulos de comparação é sempre o mesmo. Consequentemente, essa relação de previsibilidade poderia gerar componentes N400 com amplitudes de onda menores tanto para pares de estímulos relacionados quanto para pares não relacionados. Resultados obtidos por Yorio et al. (2008), Wang e Dymond (2013) e Tabullo et al. (2015b), que utilizaram procedimentos de ensino com apenas dois estímulos

de comparação e não obtiveram resultados que indicaram a existência do componente N400 parecem corroborar essa hipótese. Por outro lado, também é preciso considerar que Barnes-Holmes et al. (2005), Haimson et al. (2009), Bortoloti et al. (2014) e o próprio Tabullo et al. (2015a) também utilizaram procedimentos de ensino com duas comparações e obtiveram resultados positivos quanto a existência do componente N400.

O presente experimento foi pioneiro em usar três estímulos como comparação no treino de linha de base e, posteriormente, avaliar o N400. O uso de três comparações durante o procedimento de ensino supostamente diminuiria a probabilidade do controle por rejeição, ou seja, que o participante crie alguma relação entre o modelo e o S- (ver Carrigan & Sidman, 1992; Sidman, 1987). No entanto, a questão relacionada à previsibilidade dos estímulos de comparação não foi necessariamente resolvida, pois, independente do modelo, a apresentação conjunta dos mesmos três estímulos de comparação por várias tentativas consecutivas pode ter contribuído para o estabelecimento do contexto mencionado por Tabullo et al. (2015a). De maneira que, na tarefa de *priming* semântico, o estímulo alvo que não faz parte da mesma classe do estímulo *prime* pode tornar-se mais previsível, o que geraria a redução do N400 em ambos os grupos (ver Figuras 5 e 6).

Em se tratando de experimentos utilizando palavras da língua materna dos participantes, outra variável que reduz as possibilidades de aparecimento do componente N400 é a apresentação continuada dos mesmos estímulos ao longo de muitas tentativas consecutivas (e.g., Bentin & Peled, 1990; Rugg et al., 1993; Van Petten et al., 1991). Mesmo na ausência de dados com significância estatística, por inspeção visual das Figuras 5 e 6, torna-se possível sugerir que as diferenças nas amplitudes de onda para pares de estímulos relacionados e não relacionados no período de 400 ms foi mais evidente para o Grupo Regular, quando comparado ao Grupo *Overtraining*. Esse dado reforça a hipótese de que a repetição dos estímulos tem efeito na redução do N400 mesmo quando se utiliza estímulos abstratos.

No entanto, a relação entre a redução do N400 e o maior número de tentativas na fase de treino de linha de base ainda não é evidente. Dos quatro estudos que obtiveram resultados que indicam a existência do componente N400, os participantes de Barnes-Holmes et al. (2005) foram expostos a uma

média de 398 tentativas de treino de linha de base. Os participantes de Tabullo et al. (2015a), por sua vez, foram submetidos a apenas 80 tentativas de treino. Em ambos os estudos, os testes de equivalência foram aplicados após a tarefa de *priming* semântico, portanto, apenas a repetição das tentativas de linha de base poderia ter algum efeito no aparecimento do componente N400. Haimson et al. (2009) e Bortoloti et al. (2014), no entanto, aplicaram os testes de equivalência antes da tarefa de *priming* semântico e, desse modo, a repetição das tentativas de teste também poderiam ter influenciado no N400. Os participantes de Haimson et al. (2009) e Bortoloti et al. (2014) foram submetidos a, no mínimo, 238 e 384 tentativas, respectivamente.

Em contrapartida, dos quatro estudos que obtiveram resultados que não indicaram a existência do componente N400, o grupo 2 do Experimento I e todos os participantes do Experimento II de Wang e Dymond (2013) realizaram, em média, 133 e 203 tentativas, respectivamente. Os participantes de Tabullo et al. (2015b) foram submetidos a 80 tentativas. Yorio et al. (2008) submetem os participantes a, no mínimo, 138 tentativas e o grupo 1 do Experimento I de Wang e Dymond realizou uma média de 169,9 tentativas.

No presente estudo, os participantes do Grupo *Overtraining* e do Grupo Regular foram expostos a 420 e 240 tentativas, respectivamente. Essa quantidade de tentativas, mesmo considerando o Grupo Regular, é bastante superior à quantidade de tentativas utilizadas por Yorio et al. (2008), Wang e Dymond (2013) e Tabullo et al. (2015a, b). No entanto, parece se aproximar dessas mesmas quantidades nos experimentos de Barnes-Holmes et al. (2005), Haimson et al. (2009) e Bortoloti et al. (2014).

Com exceção do presente estudo, os demais trabalhos que relacionaram a equivalência de estímulos e o N400 utilizaram critérios de porcentagem de acertos ou número de acertos consecutivos para que os participantes avancem no treino de linha de base, o que dificulta uma análise precisa da quantidade de tentativas as quais os participantes foram efetivamente expostos. Apesar dessa dificuldade, é possível observar que o N400 foi obtido tanto para estudos com um elevado número de tentativas quanto para estudos com um baixo número de tentativas. Essa falta de consenso entre o efeito do número de tentativas e o aparecimento do N400 diverge dos estudos de *priming* semântico com palavras da língua da materna, em que esse efeito é bem documentado (Bentin & Peled,

1990; Kutas & Federmyer, 2013; Rugg et al., 1993). Sugere-se que futuros estudos tenham maior controle sobre o número de tentativas a que os participantes são submetidos, pois essa variável afeta o aparecimento do componente N400 em tarefas de *priming* semântico com palavras da língua materna e pode ter o mesmo efeito nos estudos de equivalência de estímulos.

Além das diferenças no número de tentativas, os estudos que relacionaram equivalência de estímulos e o N400 também diferem quanto ao tipo de estímulo utilizado nos treinos de relações condicionais. Ao analisar os quatro estudos que obtiveram resultados que apontam o aparecimento do componente N400, Barnes-Holmes et al. (2005) utilizaram apenas sílabas sem sentido e Tabullo et al. (2015a) utilizaram apenas pseudopalavras. Haimson et al. (2009), por sua vez, relacionaram sílabas sem sentido com figuras abstratas enquanto que Bortoloti et al. (2014) relacionaram faces com emoções a figuras abstratas.

Em contrapartida, ao analisar os cinco experimentos que obtiveram resultados os quais relataram o não aparecimento do N400 é possível verificar que três deles, a saber, Yorio et al. (2008), o experimento II de Wang e Dymond (2013) e o presente estudo, utilizaram apenas figuras abstratas como estímulos nos treinos de relações condicionais. No Experimento I de Wang e Dymond foram relacionadas palavras da língua materna dos participantes com palavras sem sentido, enquanto que Tabullo et al. (2015b) utilizaram apenas palavras sem sentido. Em resumo, a análise dos resultados obtidos nesse conjunto de nove experimentos (sendo quatro com resultados positivos e cinco com resultados negativos para a obtenção do N400) parece indicar a existência de uma relação entre o N400 e o tipo de estímulo utilizado durante o estabelecimento das relações condicionais, mais especificamente, o uso de procedimentos que apresentem apenas figuras abstratas poderia ter algum efeito no sentido de reduzir o N400.

A literatura de equivalência de estímulos vem apontando que o uso de procedimentos de ensino que apresentem apenas figuras abstratas como estímulos reduz a porcentagem de acertos nos testes de formação de classes (e.g., Arntzen, 2004; Arntzen & Liam, 2010; Arntzen & Nikolaisen, 2011). Além disso, Bortoloti e de Rose (2009) obtiveram resultados que indicam a existência de uma relação inversa entre distância nodal e grau de similaridade

entre estímulos com e sem significado pré-experimental. Em outras palavras, quanto menor for a distância nodal entre figuras abstratas e figuras com significado pré-experimental, mais similar será a forma em que ambos os estímulos são classificados no diferencial semântico. Assim sendo, parece plausível supor que relações condicionais envolvendo figuras abstratas e figuras com significado pré-experimental podem apresentar graus de relacionamento mais elevados do que relações condicionais envolvendo apenas figuras abstratas.

Caso tal hipótese seja verdadeira, esse efeito poderia influenciar também no aparecimento do componente N400. A princípio, o aparecimento do N400 deveria ocorrer apenas diante de pares de estímulos pertencentes a classes distintas (i.e., A1C2 – Bortoloti et al., 2014; Tabullo et al. 2015a). No entanto, os baixos graus de relacionamento entre estímulos decorrentes do fato de se utilizar apenas figuras abstratas talvez pudessem produzir algum nível de negatividade no período de 400ms mesmo quando pares de estímulos da mesma classe fossem apresentados (i.e., A1C1). Por outro lado, os elevados graus de relacionamento entre estímulos decorrentes do fato de se utilizar figuras abstratas e figuras com significado pré-experimental deveriam garantir a não ocorrência de negatividade no período de 400ms diante de pares de estímulos da mesma classe. Conseqüentemente, ao comparar os registros do N400 para pares de estímulos da mesma classe e de classes distintas, seria esperado encontrar uma maior diferença nas amplitudes de onda quando figuras com significado pré-experimental fossem utilizadas do que quando apenas figuras abstratas fossem utilizadas.

Esse efeito no padrão das amplitudes de onda decorrente da utilização ou não de estímulos com significado pré-experimental parece ser apoiada a partir de uma comparação dos resultados obtidos no presente experimento com aqueles obtidos por Bortoloti et al. (2014). O estudo de Bortoloti et al. utilizou estímulos com significado pré-experimental e contou com, no mínimo, 384 tentativas quando somados a linha de base e os testes. No presente experimento, que utilizou apenas figuras abstratas, o Grupo *Overtraining* realizou 420 tentativas. Mesmo considerando que tanto os estímulos visuais quanto o *software* utilizado nos procedimentos de ensino e teste de formação de classes de equivalência diferiram entre os estudos, parece nos pouco

provável que as discrepâncias relacionadas aos registros no N400 estejam relacionadas a uma diferença de apenas 36 tentativas, sendo, portanto, mais plausível atribuir pelo menos parte dessa diferença aos tipos de estímulos utilizados em cada um dos experimentos.

Um futuro experimento poderia comparar os registros do N400 entre pares relacionados e pares não relacionados em duas condições: 1) Treino de relações condicionais entre figuras abstratas e; 2) Treino de relações condicionais entre figuras abstratas e um conjunto de estímulos com significado pré-experimental. Tal experimento poderia avaliar, por meio das amplitudes de onda no período de 400ms, se o uso de estímulos com significado pré-experimental produz relações com graus de relacionamento mais elevados do que apenas o uso de figuras abstratas. O mesmo experimento poderia também ser utilizado para avaliar o efeito do *overtraining* no grau de relacionamento de estímulos. Para tanto, seria necessário criar um terceiro grupo de participantes, o qual seria submetido a uma maior quantidade de tentativas de treino das relações condicionais entre figuras abstratas e estímulos com significado pré-experimental.

A utilização de estímulos com significado pré-experimental iria reduzir o número de tentativas utilizadas no treino de linha de base para ambos os grupos em um experimento que avalie o efeito do *overtraining*, visto que o uso de apenas figuras abstratas como estímulos aumenta o número de tentativas necessárias para a formação de classes (e.g. Arntzen, 2004). Tal fato também poderia diminuir os efeitos da previsibilidade e repetição dos estímulos.

Conclusão

A partir da análise dos resultados obtidos no presente experimento, não foi possível identificar diferenças estatisticamente significativas quando comparados os registros do N400 para pares de estímulos relacionados e não relacionados, tanto no grupo Regular quanto no grupo *Overtraining*. Mas, foi possível observar que o Grupo *Overtraining* teve diferenças mínimas entre as amplitudes de onda de pares relacionados e pares não relacionados, o que não ocorreu para o Grupo Regular (ver Figuras 5 e 6). Esse padrão de onda encontrado para o Grupo *Overtraining* não comprova o efeito do *overtraining* no grau de relacionamento entre estímulos da mesma classe, pois essa menor diferença pode ser resultado da familiarização entre estímulos de classes diferentes ou da apresentação continuada dos estímulos ao longo do experimento.

Em compensação, o efeito do *overtraining* em produzir relações mais fortes entre estímulos da mesma classe seria indicado por uma diferença nas amplitudes de onda entre pares relacionados do Grupo *Overtraining* e pares relacionados do Grupo Regular. Tal análise não ocorreu no presente trabalho, contudo, o presente estudo foi cientificamente relevante para a compreensão do efeito da quantidade de treino na modulação do N400. Como argumentado anteriormente, resultados obtidos em outros experimentos indicam que relações semânticas atenuam os potenciais evocados 400ms após apresentação do estímulo alvo (Kutas & Hillyard, 1989). Além disso, a repetição e a previsibilidade dos estímulos utilizados também parecem atenuar o efeito do N400 (Kutas & Federmeier, 2000). Ao considerar que as classes de equivalência podem ser entendidas como um modelo de relações semânticas (Bortoloti & de Rose, 2014), é esperado que, para pares de estímulos equivalentes, houvesse uma redução da negatividade no período de 400ms. O *overtraining*, por apresentar uma maior exposição aos estímulos, deveria, portanto, atenuar ainda mais a negatividade das relações semânticas, como também atenuar a negatividade das relações que não fazem parte da mesma classe. Os resultados obtidos no presente experimento corroboram com essa hipótese, pois é possível perceber por inspeção visual que, para o Grupo

Overtraining, houve menor diferença entre as condições nas amplitudes de onda no período de 400ms quanto comparado ao Grupo Regular.

No entanto, é importante ressaltar que ainda não há conformidade entre os estudos de equivalência de estímulos sobre o efeito da repetição e da predição na redução do N400, nesse sentido, ressalta-se a importância que futuros experimentos tenham maior controle dessas variáveis. Por fim, o presente estudo também foi relevante por destacar possíveis efeitos do tipo de estímulo utilizado na modulação do N400, o que poderá ser investigado com mais afinco por futuros experimentos.

Referências

- Arntzen, E. (2004). Probability of equivalence formation: Familiar stimuli and training sequence. *The Psychological Record*, *54*, 275-291.
- Arntzen, E. (2012). Training and testing parameters in formation of stimulus equivalence: Methodological issues. *European Journal of Behavior Analysis*, *13*, 123-135.
- Arntzen, E., Grondahl, T., & Eilifsen, C. (2010). The effects of different training structures in the establishment of conditional discriminations and the subsequent performance on the tests for stimulus equivalence. *The Psychological Record*, *60*, 437-462.
- Arntzen, E., & Lian, T. (2010). Trained and derived relations with pictures versus abstract stimuli as nodes. *The Psychological Record*, *60*, 659-678.
- Arntzen, E., & Nikolaisen, S. L. (2011). Establishing equivalence classes in children using familiar and abstract stimuli and many-to-one and one-to-many training structures. *European Journal of Behavior Analysis*, *12*, 105-120.
- Barnes-Holmes, D., Stauton, C., Whelan, R., Barnes-Holmes, Y., Commins, S., Walsh, D., Stewart, I., Smeets, P., & 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.
- Bentin, S., & Peled, B. (1990). The contribution of task-related factors to ERP repetition effects at short and long lags. *Memory & Cognition*, *18*, 359-366.
- Bortoloti, R., & de Rose, J. C. (2009). Assessment of the relatedness of equivalent stimuli through a semantic differential. *The Psychological Record*, *59*, 563-590.
- Bortoloti, R., & de Rose, J. C. (2012). Equivalent stimuli are more strongly related after training with delayed matching than after simultaneous matching: A study using the implicit relational assessment procedure (IRAP). *The Psychological Record*, *62*, 41-54.
- Bortoloti, R., & de Rose, J. C. (2014). Relações de equivalência como modelo de relações semânticas. In J. C de Rose, M. S. Gil & D. G. de Souza (Orgs.). *Comportamento Simbólico: Bases conceituais e empíricas*, pp. 149-176. Marília: Cultura Acadêmica Editora.

- Bortoloti, R., Pimentel, N., & de Rose, J. C. (2014). Electrophysiological investigation of the functional overlap between semantic and equivalence relations. *Psychology & Neuroscience*, 7, 183-191.
- Bortoloti, R., Rodrigues, N. C., Cortez, M. D., Pimentel, N., & de Rose, J. C. (2013). Overtraining increases the strength of equivalence relations. *Psychology & Neuroscience*, 6, 357-364.
- Carrigan, P. F., & Sidman, M. (1992). Conditional discrimination and equivalence relations: A theoretical analysis of control by negative stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 58, 183-204.
- Critchfield, T. S., & Fienup D. M. (2010). Using stimulus equivalence technology to teach statistical inference in a group setting. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 43, 763-768.
- Cumming, W., & Berryman, R. (1965). The complex discriminated operant: Studies of matching-to-sample and related problems. Em D.I. Mostofsky (Ed.), *Stimulus Generalization*, pp. 284-330. Stanford, California: Stanford University Press.
- de Rose, J. C. (1993). Classes de estímulos: Implicações para uma análise comportamental da cognição. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 9, 283-303.
- de Rose, J. C., Gil, M. S. A., & de Souza, D. G. (2014). *Comportamento simbólico: Bases conceituais e empíricas*. Marília: Cultura Acadêmica Editora.
- Deutsch, C. K., Oross III, S., Di Fiore, A., & McIlvane, W. J. (2000). Measuring brain activity correlates of behavior: A methodological overview. *Experimental Analysis of Human Behavior Bulletin*, 18, 36-40.
- Doran, E., & Fields, L. (2012). All stimuli are equal, but some are more equal than others: Measuring relational preferences within an equivalence class. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 98, 243-256.
- Dube, W. V., Green, G., & Serna, R. W. (1993). Auditory successive conditional discrimination and auditory stimulus equivalence classes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 59, 103-114.

- Fields, L., Landon-Jimenez, D. V., Buington, D. M., & Adams, B. J. (1995). Maintained nodal-distance effects in equivalence classes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 64, 129-145.
- Fields, L., & Moss, P. (2007). Stimulus relatedness in equivalence classes: Interaction of nodality and contingency. *European Journal of Behavior Analysis*, 8, 141-159.
- Fields, L. & Verhave, T. (1987). The structure of equivalence class. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 48, 317-332.
- Fiorentini, L., Arismendi, M., & Yorio, A. A. (2012). Una revisión de las aplicaciones del paradigma de equivalência de estímulos. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 12, 261-275.
- Gomes, C. G. S., & de Souza, D. G. (2016). Ensino de sílabas simples, leitura combinatória e leitura com compreensão para aprendizes com autismo. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 22, 233-252.
- Gomes, C. G. S., Varella, A. A. B., & de Souza, D. G. (2010). Equivalência de estímulos e autismo: Uma revisão de estudos empíricos. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 26, 729-737
- Groppe, D. M., Urbach, T. P., Kutas, M. (2011). Mass univariate analysis of event-related brain potentials/fields I: A critical tutorial review. *Psychophysiology*, 01273, 1-15.
- 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.
- Hayes, L. J., Tilley, K. J., & Hayes, S. C. (1988). Extending equivalence class membership to gustatory stimuli. *The Psychological Record*, 38, 473-482.
- Holcomb, P. J. (1993). Semantic priming and stimulus degradation: Implications for the role of the N400 in language processing. *Psychophysiology*, 30, 47-61.

- Hove, O. (2003). Differential probability of equivalence class formation following a one-to-many versus a many-to-one training structure. *The Psychological Record*, 53, 617–634.
- Kutas, M., & Federmeier, K. D. (2000). Electrophysiology reveals semantic memory use in language comprehension. *Trends in Cognitive Science*, 4, 463–470.
- Kutas, M., & Federmeier, K. D. (2013). Thirty years and counting: Finding meaning in the N400 component of the event related brain potential (ERP). *Annual Review of Psychology*, 62, 621-647.
- Kutas, M., & Hillyard, S. A. (1989). An electrophysiological probe of incidental semantic association. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 1, 38-49.
- Leslie, J. C., Tierney, K. J., Robinson, P., Keenan, M., & Watt A. (1993). Differences between clinically anxious and non-anxious subjects in a stimulus equivalence training task involving threat words. *The Psychological Record*, 43, 153–161.
- Luck, S. J. (2014). *An introduction to the event-related potential technique* (2a ed.). Cambridge: MIT Press.
- McIlvane, W. J. (2010). Translational behavior analysis: From laboratory science in stimulus control to intervention with persons with neurodevelopmental disabilities. *The Behavior Analyst*, 32, 273–280.
- Melo, R. M., & Serejo, P. (2009). Equivalência de estímulos e estratégias de intervenção para crianças com dificuldade de aprendizagem. *Interação em Psicologia*, 13, 103-112.
- Rugg, M. D., Doyle, M. C., & Melan, C. (1993). An event-related potential study of the effects of within- and across-modality word repetition. *Language and Cognitive Processes*, 8, 357-377
- Sidman, M. (1971). Reading and auditory-visual equivalences. *Journal of Speech and Hearing Research*, 14, 5- 13.
- Sidman, M. (1987). Two choices are not enough. *Behavior Analysis*, 22,11-18.

- Sidman, M. (1994). *Equivalence relations and behavior: A research history*. Boston: Authors Cooperative
- Sidman, M., & Cresson Jr., O. (1973). Reading and crossmodal transfer of stimulus equivalences in severe retardation. *American Journal of Mental Deficiency, 77*, 515-523.
- Sidman, M., Cresson Jr., O., & Willson-Morris, M. (1974). Acquisition of matching to sample via media ted transfer. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 22*, 261-273.
- Sidman, M., & Tailby, W. (1982). Conditional discrimination vs. matching to sample: An expansion of the testing paradigm. *Journal of The Experimental Analysis of Behavior, 31*, 5-22.
- Saunders, R. R., Wachter, J. A., & Spradlin, J. E. (1988). Establishing auditory stimulus control over an eight-member equivalence class via conditional discrimination procedure. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 49*, 95–115.
- Straatmann, G., Almeida, S. S., & de Rose, J. C. (2014). Computerized assessment of food preferences in adolescents in the stimulus equivalence paradigm. *Temas em Psicologia, 22*, 613-624.
- Stromer, R., & Osbourne, J. G. (1982). Control of adolescents' arbitrary matching-to-sample by positive and negative stimulus relations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 37*, 329-348.
- Tabullo, A., Yorio, A., Zanutto, S., & Wainelboin, A. (2015a). ERP correlates of priming in language and stimulus equivalence: Evidence of similar N400 effects in absence of semantic content. *International Journal of Psychophysiology, 96*, 74-83.
- Tabullo, A., Yorio, A., Zanutto, S., & Wainelboin, A. (2015b). An ERP comparison of derived relations in stimulus equivalence classes. *Psychology & Neuroscience, 8*, 509-528.

- Van Petten, C., Kutas, M., Kluender, R., Mitchiner, M., & McIsaac, H. (1991). Fractionating the Word Repetition Effect with Event-Related Potentials. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 3, 131-150.
- Wang, T., & Dymond, S. (2013). Event-related potential correlates of emergent inference in human arbitrary relational learning. *Behavioural Brain Research*, 236, 332-343
- Yorio, A., Tabullo, A., Wainseboim, A., Barttfeld, P., & Segura, E. (2008). Event-related potential correlates of perceptual and functional categories: Comparison between stimuli matching by identity and equivalence. *Neuroscience Letter*, 443, 113–118.
- Zentall, T. R., & Smeets, P. M. (1996). *Stimulus class formation in humans and animals*. Amsterdam: Elsevier Science.

APÊNDICE A

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

(Conselho Nacional de Saúde, Resolução 466/12)

Título do Projeto: A medida do N400 como avaliação do efeito do *overtraining* na formação de classes de estímulos equivalentes

Você está sendo convidado a participar de um estudo sobre a aprendizagem de comportamento considerado simbólico. O estudo é conduzido pelo Prof. Dr. Edson Huziwara, do Departamento de Psicologia da Universidade Federal de Minas Gerais e pelo aluno de mestrado Ryan Ríquel Barbosa do Espírito Santo. Esta pesquisa faz parte de um projeto maior em andamento em outras universidades em que se investiga as condições necessárias e/ou suficientes para que os indivíduos possam utilizar símbolos de forma adequada – como, por exemplo, na utilização da linguagem.

Estamos interessados em registrar a sua participação em atividades desenvolvidas em um computador, para saber como habilidades simbólicas são adquiridas. Além disso, os participantes também serão submetidos a uma sessão para o registro gráfico das correntes elétricas desenvolvidas no encéfalo (EEG). Não é possível precisar quantas sessões serão realizadas, pois tal fato depende do desempenho do participante em aprender a tarefa apresentada no computador. Embora cada sessão tenha um número máximo de tentativas para amenizar possíveis desconfortos, existe a possibilidade de você se sentir cansado ou desmotivado em virtude de alguma dificuldade em compreender a tarefa. Ressaltamos que a sua participação ocorrerá somente enquanto você se mantiver motivado, sendo interrompida diante de qualquer sinal de desconforto ou incômodo. No entanto, também é importante considerar que a sua participação na pesquisa poderá se configurar enquanto ambiente de aprendizagem de novas habilidades. Os resultados poderão auxiliar na investigação sobre a gênese ontogenética do comportamento simbólico,

possibilitando a criação de procedimentos mais efetivos para indivíduos com desenvolvimento atípico.

Você está ciente de que o seu nome não será mencionado em nenhuma circunstância, mantendo estrita confidencialidade e anonimato. Os dados coletados durante a realização das tarefas serão utilizados apenas para fins de pesquisa. O seu consentimento para a participação nas tarefas é voluntário e poderá ser retirado a qualquer momento sem necessidade de justificativa e sem prejuízos de qualquer natureza. A autorização é fornecida através de sua assinatura em duas vias do presente Termo de Consentimento, sendo uma via para o pesquisador e outra via para próprio participante.

Em caso de dúvidas sobre objetivos específicos das tarefas ensinadas, andamento das sessões, queixas ou comentários, você poderá entrar em contato com os pesquisadores utilizando as informações apresentadas a seguir. O COEP deverá ser consultado em caso de dúvidas relacionadas a questões éticas. O endereço e telefone também são apresentados a seguir. Estamos à disposição para quaisquer esclarecimentos e agradecemos a sua colaboração.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Edson Huziwara

Pesquisador responsável

Pesquisador Responsável: Dr. Edson Huziwara

Instituição: Universidade Federal de Minas Gerais

Endereço: Rua Araripe, 10, apto. 1503.

Fone: (31) 3409 6284

E-mail: huziwara.edson@gmail.com

Comitê de Ética em Pesquisa - COEP/UFMG

Av. Antônio Carlos, 6627 Unid. Admin. II/ 2º. andar – sala 2005 – telefax:
34094592

Email: coep@prpq.ufmg.br

O COEP deverá ser consultado em caso de dúvidas relacionadas a questões éticas.

Concordância do responsável em participar		
Eu, _____,		
concordo em participar do projeto acima descrito.		
Assinatura	do	responsável:

Belo Horizonte, _____ de _____ de 20____.		