

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA

CINTIA DIAS TAKAYAMA

Categorização emergente com ideogramas chineses

DOURADOS/MS

2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA

CINTIA DIAS TAKAYAMA

Categorização emergente com ideogramas chineses

Dissertação apresentada em Exame de Defesa ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia na Universidade Federal da Grande Dourados como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Psicologia.

Linha de Pesquisa Processos Comportamentais e Cognitivos

Professor Orientador Dr. Paulo Roberto dos Santos Ferreira

DOURADOS/MS

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

T136c Takayama, Cintia Dias
Categorização Emergente com Ideogramas Chineses [recurso eletrônico] / Cintia Dias
Takayama. -- 2023.
Arquivo em formato pdf.

Orientador: Paulo Roberto dos Santos Ferreira.
Dissertação (Mestrado em Psicologia)-Universidade Federal da Grande Dourados, 2023.
Disponível no Repositório Institucional da UFGD em:
<https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio>

1. categorização emergente. 2. equivalência de estímulos. 3. categorização. 4. matching to
sample. I. Ferreira, Paulo Roberto Dos Santos. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

RESUMO

A dissertação tratou da investigação experimental da formação de relações de equivalência e categorização emergente em dez estudantes universitários, utilizando ideogramas chineses como estímulos. Nesta perspectiva, a pesquisa objetivou realizar uma replicação sistemática de investigações prévias, propondo, de forma alternativa, a adoção dos ideogramas empregados no estudo clássico de Clark Hull em substituição aos quadros de pintores utilizados anteriormente. O objetivo principal foi analisar se os participantes estabeleceriam simultaneamente relações de equivalência e categorização com os referidos estímulos, a fim de entender se os resultados apresentados na literatura a respeito da categorização emergente seriam estendidos a estímulos gráficos. O desenho experimental consistiu na aplicação de procedimento de discriminação condicional *matching to sample* (MTS), no qual os participantes foram solicitados a escolher um estímulo dentre três comparações após a apresentação de um estímulo modelo, sendo a escolha correta reforçada. Os resultados demonstraram um padrão consistente de acertos significativamente acima do acaso em 75% dos casos, com diferenças notáveis nas respostas a estímulos conhecidos versus desconhecidos, e uma heterogeneidade nas respostas individuais que, no entanto, reflete uma média de acertos coletiva indicativa do efeito do treino sobre o desempenho em teste. O estudo pode contribuir para a compreensão dos processos básicos de categorização e comportamento simbólico em contextos educacionais, com implicações relevantes para o ensino e aprendizagem de línguas estrangeiras, como o chinês.

Palavras-chave: categorização emergente; equivalência de estímulos, categorização; *matching to sample*.

ABSTRACT

The dissertation focused on the experimental investigation of the emergence of equivalence relations and categorization among ten university students, utilizing Chinese ideograms as stimuli. In this perspective, the research aimed to systematically replicate previous investigations, proposing an alternative approach by employing the ideograms used in Clark Hull's classic study instead of the previously used paintings. The main objective was to analyze whether the participants would simultaneously establish relations of equivalence and categorization with the aforementioned stimuli, aiming to understand if the results presented in the literature regarding emergent categorization would extend to graphic stimuli.

The experimental design consisted of applying a conditional discrimination procedure called matching-to-sample (MTS), in which participants were asked to choose one stimulus among three comparisons after the presentation of a model stimulus, with the correct choice being reinforced. The results showed a consistent pattern of significantly higher-than-chance accuracy in 75% of cases, with notable differences in responses to familiar versus unfamiliar stimuli and a heterogeneity in individual responses that, nevertheless, reflected a collective average accuracy indicative of the training effect on test performance. The study may contribute to understanding the fundamental processes of categorization and symbolic behavior in educational contexts, with relevant implications for the teaching and learning of foreign languages, such as Chinese.

Keywords: emergent categorization; stimulus equivalence; categorization; matching to sample.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao Paulo Roberto, que magistralmente conduziu a orientação deste trabalho. Aos professores Vanessa e Felipe pelas enriquecedoras contribuições que fizeram. Pelas alunas Vitória Gabriele e Maria Luísa, que foram parceiras na coleta de dados. E claro, a todos os participantes do experimento.

Agradeço também, no âmbito pessoal, às pessoas que tornaram as contingências mais favoráveis para a execução deste trabalho (sem elas, o caminho seria mais árduo): À minha mãe Rosa, pelo exemplo de força e determinação. Ao meu irmão Davi, pela pureza e simplicidade de criança que me trouxeram esperança. Aos amigos Giulia, Talissa, Dani, Emily, Jonatan, que sempre estiveram me apoiando nessa jornada. E, com toda estima, ao meu querido Lucas, que perdeu alguns domingos ao meu lado, incentivando e acreditando no meu potencial.

Agradeço aos meus amigos salsichinhas de quatro patas, por tornarem meus dias divertidos: Cookie, Mandioquinha e Catcholino. Do nascimento deste trabalho, até a sua conclusão, sempre em meus pés, incentivando com lambidas da amizade.

Agradeço a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio na realização deste trabalho (Código de Financiamento 001), permitindo uma formação acadêmica diferenciada e de qualidade.

E por último, mas o mais importante, agradeço Aquele que possibilita as infinitas contingências das quais temos acesso, pelo apoio no antes, no durante e no depois.

*“Não considere nenhuma prática como imutável.
Mude e esteja pronto a mudar novamente. Não ac
eite verdade eterna. Experimente.”*

(Skinner, 1948)

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	6
1.1 Categorização	9
1.2 Equivalência de Estímulos e Relações Emergentes	11
2 MÉTODO	16
2.1 Participantes	16
2.2 Equipamentos e Ambiente Experimental	16
2.3 Estímulos Experimentais	17
2.4 Procedimento	19
3 RESULTADOS	22
4 DISCUSSÃO	26
CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
REFERÊNCIAS	30

INTRODUÇÃO

O estudo do controle de estímulos constitui um campo de importância ímpar por apontar dados promissores referentes à compreensão de comportamentos complexos e produção de conhecimento acerca do mundo, bem como de si próprio (Serio, Andery, Gioia & Michelleto, 2002) caracterizando a forte influência que o contexto exerce sobre o comportamento. Concorrendo com a afirmação de Catania (1999) sobre o reforço diferencial, o processo pelo qual se estabelece o comportamento discriminado, “também pode ocorrer com base nas dimensões do estímulo em cuja presença as respostas ocorrem” (p. 145). Estudos envolvendo tais processos colaboram primordialmente para a compreensão da expansão do repertório comportamental que ocorre mediante as interações que o organismo estabelece com seu ambiente, de tal maneira que apresenta alguma probabilidade de responder diante de determinado estímulo ou até mesmo a certas propriedades que caracterizam tais estímulos, tendo em vista que estas podem exercer algum controle na resposta do organismo ao qual ela é apresentada, como posição, força, duração, coloração, etc (Skinner, 1967; Catania, 1999).

Esse componente fundamental do comportamento operante relacionado ao controle de estímulos, a discriminação, é definida pela influência que os estímulos antecedentes exercem sobre as respostas, sugerindo quando certas ações possivelmente resultarão em consequências reforçadoras. O processo de discriminação é estabelecido quando o responder é reforçado apenas na presença de determinado estímulo que recebe a denominação técnica de “estímulo discriminativo” (Sd) (Catania, 1999).

Um exemplo ilustrativo do estabelecimento de um Sd pode ser encontrado no estudo de Herrick, Myers e Korotkin (1959) no qual ratos foram submetidos a um procedimento em que se alternavam as condições de luz acesa e apagada. Foi utilizado um esquema de reforço diferencial que levou o animal a responder somente na condição de luz acesa. Todas as respostas emitidas na condição luz acesa foram seguidas pela apresentação de reforço. Os resultados sugeriram com precisão significativa os efeitos de discriminação, já que as taxas de respostas para a condição luz acesa aumentaram, e diminuíram na condição luz apagada (Herrick, Myers & Korotkin, 1959). Outro exemplo ocorre quando dizemos que alguém “sabe” ou “conhece alguma coisa”, pois isso nada mais é que atuar sob controle discriminativo (Skinner, 1957), já que há controle direto desses eventos ambientais sobre as respostas da pessoa em questão, de forma que essa relação se torne consistente (Matos, 1999).

A probabilidade de respostas diante de determinados estímulos antecedentes advém de uma história de reforçamento diferencial (Skinner, 1953). Em um procedimento clássico, por exemplo, um rato pode ser colocado em um labirinto e passar por um treino em que somente na condição de luz intensa segue-se o reforço, enquanto na condição luz fraca não há a apresentação de reforço. Conforme sugerem inúmeros estudos documentados na literatura especializada, esse tipo de paradigma experimental leva com grande probabilidade à discriminação da intensidade da luz experimental. Uma forma mais coloquial de resumir esse tipo de resultado é afirmar que esse tipo de procedimento ensina aos animais que os estímulos sinalizam consequências diferentes (Keller & Schoenfeld, 1966). Em outras palavras:

Enquanto o estímulo diante do qual a resposta foi seguida de reforço passa a controlar a ocorrência da resposta, os outros estímulos passam a controlar a não ocorrência de tal resposta, a ocorrência em menor probabilidade desta resposta ou a ocorrência de outra(s) resposta(s) operante(s), o que assinala a constância das relações estabelecidas. (Debert, Matos & Andery, 2006, p. 38).

Salienta-se que um reforço seleciona uma classe de respostas (dada as inúmeras propriedades envolvidas no responder) e está relacionada com as características do estímulo ante o qual foi selecionada, sendo possível também agrupar esses estímulos com outros, conforme suas semelhanças e identificá-los em classes (Ferreira, 2019).

Um tipo especial desse processo é chamado de discriminação condicional, que corresponde a uma situação na qual o estímulo antecedente funciona como Sd a depender de outro estímulo presente na situação, ou apresentado de forma imediatamente anterior. Nesse tipo de arranjo, é da combinação de dois estímulos ou, ainda, da relação de implicação entre dois estímulos ao modo “se e somente se A então B” é que a resposta seria seguida de reforço (Cumming & Berryman, 1965, Sidman, 2000). Em um estudo clássico que sistematizou as variáveis de controle em contexto de discriminação condicional, Lashley (1938) treinou ratos para responder discriminadamente diante de triângulo com a base para baixo (\triangle) em fundo preto em detrimento de triângulo com a base para cima (∇) em fundo preto. Num segundo momento, realizou o mesmo treinamento, alterando o fundo preto para listrado e reforçando somente quando o triângulo estivesse com a base para cima. No final desses dois treinamentos, o rato respondia diferencialmente para duas condições, das quatro que foram apresentadas: 1) triângulo com base para baixo em fundo preto e 2) triângulo com base para cima em fundo listrado. Posteriormente em um procedimento de reversão das condições experimentais, foi testado como seria o desempenho dos ratos se fossem apresentadas a eles as quatro situações previamente treinadas. O r

resultado sugere que os ratos conseguiram responder diferencialmente para a posição dos triângulos condicionalmente à cor do fundo que lhes fora apresentado (Lashley, 1938).

Os resultados do estudo sugerem que os sujeitos pulavam o anteparo em direção a determinados estímulos condicionalmente à presença de outros estímulos. Desse modo, o estudo de Lashley se tornou um dos primeiros a definir as propriedades procedimentais do processo de discriminação condicional. Um exemplo cotidiano pode ser encontrado em uma situação de trânsito, onde a depender da posição que está o indivíduo, a sinalização verde no semáforo indica contingências diferentes para seguir ou parar.

Na segunda parte do seu experimento, Lashley (1938) tentou verificar também a ocorrência de generalização caso houvesse mudanças em alguns aspectos do contexto (e.g. fundos com tons mais claros ou com listras mais finas) e obteve sucesso, já que após os testes (utilizando reforçamento diferencial) os desempenhos apresentados anteriormente foram generalizados para as situações novas. Esses resultados indicaram um processo de generalização de estímulos com diferentes graus de similaridade em relação aos estímulos apresentados no período de treinamento. A discussão de uma possível relação emergente se desdobra com esse estudo, e embora não se sustente inteiramente enquanto tal, tanto pela necessidade da utilização do reforço diferencial mesmo em fase de teste, como também pela dificuldade no controle das variáveis decorrentes dos mecanismos disponíveis na época (Carter & Werner, 1978; Matos, 1999).

Começando com o estudo de Hull (1920), a pesquisa sobre categorização foi se desenvolvendo. Lashley (1938) deu um passo adiante nessa linha de investigação, sugerindo como diferentes estímulos poderiam ser agrupados e como o controle do responder poderia ser entendido. O estudo de Lashley abriu o caminho para novas investigações que combinaram diferentes formas de discriminação e categorização. Isso levou a estudos mais recentes, como o de Ferreira et al (2018), em que procedimentos consolidados de discriminação condicional e categorização foram empregados e aprimorados para explorar novas maneiras de entender como eventos ambientais semelhantes podem ser agrupados sem treinamento direto.

Nesse contexto, o presente estudo consistiu na replicação sistemática de Ferreira et al (2018) empregando ideogramas utilizados no estudo de Hull (1920). E teve como objetivo principal investigar os parâmetros relacionados especificamente à categorização emergente com estímulos gráficos. É importante considerar que os ideogramas chineses apresentam, diferentemente dos quadros empregados por Ferreira et al (2018), semelhanças objetivamente identificadas (Hull, 1920).

A relevância de tal sistematização encontra-se fundamentada na possibilidade de compreensão de vários fenômenos comportamentais que estão presentes no cotidiano, tais como o d

envolvimento da capacidade de leitura, apreensão de conceitos abstratos, do significado das palavras, do pensamento criativo, do julgamento moral, controle ideológico, etc. Além disso, permite que um indivíduo responda adequadamente às variações inevitáveis que ocorrem no ambiente (Fields et al, 2002).

1.1 Categorização

Categorização pode ser definida conceitualmente como uma classe de estímulos que apesar de apresentarem muitas distinções, podem ser agrupados por um conjunto flexível de propriedades compartilhadas ou até relacionada à funcionalidade que apresentam. Esse tipo de classe é fundamental no processo adaptativo por permitir que um indivíduo responda efetivamente aos novos estímulos que inevitavelmente são encontrados no seu ambiente, aumentando exponencialmente as chances de sobrevivência em um mundo em mudança (Fields, Matneja, Varelas & Belanich, 2003). Fields et al (2002) elencam três critérios que metodologicamente caracterizariam o que é chamado de categoria: 1) todos os estímulos do conjunto devem ocasionar a mesma resposta após ser treinada previamente na presença de apenas alguns dos estímulos do conjunto; 2) essa resposta deve ocorrer com probabilidades muito baixas na presença de estímulos que estão em uma classe diferente e 3) muitos dos estímulos no conjunto devem ser discrimináveis entre si.

Pesquisas relacionadas ao fenômeno de categorização são observadas em uma variedade de espécies de animais submetidos a diferentes procedimentos, como na distinção e agrupamento de pinturas e outras imagens (Bhatt & Wright, 1992; Watanabe, Sakamoto & Wakita, 1995; Ferreira et al, 2018), de sons e melodias (Sands & Wright, 1980; Porter & Neuringer, 1984), números e formas geométricas (Pepperberg, 2010). Um exemplo ilustrativo se encontra no experimento realizado por Herrnstein e Loveland (1964) com pombos, que foram submetidos a uma situação de treino experimental onde eram expostos a slides contendo figuras com características como pessoas de idades e sexos distintos, em vários cenários, realizando tarefas diferentes, etc. Ao final do procedimento, novas apresentações de imagens foram realizadas e os pombos bicaram somente nas que continham pessoas. Pode-se concluir que conseguiram discriminar e categorizar a propriedade “pessoa” por meio dos treinos aos quais foram submetidos.

Outra demonstração pode ser observada nos resultados obtidos no Experimento 1 realizado por Herman et al (1989), com uma golfinho fêmea de oito anos. Fênix, como era chamada, passou por um treinamento durante cinco anos para responder discriminadamente a sons acústicos que eram produzidos por meio de um projetor de som acoplado ao lado do tanque. Al

ém disso, ela também respondia a aproximadamente 30 gestos que controlavam comportamentos motores não linguísticos (como mergulhar para trás, virar). Contudo, ela ainda não havia sido exposta a símbolos que referiam a comandos ou objetos.

O Experimento 1 tinha como objetivo testar a capacidade de Fênix de interpretar um objeto físico, em vez de um som, como uma referência a um objeto semelhante flutuando em seu tanque. Em termos conceituais, foi testado se o referente de um símbolo acústico poderia ser substituído pelo próprio símbolo para direcionar o comportamento em direção a um objeto específico no tanque. Na prática, o procedimento foi semelhante a uma tarefa de correspondência de amostra (MTS), que ocorreu ao longo de quatro meses, sendo duas sessões de treinos diárias compostas de 16 a 20 tentativas.

As tentativas consistiram em três partes, sendo: 1) uma breve exibição do objeto modelo (que variava entre cano, frisbee, aro e cesta); 2) um som que denotava uma ação a ser realizada com esse objeto (as respostas adequadas a esses comandos haviam sido estabelecidas em treinamento anterior) e 3) uma exibição de dois objetos de comparação, dos quais um correspondia ao modelo. Quando ela executava a ação indicada para o objeto de comparação correto ouvia uma sequência sonora de três palavras, recebia peixe e interação com o treinador como reforço. Mas se a resposta estivesse incorreta ouvia apenas um som específico e não havia recompensa. Em geral, Fênix escolheu o objeto de comparação correspondente em 88,8% das tentativas de testagem, sugerindo que o som e seu referente se tornaram intercambiáveis entre si. Além disso, a capacidade de Fênix de executar corretamente instruções multimodais, ou seja, combinando pistas visuais de amostra com pistas acústicas de ação, destaca ainda mais a habilidade de integrar diferentes tipos de informações sensoriais (Herman et al, 1989).

Em contexto aplicado, outro exemplo referente a categorização pode ser observado na análise do conceito de “biscoito” que pode ser estabelecido pela sua composição (ter ou não ter recheio), podendo ser doce ou salgado, dependendo das discriminações entre os diferentes sabores e formatos. Além disso, esse conceito pode ser estabelecido a despeito da marca, do sabor em específico (morango, chocolate, etc), das unidades no pacote, dos ingredientes, etc. Ou seja, depende de generalizações ao longo de todas essas características. Esse fenômeno se refere a categorização ou formação de conceito, onde a partir das experiências com casos específicos (biscoitos com distintas propriedades, mas que mantém certa similaridade física) decorrem os processos de discriminação e generalização, que capacita uma pessoa a agir adequadamente diante de um item comestível nunca antes visto, a partir da identificação do formato, cor, cheiro, etc. Incluir ou não esse novo item no conceito de “biscoito” depende dos critérios que estabelecem os limites dessa categoria. Além disso, outro aspecto importante é considerar as va

riações decorrentes dos diferentes grupos sociais e culturais no processo de categorização. Em algumas regiões e para determinados grupos, o conceito de “biscoito” cede lugar para a categoria “bolacha”. Isso demonstra como a nomeação das categorias, embora decorram das propriedades discriminativas dos estímulos, também dependem dos critérios que uma determinada comunidade reforçará diferencialmente (de Rose, 1993; Matos, 1999).

Considerando o ambiente experimental, o processo de categorização emergente pode ser observado utilizando o treino de MTS com múltiplos exemplares, tendo como objetivo promover inicialmente condições para o surgimento de relações de equivalência e posteriormente, agrupamento com estímulos que apresentem alguma dimensão similar sem que haja treinamento prévio ou reforçamento diferencial (como usualmente se estabelece o teste de comparação com o modelo) (Ferreira et al, 2018).

1.2 Equivalência de Estímulos e Relações Emergentes

O paradigma da equivalência de estímulos ofereceu subsídios rigorosos para avaliar o comportamento emergente e forneceu uma maneira de estudar experimentalmente o que poderia ser considerado como um tipo de generalização de estímulos, um tipo elusivo no qual os participantes começam a emparelhar estímulos que não compartilham propriedades físicas e que nunca foram pareados ou diretamente relacionados entre si (Dugdale & Lowe, 1990; Sidman, 1994).

Classes de estímulos equivalentes podem ser concebidas como uma rede de relações entre estímulos que não se baseiam em características físicas compartilhadas (as relações entre eles são arbitrárias), e em que parte delas foram diretamente treinadas e as demais emergiram sem treino direto (de Rose, 1993). Tais relações emergentes são consideradas equivalentes ao demonstrarem as propriedades de reflexividade, simetria e transitividade, como forma de garantir que as relações emergidas não sejam meramente condicionais, mas “equivalentes” (Sidman, 1994; Neves, 1995).

A reflexividade se refere à propriedade demonstrada quando um estímulo é relacionado com outro idêntico a ele (e.g. “se a então a” ou “se b, então b”). Por exemplo, num teste de correspondência do tipo “vermelho” a “amarelo” e “amarelo” a “verde”, o participante relacionar “vermelho” a “vermelho”, “verde” a “verde”, e “amarelo” a “amarelo” corresponderia ao que se entende como reflexividade, já que corresponde ao tradicional MTS de identidade (Sidman & Talby, 1982).

A simetria é a propriedade demonstrada quando, após o treino das relações AB e BC, emergem as relações BA e CB. Ou seja, a simetria representa a reversibilidade nas relações trei

nadas, mas sem treino direto. Nesse sentido, após o treino da relação “se amarelo então verde” ocorreria, sem treino direto, a relação “se verde então amarelo”.

Para a demonstração da propriedade denominada de transitividade, é necessário considerar treinos envolvendo mais do que dois estímulos, em que “se a então b” e “se b então c” haveria a emergência da relação “se a então c”. Como em todas as relações emergentes, tal relação ocorreria sem reforço diferencial ou instruções. Ainda, considera-se que a propriedade de transitividade é a mais complexa das três propriedades. Sidman e Tailby (1982) acrescenta ainda a propriedade combinada de transitividade e simetria e a denomina de propriedade de "equiv-alência", representando por excelência a emergência de relações de equivalência. Em resumo:

Tabela 1 - *Resumo das medidas de verificação das relações de equivalência (Sidman 1982)*

Propriedades Definidoras de Relações de Equivalência	
1- Reflexividade	“se a, então a”
2- Simetria	“se a, então b” logo “se b, então a”
3- Transitividade	“se a, então b” e “se b, então c”, logo “se a, então c”

Caso não ocorra alguma dessas propriedades definidoras na fase de teste, considera-se que os estímulos não se tornaram equivalentes, e que a aprendizagem se deu apenas por relações condicionais, não apresentando generalização das funções. O surgimento das equivalências entre os estímulos, desconsiderando portanto o treino diferencial, sinaliza as possibilidades de compreensão do processo de aprendizagem de conceitos, isto é, mesmas funções para estímulos diferentes. Por exemplo, a palavra CÃO em nada se assemelha à palavra DOG ou à foto de um cachorro. No entanto, por meio de treinos utilizando os três estímulos ocorre o surgimento de uma categoria que, posteriormente, pode ser testada incluindo fotos de outros tipos de cachorros e que, nesse sentido, recebem a mesma nomenclatura (CÃO) mesmo apresentando diferenças em suas propriedades (Adams, Fields & Verhave, 1993).

Embora ocorram tais classificações é pertinente lembrar que todo estímulo é membro de muitas classes, como exposto por Sidman (1994):

Cada estímulo pertencerá não apenas à classe equivalente para a qual os procedimentos experimentais explícitos estabeleceram os pré-requisitos, mas serão também um membro de outras classes. Muito embora o estímulo modelo A1, por exemplo, se combine numa classe com o estímulo B1, ele pode também manter a propriedade de ser membro de outra classe juntamente com o estímulo B2 ou B3. Numa tentativa de teste cada

par modelo-estímulo de escolha pode pertencer também a uma diferente relação: o sujeito poderia escolher um estímulo com base em qualquer uma delas. Com os testes sendo executados em extinção, nenhuma consequência diferencial informa ao sujeito se sua escolha foi ou não correta. Dentre as várias classes para as quais um determinado estímulo modelo pode pertencer, em combinação com os estímulos de escolha, qual prevalecerá durante uma tentativa de teste específico? Outros aspectos do ambiente - o contexto selecionará a classe prevalecente. O contexto pode ser histórico, atual ou ambos, muitas tentativas de teste podem ser necessárias antes que uma das possibilidades se apresente como relevante em todas as tentativas de teste (pp. 274/275).

Por exemplo, um estudo conduzido por Sidman (2009) com adolescentes institucionalizados que apresentavam quadro de deficiência mental grave, demonstrou magistralmente o surgimento de tais relações simbólicas. Inicialmente, após um período ensinando o básico (sentar em silêncio, apontar objetos, discriminar formas simples como linhas em diferentes direções) ensinaram os meninos a combinar amostras de palavras faladas com figuras. Após muitas tentativas, conseguiram combinar 20 nomes ditados com as figuras correspondentes. O próximo estágio do treino consistiu em ensinar a combinar as mesmas palavras faladas com as palavras impressas e após um período, efetuaram as combinações. Embora nesse estágio fosse tentador mencionar que os participantes aprenderam a ler, não poderia se afirmar que entendiam com compreensão. Então na fase teste verificaram a correspondência da palavra impressa com a figura.

Os meninos nunca foram capazes de fazer esse tipo de tarefa de correspondência visual-visual antes. Se eles pudessem fazê-lo agora, poderíamos afirmar que aprender a combinar palavras faladas tanto com figuras quanto com palavras impressas, lhes deu a capacidade de compreender as palavras impressas e de combiná-las com suas figuras correspondentes. (Sidman, 2009, p.10).

Foi possível observar, durante o teste, que os participantes conseguiram combinar com precisão cada uma das 20 palavras impressas com suas figuras correspondentes, e inversamente, cada uma das 20 figuras com suas respectivas palavras impressas.

Depois que eles aprenderam as 40 relações visuais-auditivas inicialmente por meio do ensino direto com reforço, 40 novas relações visuais-visuais literalmente emergiram. Eles agora podiam ler com compreensão, sem que isso tenha sido reforçado. (Sidman, 2009, p.10).

As possibilidades de pesquisas envolvendo o processo de equivalência de estímulos têm grandes contribuições para as investigações sobre o que é “simbolizar” ou “compreender”,

processos advindos do comportamento verbal, e não da cognição, partindo de um pressuposto ontogenético e cultural de seleção, postulando estruturas diretamente observáveis entre os elementos, uma vez que os significados e simbolismos devem ser buscados em variáveis disponíveis no ambiente, considerando que os símbolos se constituem em estímulos neutros que foram adquirindo significados arbitrários convencionados culturalmente (Sidman, 1994; de Rose & Bortoloti, 2007).

A gênese do significado deve ser estudada do mesmo modo que estudamos o desenvolvimento de controle de estímulos em animais não humanos. O problema que os analistas sempre encontram com essa postura foi explicar a enorme variedade de circunstâncias em que as palavras são empregadas, suas diferentes combinações, e o fato que os seres humanos respondem a essa miríade de novas palavras e de novas combinações de palavras, adequadamente, sem qualquer treino específico. A “habilidade simbólica” das pessoas, sua “capacidade de compreender”, “seus processos cognitivos” parecem ser infinitamente grandes, mais do que qualquer treino ou experiência poderiam explicar. Os estudos sobre formação de classes de estímulos equivalentes tem nos ajudado a entender e explicar essas questões sem recorrer a processos mentais. (Matos, 1999, p. 169).

Os processos pelos quais as palavras e símbolos em geral adquirem significado constitui um dos motivos de porque os pesquisadores comportamentais têm dado tanta ênfase as relações de equivalência, uma vez que as relações funcionais entre estímulos envolvidas nesses procedimentos podem ser produzidas, rearranjadas, enfraquecidas, combinadas e em consequência, melhor investigadas em ambiente experimental (Sidman, 1994). Além disso, dizer sobre o significado de determinada palavra se refere à rede de relações intercambiáveis que ela apresenta com outros estímulos de um conjunto, como por exemplo: os itens “bola” e “boneca” não apresentam similaridades físicas e integram a classe “brinquedos”. Porém, individualmente, cada um dos estímulos de uma rede de relações de equivalência pode fazer parte de uma classe baseada em similaridade, onde há também discriminações, como “bola de futebol” e “bola de vôlei” (de Rose, 1993). Naturalmente, outros processos podem integrar os estudos sobre significação, tendo em vista que na medida que as relações se ampliam por meio da inserção de novos membros, também se tornam mais complexas.

A apreciação crescente pelos estudos envolvendo a equivalência de estímulos encontra-se primordialmente na capacidade produtiva envolvida na relação emergente, uma vez que “um pequeno ensinamento, produz uma quantidade enorme de aprendizado” (Sidman, 2009, p. 14), posto que o surgimento de relações de equivalência sugere um processo de estabelecimen

to de classes de estímulos que não compartilham necessariamente propriedades físicas e que nunca foram emparelhados ou treinados diretamente, mas que se relacionam uns aos outros, podendo até mesmo serem intercambiáveis entre si. Tipicamente, a forma experimental de averiguar a emergência dessas relações pode ser encontrada no procedimento de escolha de acordo com o modelo (do inglês *matching-to-sample*, ou MTS) para o estabelecimento de discriminação condicional, em que ocorre a apresentação de um estímulo modelo e posteriormente, a solicitação ao participante que escolha um estímulo dentre duas ou mais comparações, onde a escolha correta é reforçada (Sidman, 2009; Machado & Haydu, 2012). Os estímulos utilizados são diferentes, e o processo é denominado de emparelhamento arbitrário ou escolha de acordo com o modelo simbólico (Sidman & Tailby, 1982; de Rose & Bortoloti, 2007).

Na presença de novas contingências, os indivíduos podem inicialmente apresentar uma variação no responder até que, em etapas subsequentes, certas respostas sejam selecionadas através do reforço diferencial. As respostas que resultam em reforços tendem a ser perpetuadas, possuindo relevância ecológica em contextos futuros devido ao seu potencial adaptativo para contingências análogas (Skinner, 1987). Ademais, processos cognitivos complexos, como a categorização e a equivalência de estímulos, transcorrem concomitantemente e contribuem para o processo adaptativo dos organismos. Esses mecanismos são fundamentais para a análise das relações que se estabelecem no cotidiano, incluindo a evolução cultural através das eras (Fields et al, 2003; de Rose & Bortoloti, 2007).

Diante disso, a presente pesquisa se baseia na sistematização das possíveis variáveis envolvidas no fenômeno de categorização emergente, que tornam-se relevantes na medida em que produzem conhecimento voltado para a compreensão desse fenômeno altamente complexo, organizando logicamente os dados obtidos pela literatura, podendo possibilitar o planejamento e implementação de procedimentos de ensino aplicados. Essa investigação pretendeu verificar se os participantes formariam relações de equivalência e categorização emergente com ideogramas chineses (com suas características peculiares), a partir de um treino de MTS.

A presente proposta tem como objetivo geral replicar o estudo de Ferreira et al (2018) empregando estímulos do estudo clássico de Hull (1920). Também tem, como objetivos específicos: 1) Investigar os parâmetros que definem o processo de categorização emergente para estímulos gráficos/ideogramas; 2) Sistematizar as categorias de relações emergentes com estímulos tradicionalmente empregados em estudos de formação de conceito; e (3) Estender os estudos replicados com o emprego de palavras desconhecidas, sílabas sem sentido (i.e. PIF, ZOG e TAD).

2 MÉTODO

2.1 Participantes

Participaram do estudo dez estudantes universitários, sendo 8 homens e 2 mulheres (P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10) que corresponderam ao critério de terem idade igual ou superior a dezoito anos. Foram informados sobre como ocorreria o procedimento, bem como instruídos quanto ao procedimento ético envolvido na pesquisa, incluindo a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, enfatizando a possibilidade de desistência a qualquer momento sem prejuízo da relação com a instituição. O projeto de pesquisa foi aprovado pelo sistema CEP-CONEP sob CAAE 57945421.4.0000.5160.

Todos os participantes apresentavam repertório acadêmico básico (ou seja, sabiam ler e escrever), afinidade com o uso do computador e capacidade satisfatória de compreensão das instruções, que foi constatada nas primeiras interações que eles tiveram com o software utilizado.

2.2 Equipamentos e Ambiente Experimental

O experimento foi executado em sala específica do Laboratório de Psicologia Experimental da universidade, equipada com computador e periféricos, mesa e cadeiras para acomodar os participantes e os pesquisadores. O software utilizado para a apresentação dos estímulos e registro de respostas foi o *Superlab*® (Abboud & Sugar, 1997). As sessões experimentais duraram cerca de uma hora e meia.

2.3 Estímulos Experimentais

A metodologia experimental frequentemente utilizada para composição das classes discriminativas inclui o treino com múltiplos exemplares. Em geral, esse tipo de treinamento induz o controle do comportamento por um conjunto de propriedades dos estímulos semelhantes por meio de dois processos: (a) o estabelecimento de uma relação preditiva entre a disponibilidade de reforço e determinadas propriedades do estímulo e (b) a eliminação de uma relação preditiva entre a disponibilidade de reforço e as características idiossincráticas dos estímulos usados como integrantes ou não de determinada classe (Fields et al, 2002).

Dessa forma, foram empregados como estímulos da categoria A do presente estudo, parte dos ideogramas chineses utilizados no estudo de Hull (1920), denominados como grupos D, G e L. Cada grupo de caracteres apresenta em sua composição gráfica um elemento particular, que foi denominada pelo referido autor como “raiz” do ideograma. Essa “raiz” é a semelhança

ança compartilhada entre os estímulos, onde em alguns caracteres é mais proeminente e em outros encontram-se mais mesclados com as demais características do estímulo conforme Figura (1). Essa característica de cada uma das classes possuírem uma propriedade semelhante foi omitida aos participantes.

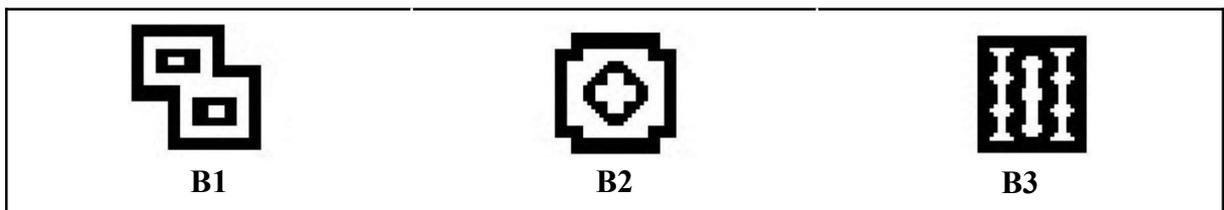
Figura 1 - Conjunto A e os respectivos símbolos gráficos (ideogramas) extraídos de Hull (1920).

Categoria	Característica Comum - Raiz	Estímulos Variantes da Raiz					
A1	 D	 A1 ^{D1}	 A1 ^{D2}	 A1 ^{D3}	 A1 ^{D4}	 A1 ^{D5}	 A1 ^{D6}
A2	 G	 A2 ^{G1}	 A2 ^{G2}	 A2 ^{G3}	 A2 ^{G4}	 A2 ^{G5}	 A2 ^{G6}
		 A2 ^{G7}	 A2 ^{G8}	 A2 ^{G9}	 A2 ^{G10}	 A2 ^{G11}	 A2 ^{G12}

A3	 L						
		A3 ^{L1}	A3 ^{L2}	A3 ^{L3}	A3 ^{L4}	A3 ^{L5}	A3 ^{L6}
							
		A3 ^{L7}	A3 ^{L8}	A3 ^{L9}	A3 ^{L10}	A3 ^{L11}	A3 ^{L12}

Os estímulos utilizados para compor a categoria B foram figuras abstratas extraídas do estudo de Ferreira et al (2018) e denominadas de B1, B2 e B3, conforme a figura abaixo:

Figura 2 - Figuras abstratas extraídas Ferreira et al (2018).

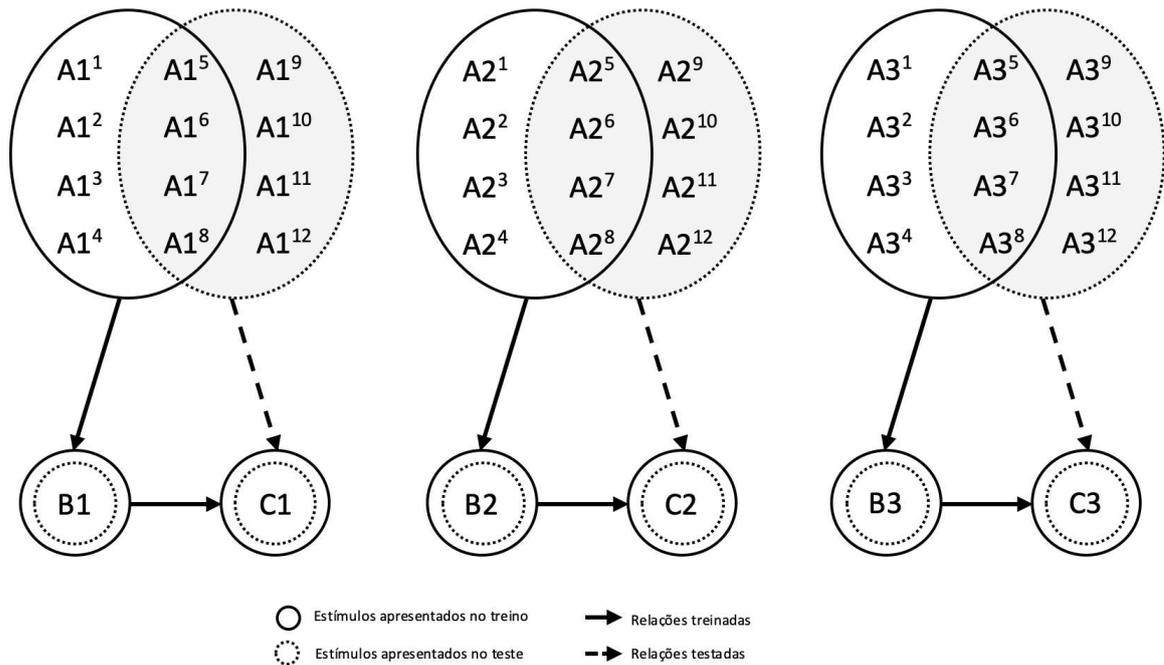


Já na categoria C, foram utilizadas as sílabas PIF, ZOG e TAD, denominadas de C1, C2, C3.

A escolha dos ideogramas, a utilização das figuras abstratas e as sílabas se constituem como uma forma de garantir que as relações arbitrárias não sejam influenciadas por possíveis histórias prévias de reforçamento fora da sessão experimental, especialmente para com os participantes deste estudo.

2.4 Procedimento

Figura 3 - Representação das relações que foram treinadas e testadas.



2.4.1 Treinos 1, 2 e 3 das categorias A-B: Ideogramas e Figuras Abstratas

O procedimento experimental foi composto por blocos de tentativas de escolha de acordo com o modelo. Nas três primeiras fases, o objetivo foi estabelecer gradualmente as relações condicionais pré-requisito entre estímulos do conjunto A e B. Para isso, foram treinadas relações entre todos os estímulos do conjunto A (podendo ser A1, A2 ou A3) e uma figura abstrata (podendo ser respectivamente B1, B2 ou B3). Por exemplo, oito dos estímulos do conjunto A1 foram relacionados como modelos (estímulos condicionais) com a figura abstrata B1 com o estímulo escolha (estímulo discriminativo). Nesse caso, a escolha de B1 para qualquer estímulo apresentado do conjunto A1^{D1-8} estaria correta. Sequencialmente, os estímulos dos outros conjuntos A2^{G1-8} e A3^{L1-8} foram relacionados, como estímulos modelo, com os estímulos de escolha B2 e B3, respectivamente. Essas relações podem ser conferidas na Figura 2. Cada uma dessas fases foram encerradas quando dois critérios foram atingidos: (1) dez tentativas foram apresentadas e (2) obtidos seis acertos consecutivos.

2.4.2 Treino 4 - Todas as relações das três fases anteriores

A Fase 4 incluiu o treino de todas as relações das três fases anteriores, sendo apresentados os 24 ideogramas como modelo e os estímulos da categoria B como escolhas. Por exemplo, os estímulos do conjunto A^{D1-8} foram relacionados em treino com a figura abstrata B1, e assim sucessivamente. A Fase 4 se encerrou quando trinta tentativas foram apresentadas e dezoito

to respostas corretas realizadas consecutivamente. A instrução que aparecia antes de iniciar as fases 1, 2, 3 e 4 foi a mesma, conforme a Figura 4.

Figura 4 - Instrução apresentada no início da sessão para as fases 1, 2, 3 e 4.

CLIQUE COM O MOUSE SOBRE O IDEOGRAMA APRESENTADO NA POSIÇÃO CENTRAL SUPERIOR DA TELA. EM SEGUIDA, TRÊS FIGURAS SERÃO APRESENTADAS NA PORÇÃO INFERIOR DA TELA. CLIQUE SOBRE UMA DELAS E PROCURE DESCOBRIR AS RELAÇÕES ENTRE AS FIGURAS. O COMPUTADOR INFORMARÁ SE VOCÊ ACERTOU. SE VOCÊ ERRAR, APARECERÁ UMA TELA PRETA. PROCURE ACERTAR!
BOA SORTE!!
(CLIQUE PARA COMEÇAR)

2.4.3 Treino 5 das categorias BC: Figuras Abstratas e Sílabas

Já na quinta fase, ocorreu o treino das relações BC, que corresponde ao treino entre as figuras abstratas e as sílabas. A sessão encerrou quando dez tentativas foram apresentadas e se is respostas corretas foram emitidas consecutivamente. A instrução apresentada na sessão é re presentada na Figura 5.

Figura 5 - Instrução apresentada no início da Fase 5.

CLIQUE COM O MOUSE SOBRE A FIGURA APRESENTADA NA POSIÇÃO CENTRAL SUPERIOR DA TELA. EM SEGUIDA, TRÊS PALAVRAS SERÃO APRESENTADAS NA PORÇÃO INFERIOR DA TELA. CLIQUE SOBRE UMA DELAS E PROCURE DESCOBRIR AS RELAÇÕES ENTRE AS FIGURAS E AS PALAVRAS. O COMPUTADOR INFORMARÁ SE VOCÊ ACERTOU. SE VOCÊ ERRAR, APARECERÁ UMA TELA PRETA. PROCURE ACERTAR!
BOA SORTE!!
(CLIQUE PARA COMEÇAR)

2.4.4 Teste das relações A⁵⁻¹²C: Ideogramas e Sílabas

A Fase 6 consistiu no teste das relações entre os ideogramas da categoria A (A1^{D5-12}, A2^{G5-12} e A3^{L5-12}) e as sílabas da categoria C (PIF, ZOG e TAD). Para isso foram utilizados quatro estímulos treinados e quatro estímulos não treinados de cada grupo, como forma de verificar a possível ocorrência de relações emergentes e categorização. Por exemplo, foram utilizados o estímulos já treinados (Linha de Base) que correspondem do 5 ao 8 e os estímulos novos, de

9 a 12 de cada grupo dos ideogramas (Tabela 2). Essa fase finalizou após sessenta tentativas, onde foram apresentadas duas tentativas para cada estímulo como modelo. A instrução para essa etapa do teste está representada na Figura 6.

Figura 6 - Instrução apresentada no início da Fase 6.

A TAREFA A SEGUIR SERÁ SEMELHANTE ÀS ANTERIORES!!
 RESPONDA, RELACIONANDO OS IDEOGRAMAS COM AS PALAVRAS -
 PROCURANDO SEMPRE SER CONSISTENTE COM AS SUAS RESPOSTAS
 ANTERIORES. MAS ATENÇÃO: DESSA VEZ O COMPUTADOR NÃO INFORMARÁ SE
 VOCÊ ACERTOU. PROCURE ACERTAR!
 BOA SORTE!!
 (CLIQUE PARA COMEÇAR)

Tabela 2 - Fases do experimento, critérios utilizados e relações treinadas/testadas.

Fases do Experimento	Crítérios	Relações
1 - Treino A1 ^{D1-8} B1	1) 10 tentativas apresentadas; 2) 6 respostas consecutivas corretas.	A1 ^{D1} B1, A1 ^{D2} B1, A1 ^{D3} B1, A1 ^{D4} B1, A1 ^{D5} B1, A1 ^{D6} B1, A1 ^{D7} B1, A1 ^{D8} B1.
2 - Treino A2 ^{G1-8} B2	1) 10 tentativas apresentadas; 2) 6 respostas consecutivas corretas.	A2 ^{G1} B2, A2 ^{G2} B2, A2 ^{G3} B2, A2 ^{G4} B2, A2 ^{G5} B2, A2 ^{G6} B2, A2 ^{G7} B2, A2 ^{G8} B2.
3 - Treino A3 ^{L1-8} B3	1) 10 tentativas apresentadas; 2) 6 respostas consecutivas corretas.	A3 ^{L1} B3, A3 ^{L2} B3, A3 ^{L3} B3, A3 ^{L4} B3, A3 ^{L5} B3, A3 ^{L6} B3, A3 ^{L7} B3, A3 ^{L8} B3.
4 - Treino A1 ^{D1-8} B/A 2 ^{G1-8} B/A3 ^{L1-8} B	1) 30 tentativas apresentadas; 2) 18 respostas consecutivas corretas.	A1 ^{D1} B1, A1 ^{D2} B1, A1 ^{D3} B1, A1 ^{D4} B1, A1 ^{D5} B1, A1 ^{D6} B1, A1 ^{D7} B1, A1 ^{D8} B1, A2 ^{G1} B2, A2 ^{G2} B2, A2 ^{G3} B2, A2 ^{G4} B2, A2 ^{G5} B2, A2 ^{G6} B2, A2 ^{G7} B2, A2 ^{G8} B2, A3 ^{L1} B3, A3 ^{L2} B3, A3 ^{L3} B3, A3 ^{L4} B3, A3 ^{L5} B3, A3 ^{L6} B3, A3 ^{L7} B3, A3 ^{L8} B3.
5 - Treino BC	1) 10 tentativas apresentadas; 2) 6 respostas consecutivas corretas.	B1C1, B2C2, B3C3.
6 - Teste A1 ^{D1-8} C/A2 ^{G1-8} C/A3 ^{L1-8} C	1) 60 tentativas apresentadas 2) Sem critério de acertos.	A1 ^{D5} C1, A1 ^{D6} C1, A1 ^{D7} C1, A1 ^{D8} C1, A1 ^{D9} C1, A1 ^{D10} C1, A1 ^{D11} C1, A1 ^{D12} C1, A2 ^{G5} C2, A2 ^{G6} C2, A2 ^{G7} C2, A2 ^{G8} C2, A2 ^{G9} C2, A2 ^{G10} C2, A2 ^{G11} C2, A2 ^{G12} C2, A3 ^{L5} C3, A3 ^{L6} C3, A3 ^{L7} C3, A3 ^{L8} C3, A3 ^{L9} C3, A3 ^{L10} C3, A

$3^{L11}C3, A3^{L12}C3.$

3 RESULTADOS

Os resultados obtidos com todos os participantes são descritos a seguir, focando o número de tentativas requeridas para alcançar os critérios estabelecidos em várias fases de treino, bem como o desempenho na fase de teste. A análise inclui a avaliação da formação de classes equivalentes, a emergência da categorização e a consistência das respostas para as diferentes categorias envolvidas. Os dados sugerem a ocorrência do processo de categorização emergente, replicando os resultados de estudos anteriores a respeito do mesmo processo, como veremos a seguir.

Tabela 3 - Fases de treino (1 a 5) - Número de tentativas de cada participante.

Participantes	Relações Treinadas				
	1 - $A1^{D1-8}B^1$	2 - $A2^{G1-8}B^2$	3 - $A3^{L1-8}B^3$	4 - $A1^{D1-8}B^1/A2^{G1-8}B^2/A3^{L1-8}B^3$	5 - BC
P1	24	16	16	434	15
P2	41	16	17	487	21
P3	32	16	16	864	12
P4	32	16	16	1741	15
P5	16	16	24	649	12
P6	104	16	16	1153	39
P7	32	40	40	72	18
P8	16	16	16	1248	21
P9	40	16	24	1171	89

P10	56	16	16	120	24
-----	----	----	----	-----	----

Na Tabela 3 é possível verificar o número de tentativas que foram necessárias para que cada participante atingisse o critério pré-estabelecido. As tentativas necessárias para obtenção do critério tanto nas fases 1 e 2 quanto na Fase 3 foram menores do que na Fase 4, apresentando uma média em torno de 16 e 18 tentativas, respectivamente. Naturalmente, pela Fase 4 ser a junção das anteriores, o número de tentativas foi maior para obtenção do critério. Esse tipo de resultado se assemelha ao encontrado na literatura, e relaciona-se com a quantidade de discriminações sucessivas presente na Fase 4 (e.g. Saunders & Green, 1999). Sendo assim, pode-se concluir que as fases 1, 2, 3 e 5 requereram a emissão de menos respostas para obtenção dos critérios.

Uma análise estatística da quantidade de tentativas necessárias para o aprendizado das relações de treino revelou padrões distintos entre as fases experimentais (o que é previsível, a se considerar o diferente grau de complexidade entre elas) e entre participantes. Nas Fases 1, 2 e 3, observaram-se médias de 39.3, 18.4 e 20.1 tentativas, respectivamente, sugerindo uma consistência considerável entre os participantes nessas fases. A Fase 4, que incorporou uma complexidade adicional ao integrar diversas relações, apresentou uma média significativamente maior de 793.9 tentativas, acompanhada por um desvio padrão de 509.83, indicando uma variabilidade substancial nas respostas dos participantes. A Fase 5, por sua vez, revelou uma média de 26.6 tentativas com um desvio padrão de 22.11, refletindo uma heterogeneidade moderada nas respostas. Esses resultados quantificam a variabilidade na aquisição das discriminações condicionais entre as fases, indicando também a complexidade relativa e a consistência das tarefas apresentadas em cada fase de treino.

Três dos dez participantes (30%) demonstraram evidência de emergência de relações de equivalência e categorização (P1, P7 e P8). Outros quatro participantes (40%) demonstraram evidência de emergência de relações de equivalência, mas falharam em responder de acordo com categorização (P3, P10, P2 e P4). Os demais participantes (30%) falharam em ambos os testes.

As respostas de P1, P7 e P8 sugerem a emergência de relações de equivalência (envolvendo estímulos treinados) e também categorização (envolvendo estímulos não treinados). Nesses casos, com estímulos não treinados, os acertos de P1, P7 e P8 sugerem a ocorrência do processo denominado categorização emergente, ou seja, respostas adequadas emitidas nas tentativas com os estímulos que foram apresentados no treino ($A1^{5-8}$, $A2^{5-8}$, $A3^{5-8}$) sugerem a ocorrência

ncia de emergência comportamental operacionalizada por Sidman e Tailby (1982), ao passo que acertos nas tentativas utilizando os estímulos que não haviam sido treinados ($A1^{9-12}$, $A2^{9-12}$, $A3^{9-12}$) sugerem a emergência comportamental denominada por Ferreira et al (2018) de categorização emergente. Uma especificação se faz necessária: as respostas emitidas por P1 e P3 para os conjuntos $A2^{5-12}$ e $A3^{5-12}$, P7 para o conjunto $A1^{5-12}$ e pelo P8 para o conjunto $A2^{5-12}$ foram 100% consistentes com o esperado.

Os participantes P2, P3 e P4 acertaram, respectivamente 81,25%, 85,41% e 72,91% das respostas emitidas para o conjunto A. Dois grupos específicos, $A2^{5-12}$ e $A3^{5-12}$ indicaram maior formação de categorização emergente, visto que receberam o maior número de respostas corretas por P1, P3, P7, P8 e P10.

P5 errou apenas uma tentativa para as relações envolvendo o conjunto $A1^{5-12}$, o que sugere possível formação de classes de equivalência e categorização emergente para esse grupo. No entanto, para as relações envolvendo os estímulos dos conjuntos $A2^{5-12}$ e $A3^{5-12}$, errou a maior parte das tentativas. Os resultados para P5 indicaram a emergência de novas relações (e.g. Pilgrim & Galizio, 1995; Perez & Tomanari, 2008), mas diferentes daquelas planejadas na concepção do experimento.

P6 e P9 emitiram 66,66% e 72,91%, respectivamente, de respostas corretas para os três grupos de estímulos, embora tenham se diferenciado dos outros participantes pelas alternadas emissões de respostas erradas em relação aos outros estímulos.

A porcentagem de respostas corretas emitidas por P10 foi de 83,33%, e sugerem dinâmicas distintas na emergência das classes de equivalências e categorização: 1) embora tenham ocorrido quatro acertos para relações com os estímulos treinados ($A1^{5-8}$), as respostas para as tentativas envolvendo os estímulos não treinados ($A1^{9-12}$) foram incorretas; e 2) para o conjunto $A2^{5-12}$ e $A3^{5-12}$ as respostas para todas as tentativas foram corretas.

Apesar de P1, P7 e P8 apresentarem resultados consistentes com o previsto para formação de categorização emergente (ou seja, formação de relações equivalentes dos estímulos 5-8 e categorização para 9-12), ao analisar o desempenho dos outros participantes dentro de cada um dos grupos (A1, A2 e A3) foi possível observar a ocorrência do fenômeno nos grupos isolados. Por exemplo, todas as respostas de P3 e P10 para A2 e A3 foram corretas. P2 emitiu duas respostas incorretas para A2 e uma para A3.

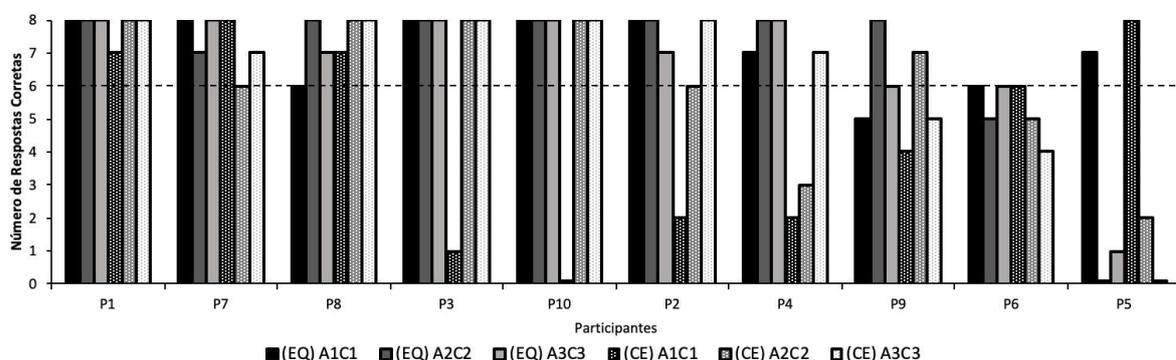
Também foi realizada uma análise empregando-se o teste t de Student pareado para avaliar a diferença nas respostas entre tentativas com estímulos treinados e estímulos não treinados. O teste resultou em um t-valor de 2.65 e um p-valor de 0.013, indicando uma diferença estatisticamente significativa entre as tentativas de teste de relações emergentes de equivalência

e categorização. Essa diferença favorece as tentativas com estímulos conhecidos, sinalizando que os participantes tiveram uma performance superior ao responderem a estímulos previamente apresentados nas sessões de treino. Esse resultado contribui para o entendimento de como relações de equivalência são mais fáceis do que relações de categorização emergente, corroborando resultados obtidos em estudos anteriores (Ferreira et al, 2018; Ferreira, Santos, Sampaio, Leme & Souza, 2021).

Outra análise com estímulos desconhecidos que permitisse avaliar o desempenho entre os participantes foi realizada. Em particular, P2 não respondeu acima do acaso em tentativas de teste de relações de categorização A1C1, com estímulos não treinados, ($p = 1,0$) e P4 teve desempenho semelhante, não excedendo o nível de acaso em tentativas de categorização A1C1 e A2C2, com estímulos não treinados ($p = 1,0$). P6 mostrou um desempenho próximo ao acaso em todos os conjuntos de estímulos desconhecidos ($p = 0,0197$ para CE-A1C1, $p = 0,1269$ para CE-A2C2, e $p = 0,4537$ para CE-A3C3). Por outro lado, P1, P7, e P8 exibiram desempenho significativamente acima do acaso em tentativas com estímulos desconhecidos ($p < 0,0026$). Os resultados para os outros participantes foram mistos, com alguns conjuntos de estímulos apresentando desempenho acima do acaso e outros não. Esses resultados ilustram uma heterogeneidade nas respostas aos estímulos desconhecidos e destacam a necessidade de considerar as variações individuais na interpretação dos processos de categorização emergente.

Finalmente, buscou-se uma análise isolada das tentativas de teste com estímulos desconhecidos - diretamente relacionados com o processo de categorização emergente. Ainda, tal análise não tratou de uma comparação em desempenhos entre participantes, como aquela já apresentada mas, sim, nos desempenhos tomados em conjunto. A média de acertos em todas as tentativas para todos os participantes foi de 5,65, com um desvio padrão de 2,45, destacando uma performance substancialmente acima do que seria esperado pelo acaso (8 chances com 3 alternativas = aproximadamente 2,67). Os resultados do teste t de uma amostra para cada conjunto de estímulos desconhecidos variaram, com valores t de 1,89 para US-DC1 ($p = 0,0910$), 4,97 para US-GC2 ($p = 0,0008$) e 4,37 para US-LC3 ($p = 0,0018$). Dois dos três conjuntos de estímulos mostraram um desempenho significativamente acima do acaso, com p-valores abaixo do limiar convencional de 0,05. O conjunto restante, US-DC1, embora não tenha atingido significância estatística ($p = 0,0910$), ainda apontou para uma tendência similar. Esses achados refletem que os resultados de todos os participantes tomados em conjunto apresentam (apesar de diferenças já apontadas entre eles) uma consistência nas tentativas de categorização emergente, indicando de forma robusta o efeito do treino sobre o desempenho em teste para os participantes antes do estudo como um todo.

Figura 7 - Respostas corretas emitidas pelos participantes na fase de teste.



Nota: EQ = relações de equivalência (com apresentação dos estímulos A⁵⁻⁸ previamente utilizados na fase de treino). CE = relações de categorização emergente (com apresentação dos estímulos A⁹⁻¹² não apresentados na fase de treino). A linha tracejada indica o critério de aprendizagem.

4 DISCUSSÃO

O experimento fortalece e estende parte dos resultados obtidos nos estudos de Ferreira et al (2018) pois apesar de utilizar o mesmo delineamento de pesquisa, utiliza-se de estímulos que apresentam maior rigor no que concerne ao controle das variáveis, considerando a estruturação gráfica dos ideogramas. No caso das pinturas, tanto a pesquisa que embasou este trabalho como em Ferreira et al (2021), utilizaram quadros coloridos e em preto e branco, respectivamente, para verificar a influência que as cores teriam no desempenho dos processos.

No presente estudo, aos participantes foram apresentadas tentativas nas quais foram solicitados a escolher uma sílaba na presença de um estímulo modelo desconhecido, mas topograficamente semelhante a estímulos pertencentes a uma categoria em potencial. Dois processos estiveram envolvidos: formação de classes de estímulos equivalentes (Sidman & Tailby, 1982) e categorização (Fields et al, 2003; Fields, 2015), correspondendo a uma ampla literatura que atestam a sua robustez e justificam a sua importância científica e relevância social. Ainda, conforme a literatura mais recente (Ferreira et al, 2018; Ferreira et al, 2021), a ocorrência simultânea dos dois processos pode ser justificadamente denominada de categorização emergente, e representa potenciais explicativos ainda não explorados por ambas as linhas de investigação.

Foi possível verificar que com relação à Fase 4, tanto os resultados obtidos nos experimentos em Ferreira e colegas nos dois estudos (2018; 2021), quanto na presente investigação, sinalizaram número significativamente maior de tentativas em relação às três primeiras fases de treino que envolveu as mesmas categorias, mas separadamente. Esse tipo de resultado é pre

visto a partir da consideração da demanda discriminativa presente nessa fase (Saunders & Green, 1999). Ademais, a Fase 5, envolvendo somente três estímulos abstratos e três palavras ou três estímulos abstratos e três sílabas, representou igualmente reduzido número de tentativas.

Os resultados da Fase 6 sugerem que apenas P1, P7 e P8 demonstraram categorização emergente, o que representa um número inferior aos obtidos no experimento base deste estudo, onde cinco dos dez participantes do Experimento 1 e sete dos dez participantes do Experimento 2 demonstraram categorização emergente, bem como seis dos dez participantes de Ferreira et al (2021). Uma possibilidade explicativa para o desempenho inferior no presente estudo é a utilização de ideogramas, que apesar de possuírem uma “raiz” comum bem definida experimentalmente (evidenciadas, inclusive, no número de acerto nos conjuntos A2 e A3), apresentam muitas propriedades diferentes em cada estímulo. que possivelmente possam não ter sido efetivamente discriminadas para a maioria dos participantes, enfraquecendo o controle do responder diferencial (Matos, 1999).

Outra hipótese explicativa para o baixo desempenho na formação da categorização emergente, pode ser encontrada na utilização das sílabas aleatórias. De Rose (1993) enfatiza a dificuldade relacionada a discriminação quando não há correspondente verbal lógico - reforçado pela comunidade verbal onde o indivíduo está inserido - pois “as dimensões de estímulo às quais atentamos, o grau de refinamento das discriminações que somos capazes de realizar, e a maneira pela qual organizamos os eventos singulares numa estrutura conceitual” (p. 286) são baseadas nas contingências sociais. Comparado aos estudos realizados por Ferreira e colaboradores (2018; 2021), mesmo que as pinturas fossem desconhecidas aos participantes, ainda assim os nomes dos autores são conhecidos, mesmo que superficialmente.

O experimento conduzido por Hull (1920) tinha como premissa verificar os processos envolvidos na aprendizagem de novos conceitos, utilizando grupos de ideogramas que compartilham uma característica em comum, denominada “radical” do estímulo. Esses radicais deveriam ser associados com sons aleatórios. Ao longo dos treinamentos, foram apresentados estímulos que não haviam sido vistos anteriormente e mesmo que os participantes não soubessem discriminar o radical de cada símbolo, ainda assim conseguiram identificar e agrupar corretamente os estímulos conforme o treinamento, pois emitiam os sons diante dos estímulos correspondentes. Semelhantemente, no presente estudo, foi possível observar que o processo de “agrupar” símbolos gráficos com as sílabas, baseados unicamente no treinamento anterior também ocorreu especificamente com o P1, P3, P7, P8 e P10, que apresentaram a ocorrência de categorização emergente para pelo menos um dos conjuntos.

A proposta apresentada por Hull pode ser considerada uma das primeiras tentativas em sistematizar o estudo da formação de conceitos e que processos estariam envolvidos nesse fenômeno. E mesmo que não apresentasse outros dados de comparação, dada a originalidade da pesquisa, ainda assim foi desenvolvida a partir de uma sistematização que permitia controlar algumas variáveis. No entanto, a possibilidade de compor um estudo utilizando os ideogramas chineses pautadas no procedimento de *matching-to-sample*, levanta potencialidades de investigação sobre o desenvolvimento de categorização emergente utilizando esses estímulos. Uma das validades ecológicas desse procedimento reside, por exemplo, no ensino de novas línguas que utilizem símbolos gráficos em sua linguagem (Rebello et al, 2013; Bortolato & Moreira, 2022).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Aspectos importantes da sociedade, como religião, política, educação, ciência, dinheiro, dentre outros, são essencialmente fundamentadas nas relações simbólicas criadas e utilizadas pelas pessoas para basear suas experiências em comunidade. Essas relações altamente complexas são consequências da intercambialidade entre estímulos que adquirem a mesma função para os organismos, compondo redes simbólicas. Somado a isso, a possibilidade de categorizar tais estímulos pelo processo de generalização, isto é, sem a utilização do reforço diferencial, se configura como uma característica altamente colaborativa no processo de adaptação, e portanto, de sobrevivência.

O presente estudo demonstra uma expansão da aplicabilidade da metodologia utilizada por Ferreira e colaboradores (2018) para outros estímulos, alavancando as possibilidades de investigações referentes à temática. Além disso, os resultados foram amistosos no que se refere ao desempenho dos participantes, porque embora somente três (P1, P7 e P8) tenham sido consistentes com o planejado, outros participantes tiveram resultados significativos em grupos isolados, indicando possibilidades de investigações futuras.

A categorização emergente se configura como um fenômeno complexo dada a abrangência dos processos envolvidos, como a equivalência de estímulos e generalização emergente. Dessa forma, considera-se que a replicabilidade deste estudo, considerando outras variáveis de controle, possam agregar na compreensão do fenômeno.

Considerando que as relações de equivalência possibilitam que determinados estímulos de uma mesma classe tornem-se substituíveis entre si em alguns contextos, além de estender em suas funções comportamentais a outros membros da classe, pode-se considerar também investigações voltadas para a compreensão do estabelecimento e manutenção de algumas psicopatologias, isto é, dos processos relacionados à transferência de funções emocionais entre estímulos equivalentes e como essas generalizações ocorrem (Dougher; Augustson; Markham; Greenway & Wulfert, 1994).

REFERÊNCIAS

- Abboud, H., & Sugar, D. (1997). SuperLab Pro. Phoenix: Cedrus Corporation.
- Bhatt, R. S., & Wright, A. A. (1992). Concept learning by monkeys with video picture images and a touch screen. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 57, 219–226.
- Bortolato, G. & Moreira, M. (2022). Equivalência de estímulos e ensino de ideogramas japoneses: uma comparação entre um aplicativo específico e um aplicativo de uso comercial. Editora Walden 4.
- Carter, D.E., & Werner, T.J. (1978). Complex learning and information processing by pigeons: a critical analysis. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 29, 565-601.
- Catania, A . C. (1999) *Aprendizagem: Comportamento, Linguagem e Cognição*. Porto Alegre: Artmed.
- de Rose, J. C. (1993). Classes de Estímulos: Implicações para uma análise comportamental da cognição. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 9(2), 283-303.

- de Rose, J. C., & Bortoloti, R. (2007). A equivalência de estímulos como modelo do significado. *Acta Comportamentalia*, 15(spe), 83-102.
- Debert, P., & Andery, M. (2016). Discriminação condicional: definições, procedimentos e dados recentes. *Revista Brasileira de Análise do Comportamento*, 2(1).
- Dougher, M. J., Augustson, E., Markham, M. R., Greenway, D. E., & Wulfert, E. (1994). The transfer of respondent eliciting and extinction functions through stimulus equivalence classes. *Journal of the experimental analysis of behavior*, 62(3), 331–351.
- Dugdale, N.A. e Lowe, C.F. (1990) Naming and stimulus equivalence. Em, D.E. Blackman and H. Lejueune (Orgs.). *Behavior Analysis in Theory and Practice: Contributions and Controversies*. Brighton, UK.: Lawrence Erlbaum Associates. 115-138.
- Ferreira, P. R. S. (2019). *Regra e criatividade em B. F. Skinner*. Curitiba: Editora CRV.
- Ferreira, P. R. S., Cruz, S. A., Sampaio, W. M., Teodoro, J. V., Correia, L. L., & Santos, E. L. (2018). Interaction between equivalence and categorization in the recognition of paintings. *The Psychological Record*, 68 (4), 477–488. <https://doi.org/10.1007/s40732-018-0291-2>
- Ferreira, P. R. S., Santos, D.R., Sampaio, W. M., Leme Jr., A. C. & Souza, F. M. S. (2021). Emergent categorization in the recognition of black and white paintings through conditional discrimination. *Psicol. Refl. Crít.* 34, 24. <https://doi.org/10.1186/s41155-021-00191-y>
- Ferster, C. B., & Skinner, B. F. (1957). *Schedules of reinforcement*. Appleton-Century-Crofts. <https://doi.org/10.1037/10627-000>
- Fields, L., Reeve, K. F., Matneja, P., Varelas, A., Belanich, J., Fitzer, A., & Shamoun, K. (2002). The formation of a generalized categorization repertoire: Effect of training with multiple domains, samples and comparisons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 78(3), 291–313. <https://doi.org/10.1901/jeab.2002.78-291>.
- Fields, L., Matneja, P., Varelas, A., & Belanich, J. (2003). Mutual selection and membership in open-ended classes: Variant-to-be and base-to-variant testing. *The Psychological Record*, 53(2), 287–311.

- Fields, L. (2015). Stimulus relatedness in equivalence classes, perceptual categories, and semantic memory networks. *European Journal of Behavior Analysis*, 17(1), 2–18. <https://doi.org/10.1080/15021149.2015.1084713>.
- Goldiamond, I. (1966). Perception, language, and conceptualization rules. In B. Kleinmuntz (Ed.), *Problem solving* (p. 183–224). New York: Wiley.
- Herrick, R. M., Myers, J. L., & Korotkin, A. L. (1959). Changes in SD and in S!D rates during the development of an operant discrimination. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 52(3), 359–363. <https://doi.org/10.1037/h0044283>
- Herrnstein, R. J., & Loveland, D. H. (1964). Complex visual concept in the pigeon. *Science*, 146(Whole No. 3643), 549–550. <https://doi.org/10.1126/science.146.3643.549>
- Hull, C. L. (1920). Quantitative aspects of evolution of concepts: An experimental study. *Psychological Monographs*, 28(1), i–86. <https://doi.org/10.1037/h0093130>
- Keller, F. S. & Schoenfeld, W.N. (1966). *Princípios de psicologia*. São Paulo: EPU.
- Lashley, K. S. (1938). Experimental analysis of instinctive behavior. *Psychological Review*, 45(6), 445–471. <https://doi.org/10.1037/h0060183>
- Machado, L. M. & Haydu, V. B. (2012). Escolha de acordo com modelo e equivalência de estímulos: ensino de leitura de palavras em situação coletiva. *Psicologia da Educação*, (35), 72-94.
- Matos, M. A. (1999). Controle de estímulo condicional, formação de classes conceituais e comportamentos cognitivos. *Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva*, 1(2), 159-178.
- Neves, S. M. M. (1995). O papel da nomeação na formação de classes equivalentes de estímulos. *Temas em Psicologia*, 3(3), 19-33.
- Pepperberg, I. M. (2010). Evidence for Conceptual Quantitative Abilities in the African Grey Parrot: Labeling of Cardinal Sets. *Ethology*, 75(1), 37–61
- Pilgrim, C., & Galizio, M. (1995). Reversal of baseline relations and stimulus equivalence: I. Adults. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 63(3), 225–238. <https://doi.org/10.1901/jeab.1995.63-225>

- Porter, D., & Neuringer, A. (1984). Music discriminations by pigeons. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 10(2), 138–148. <https://doi.org/10.1037/0097-7403.10.2.138>
- Rebello, M., Yu, L., Bertoldo, M., Duckur, R., Vernucio, R., & Debert, P. (2013). Ensino de ideogramas com base no procedimento matching de identidade com estímulos compostos. *Revista Brasileira de Análise do Comportamento*, 6(2), 203-210. doi:<http://dx.doi.org/10.18542/rebac.v6i2.1119>
- Saunders, R. R., & Green, G. (1999). A discrimination analysis of training-structure effects on stimulus equivalence outcomes. *Journal of the experimental analysis of behavior*, 72(1), 117–137. <https://doi.org/10.1901/jeab.1999.72-117>
- Sério, T. M. A. P., Andery, M. A., Gioia, P. S. & Michelleto, N. (2002). Controle de estímulos e comportamento operante: uma introdução. São Paulo: EDUC.
- Sidman M. (2009). Equivalence relations and behavior: an introductory tutorial. *The Analysis of verbal behavior*, 25(1), 5–17. <https://doi.org/10.1007/BF03393066>
- Sidman, M. (1986). Functional analysis of emergent verbal classes. Em T. Thompson & M. Zeiler (Orgs.), *Analysis and integration of behavioral units* (pp. 213-245). Hillsdale: Erlbaum.
- Sidman, M. (1994). *Equivalence relations and behavior: A research story*. Boston: Authors Cooperative.
- Sidman, M., & Tailby, W. (1982). Conditional discrimination vs. matching to sample: an expansion of the testing paradigm. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 53, 47–63.
- Skinner, B. F. (1967). *Ciência e comportamento humano* (J. C. Todorov, & R. Azzi, Trad.). Brasília, Brasil: Editora da Universidade de Brasília.
- Skinner, B. F. (1987). Selection by consequences. In B. F. Skinner (Org.). *Upon Further Reflection* (pp. 51-63). New Jersey: Prentice-Hall.
- Watanabe, S., Wakita, M., & Sakamoto, J. (1995). Discrimination of Monet and Picasso in pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 63, 165–174. <https://doi.org/10.1901/jeab.1995.63-165>

