



Universidade de Brasília

Instituto de Psicologia

Departamento de Processos Psicológicos Básicos

Programa de Pós-Graduação em Ciências do Comportamento

Variabilidade Comportamental, Escolha e Resistência à Mudança sob Administração Aguda e Crônica de Etanol

Ana Terra Pires de Moraes

Brasília, agosto de 2025



Universidade de Brasília

Instituto de Psicologia

Departamento de Processos Psicológicos Básicos

Programa de Pós-Graduação em Ciências do Comportamento

Variabilidade Comportamental, Escolha e Resistência à Mudança sob Administração Aguda e Crônica de Etanol

Ana Terra Pires de Moraes

Orientadora: Prof^a Dr^a Josele Abreu-Rodrigues

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Ciências do Comportamento do
Departamento de Processos Psicológicos Básicos,
Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília,
como parte dos requisitos para obtenção do grau de
Doutora em Ciências do Comportamento

Brasília, agosto de 2025

Esta tese de Doutorado foi desenvolvida no Laboratório de Análise Experimental do Comportamento (Departamento de Processos Psicológicos Básicos, Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília).

Comissão Examinadora

Dra. Josele Abreu-Rodrigues (Presidente)
Universidade de Brasília (UnB)

Dra. Miriam Garcia-Mijares
Universidade de São Paulo (USP)

Dr. Amilcar Rodrigues Fonseca Júnior
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP)

Dra. Raquel Moreira Aló (Membro Interno)
Universidade de Brasília (UnB)

Dr. Eduardo Walcacer Viegas
Centro Universitário de Brasília (UNICEUB)

Agradecimentos

Ao meu pai, Raimundo, e minha mãe, Marise (*in memoriam*), esse trabalho é dedicado a vocês.

Ao longo dessa jornada desafiadora, que iniciou em agosto de 2018, foram muitas as pessoas que estiveram ao meu lado, acreditaram em mim e que me impulsionaram a continuar sempre.

Obrigada pai, que me fornece apoio incondicional desde que eu nasci e que não mediu esforços para que eu chegasse até aqui. Se hoje conquisto um título de doutora, é por me espelhar em você. Luanna, João Pedro, Cecília e Fernanda, obrigada por serem família, pelo carinho, pelas risadas, por criarem um espaço que eu sei que posso sempre voltar e por sempre acreditarem em mim.

João Lucas, obrigada por todo o suporte, por todos os plantões que você me acompanhou (inclusive limpando as caixas dos ratos), pela nossa rotina e pelo companheirismo. Por ter construído um lar e uma família comigo e com os meus coautores de quatro patas: Lucy, Tofu e Espeto. As coisas teriam sido muito mais difíceis sem a presença de vocês. Obrigada por ter acreditado mais em mim do que eu mesma.

À minha família de Brasília: Marisete, Maristela, Marisbela, Artur, Álvaro e Carol. Obrigada por terem me acolhido quando me mudei para Brasília para o mestrado. Todas as trocas, apoio, cafezinhos e risadas foram fundamentais. Se não fosse por vocês, acho que eu não teria aguentado a mudança de cidade e de vida.

Arthur, Marcello, Murilo. Me inspiro todos os dias em vocês. Meus primo-irmãos, obrigada! Tia Nelma, obrigada pela torcida sempre tão amorosa.

Nair, Flávio e José Guilherme, obrigada por me acolherem na família de vocês, por sempre vibrarem por mim (e pela aprovação do artigo), pelas trocas sobre a vida acadêmica e pelos almoços de domingo.

Aos meus amigos e amigas de Goiânia, que me conhecem há tanto tempo e nunca me abandonaram, nem quando mudei de cidade, mesmo com todas as minhas ausências, obrigada por toda generosidade que sempre tiveram comigo, pela torcida e por se preocuparem com o andamento do meu trabalho sempre. Um agradecimento especial à minha amiga Carol Ceo, que me conhece por mais de metade da minha vida e é um porto seguro sempre. Aos colegas e amigas de Brasília, por todos os momentos de risadas e descontração. “Grupo de Jogos”, obrigada pelas reuniões e pelos jogos indicados que foram essenciais para minhas pausas de diversão. Obrigada também às

minhas colegas da SEEDF por colocarem minha autoestima acadêmica sempre lá em cima.

À Josele Abreu-Rodrigues, a Jô, minha orientadora, por ser exemplo de profissional e cientista. Reforço o que disse nos agradecimentos do mestrado: eu não poderia ter escolhido outra pessoa para me orientar. Obrigada por esses sete anos de parceria, trocas, muuuuita paciência comigo, e até pelas broncas, que foram fundamentais para me tornar a pesquisadora e professora que estou me tornando. Me espelho muito em você!

A todos os professores do PPG-CdC, obrigada por terem contribuído com minha formação de forma tão competente. Eu cresci MUITO desde 2018 e isso é também graças a vocês. Raquel Aló, você é genial e sou privilegiada por ter aprendido tanto com você. Aos servidores do PPG-CdC, em especial Tidani, e os servidores do Lab-AEC Carina Krewer, Suellen e Felipe, obrigada pelos cafezinhos, pelos cuidados com os animais, e pela companhia. Sinto falta da rotina com vocês!

Aos colegas do PPG-CdC: foram tantas pessoas incríveis que cruzaram meu caminho desde 2018 que não vou citar nomes com o risco de esquecer alguém, mas vocês foram fundamentais para tornar a rotina menos puxada. Sou muito grata por ter estudado com tanta gente incrível e de ver a Análise do Comportamento ganhando tanto com vocês.

À banca, por ter aceitado o convite para participar e contribuir com meu trabalho. Vocês foram escolhidos a dedo por representarem o que eu almejo para mim como profissional e pesquisadora. Obrigada!

Às ratas A1 a A49: esse trabalho jamais seria possível sem elas.

Índice

Lista de Figuras.....	vi
Lista de Tabelas.....	vii
Lista de Apêndices.....	viii
Resumo.....	ix
Abstract.....	x
Introdução.....	1
Variabilidade Operante.....	2
Escolha em Contextos de Variabilidade.....	6
Resistência à Mudança.....	9
Variabilidade e Resistência à Mudança.....	11
Preferência e Resistência à Mudança.....	14
Efeitos do Consumo de Etanol.....	17
Redução da Variabilidade Comportamental.....	17
Aumento da Variabilidade Comportamental.....	19
Objetivos do Estudo.....	25
Experimento 1.....	26
Método.....	26
Sujeitos.....	26
Equipamento.....	26
Protocolo de Administração da Gelatina.....	27
Gelatina com etanol.....	28
Gelatina com sacarose.....	28
Gelatina com maltodextrina.....	28
Procedimento.....	29
Fase de Modelagem.....	30
Fase de Esvanecimento.....	30
Fase de Tratamento.....	31
Fase de Aquisição e Estabilidade.....	32
Fase de Escolha.....	33
Resultados.....	35
Fase de Aquisição e Estabilidade (mult REP 3 VAR 10).....	35
Fase de Escolha (conc REP 3 VAR 10).....	48
Discussão.....	58

Aquisição e Estabilidade.....	59
Escolha.....	63
Comentários Adicionais.....	65
Experimento 2.....	66
Método.....	66
Sujeitos.....	66
Equipamento.....	67
Protocolo de Administração da Gelatina.....	67
Procedimento.....	67
Fase de Modelagem.....	67
Fase de Esvanecimento.....	67
Fase de Tratamento.....	67
Fase da Escolha.....	67
Teste de Resistência à Saciação.....	67
Retreino da Escolha.....	68
Teste de Resistência aos Reforços Independentes.....	68
Resultados.....	68
Treino da Escolha.....	69
Teste de Resistência à Saciação.....	73
Retreino da Escolha.....	81
Teste de Resistência aos Reforços Independentes.....	85
Discussão.....	91
Treino e Retreino da Escolha.....	91
Teste de Saciação e de Reforços Independentes.....	94
Escolha versus Resistência à Mudança.....	99
Comentários Adicionais.....	101
Discussão Geral.....	102
Considerações Finais.....	111
Referências.....	114

Lista de Figuras

Figura 1. Porcentagem de Sequências Reforçadas nas Seis Primeiras (AQU) e nas Seis Últimas (EST) Sessões da Fase de Aquisição e Estabilidade do Experimento 1.....	38
Figura 2. Valor U nas Seis Primeiras (AQU) e nas Seis Últimas (EST) Sessões da Fase de Aquisição e Estabilidade do Experimento 1.....	40
Figura 3. Tempo de Recorrência Médio nas Seis Primeiras (AQU) e nas Seis Últimas (EST) Sessões da Fase de Aquisição e Estabilidade do Experimento 1.....	43
Figura 4. Taxa de Reforços nas Seis Primeiras (AQU) e nas Seis Últimas (EST) Sessões da Fase de Aquisição e Estabilidade do Experimento 1.....	45
Figura 5. Taxa de Respostas nas Seis Primeiras (AQU) e nas Seis Últimas (EST) Sessões da Fase de Aquisição e Estabilidade do Experimento 1.....	47
Figura 6. Proporção de Escolhas do Elo Terminal REP 3 nas Seis Primeiras (AQU) e nas Seis Últimas (EST) Sessões da Fase de Escolha do Experimento 1.....	50
Figura 7. Porcentagem de Sequências Reforçadas nas Seis Últimas Sessões da Fase de Escolha do Experimento 1.....	52
Figura 8. Valor U nas Seis Últimas Sessões da Fase de Escolha do Experimento 1.....	53
Figura 9. Tempo de Recorrência Médio nas Seis Últimas Sessões da Fase de Escolha do Experimento 1.....	54
Figura 10. Taxa de Reforços nas Seis Últimas Sessões da Fase de Escolha do Experimento 1.....	56
Figura 11. Taxa de Respostas nas Seis últimas Sessões da Fase de Escolha do Experimento 1.....	57
Figura 12. Proporção de Escolhas por REP 3 nos Elos Iniciais como Função da Proporção da Taxa de Reforços em REP 3 nos Elos Terminais nas Seis Últimas Sessões do Esquema Concorrente do Experimento 1.....	65
Figura 13. Proporção de Escolhas do Elo Terminal REP 3 nas Seis Primeiras (AQU) e nas Seis Últimas (EST) Sessões do Treino da Escolha do Experimento 2.....	71
Figura 14. Taxa de Reforços nas Seis Últimas Sessões do Treino da Escolha do Experimento 2.....	72
Figura 15. Taxa de Respostas nas Seis Últimas Sessões do Treino da Escolha do Experimento 2.....	74
Figura 16. Resistência à Mudança (RM) e Resistência à Mudança Diferencial (RMD) do Valor U nos Elos Terminais do Teste de Saciação do Experimento 2.....	77

Figura 17. Resistência à Mudança (RM) e Resistência à Mudança Diferencial (RMD) do Tempo de Recorrência nos Elos Terminais do Teste de Saciação do Experimento 2.....	79
Figura 18. Resistência à Mudança (RM) e Resistência à Mudança Diferencial (RMD) da Taxa de Respostas nos Elos Terminais do Teste de Saciação do Experimento 2.....	80
Figura 19. Proporção de Escolha do Elo Terminal REP 3 nas Seis Últimas Sessões do Retreino da Escolha do Experimento 2.....	82
Figura 20. Taxa de Reforços nas Seis Últimas Sessões do Retreino da Escolha do Experimento 2.....	84
Figura 21. Taxa de Respostas nas Seis Últimas Sessões do Retreino da Escolha do Experimento 2.....	85
Figura 22. Resistência à Mudança (RM) e Resistência à Mudança Diferencial (RMD) do Valor U nos Elos Terminais do Teste de Reforços Independentes do Experimento 2.....	87
Figura 23. Resistência à Mudança (RM) e Resistência à Mudança Diferencial (RMD) do Tempo de Recorrência nos Elos Terminais do Teste de Reforços Independentes do Experimento 2.....	88
Figura 24. Resistência à Mudança (RM) e Resistência à Mudança Diferencial (RMD) da Taxa de Respostas nos Elos Terminais do Teste de Reforços Independentes do Experimento 2.....	90
Figura 25. Proporção de Escolhas por REP 3 nos Elos Iniciais como Função da Proporção da Taxa de Reforços em REP 3 nos Elos Terminais nas Seis Últimas Sessões do Esquema Concorrente Durante o Treino e Retreino de Escolha do Experimento 2...	94

Lista de Tabelas

Tabela 1. Procedimento de Esvanecimento Aditivo da Concentração de Etanol e Esvanecimento Subtrativo da Concentração de Sacarose.....	31
Tabela 2. Grupos e Tipo de Administração de Gelatina em Cada Fase do Experimento 1.....	32

Lista de Apêndices

Apêndice 1. Número de Sessões Para Cada Sujeito em Cada Fase do Experimento 1.....	129
Apêndice 2. Porcentagem de Sequências Reforçadas nos Elos Terminais Durante o Treino da Escolha do Experimento 2.....	130
Apêndice 3. Valor U nos Elos Terminais Durante o Treino da Escolha do Experimento 2.....	133
Apêndice 4. Tempo de Recorrência nos Elos Terminais Durante o Treino da Escolha do Experimento 2.....	136
Apêndice 5. Porcentagem das Sequências Reforçadas nos Elos Terminais Durante o Retreino da Escolha do Experimento 2.....	139
Apêndice 6. Valor U nos Elos Terminais Durante o Retreino da Escolha do Experimento 2.....	142
Apêndice 7. Tempo de Recorrência nos Elos Terminais Durante o Retreino da Escolha do Experimento 2.....	145

Resumo

O presente trabalho avaliou se o consumo agudo e crônico do etanol afetaria diferencialmente a variabilidade comportamental. Para tanto, ratos foram distribuídos em cinco grupos: Agudo-Agudo e Crônico-Crônico, os quais receberam etanol de forma aguda e crônica, respectivamente, antes e durante o experimento; Agudo-Abstinência e Crônico-Abstinência, que receberam etanol de forma aguda e crônica, respectivamente, antes do experimento e maltodextrina durante o experimento; e Abstinência-Abstinência, o qual recebeu apenas maltodextrina antes e durante o experimento. No Experimento 1, foram investigados os efeitos do etanol sobre a aquisição e estabilidade da emissão de sequências de respostas repetidas e variadas, e sobre a escolha entre repetir e variar. Todos os animais foram expostos a um esquema múltiplo REP 3 (uma sequência produzia o reforço caso fosse igual a, pelo menos, uma das três sequências anteriores) VAR 10 (uma sequência era reforçada apenas se fosse diferente das 10 últimas) e, em seguida, a um esquema concorrente encadeado com os critérios REP 3 e VAR 10 nos elos terminais. O Experimento 2, por sua vez, investigou os efeitos do etanol sobre a resistência à saciação e à liberação de reforços independentes do responder. Os animais que foram expostos a uma história de consumo de etanol apresentaram aumentos na variabilidade comportamental no início da aquisição de repetição, preferência pelo elo terminal de repetição (apenas aqueles que estavam intoxicados durante a tarefa) e maior resistência à mudança no elo terminal de variação do que de repetição, o que não foi observado com os animais abstinentes antes e durante o experimento. Não foram observados efeitos diferenciais entre o consumo agudo e crônico de etanol e nem covariação entre preferência e resistência. Conclui-se que o etanol aumenta a variabilidade comportamental sob contingências de repetição, mas esse efeito é transitório, possivelmente em decorrência do mecanismo de tolerância. Ainda, uma história de administração de etanol contribui para uma maior alteração do responder em REP quando há a inserção de uma operação disruptiva.

Palavras-chave: Etanol; Variação e Repetição Comportamental; Escolha; Resistência à Mudança; Ratos.

Abstract

The present study evaluated whether acute and chronic ethanol consumption would differentially affect behavioral variability. To this end, rats were assigned to five groups: Acute-Acute and Chronic-Chronic, which received ethanol acutely and chronically, respectively, before and during the experiment; Acute-Abstinence and Chronic-Abstinence, which received ethanol acutely and chronically, respectively, before the experiment and maltodextrin during the experiment; and Abstinence-Abstinence, which received only maltodextrin before and during the experiment. Experiment 1 investigated the effects of ethanol on the acquisition and stability of repeated and varied response sequences, as well as on choice between repeating and varying. All animals were exposed to a multiple REP 3 (a sequence produced reinforcement if it was the same as at least one of the previous three sequences) and VAR 10 (a sequence was reinforced only if it was different from the last ten) schedule, and then to a concurrent chain schedule with REP 3 and VAR 10 as terminal links. Experiment 2, in turn, examined the effects of ethanol on resistance to satiation and to the delivery of response-independent reinforcers. It was observed that animals with a history of ethanol consumption showed increased behavioral variability at the beginning of repetition acquisition, a preference for the repetition terminal link (only those intoxicated during the task), and greater resistance to change in the variation terminal link than in the repetition one. This was not observed in animals that were abstinent before and during the experiment. No differential effects were found between acute and chronic ethanol consumption, nor was there covariation between preference and resistance. It is concluded that ethanol increases behavioral variability under repetition contingencies, but this effect is temporary, possibly due to tolerance mechanisms. Furthermore, a history of ethanol administration contributes to greater disruption of responding in REP when a disruptive operation is introduced.

Keywords: Ethanol; Behavioral Variation and Repetition; Choice; Resistance to Change; Rats.

A variabilidade comportamental pode ser definida como mudanças entre as instâncias (e.g., respostas ou sequências de respostas) que constituem um universo comportamental (Hunziker & Moreno, 2000). De acordo com Barba (2006), há quatro concepções distintas do conceito de variabilidade, sendo elas: dispersão, recência, dependência sequencial e distribuição e uniformidade distributiva. No que diz respeito à dispersão, a variabilidade refere-se ao quanto um comportamento se distancia de um valor central; na concepção de recência, quanto maior a distância entre a ocorrência atual de uma instância e a última vez que a mesma ocorreu, maior a variabilidade; a concepção de dependência sequencial postula que quanto maior a independência entre as ocorrências sucessivas de instâncias comportamentais, maior a variabilidade; e, por fim, a concepção de distribuição e uniformidade distributiva estabelece que, dentro de um universo de instância comportamentais, quanto maior o número de instâncias diferentes e quanto mais equitativamente distribuídas forem as frequências dessas instâncias, maior a variabilidade comportamental. Esta última concepção será adotada no presente trabalho.

Dois tipos de variabilidade comportamental podem ser destacados: induzida e operante. A variabilidade induzida é comumente vista como um efeito colateral de contingências de reforçamento intermitente ou da descontinuidade dos reforços que mantêm o comportamento (extinção). Por exemplo, no estudo de Antonitis (1951), ratos deveriam focinhar uma barra horizontal com 50 localizações possíveis. Durante o esquema de reforçamento contínuo (CRF) houve maior alocação de respostas nas localizações mais próximas do comedouro, enquanto na extinção, as respostas se distribuíram ao longo das localizações disponíveis. Kono (2017), por sua vez, demonstrou que aumentos no valor de um esquema de intervalo fixo (FI) foram acompanhados por aumentos na variabilidade na localização das respostas de pombos,

um resultado que foi atribuído ao aumento no período de extinção entre reforços. Resultados similares foram obtidos com outras dimensões do responder, como o intervalo entre respostas (IRT) (Kinloch et al., 2009; Morgan & Lee, 1996) e a topografia da resposta (Kinloch et al., 2009; Souza et al., 2010).

A variabilidade operante, por outro lado, é diretamente produzida pela contingência de reforçamento. Nesse caso, observa-se que contingências que exigem pouca ou nenhuma variação (i.e., repetição) para a liberação do reforço geram níveis de variabilidade mais baixos do que contingências que exigem muita variação. Uma vez que o nível de variabilidade é afetado por suas consequências, diz-se que é uma dimensão operante do comportamento (e.g., Abreu-Rodrigues, 2004; Neuringer, 2002, 2004; Page & Neuringer, 1985).

A variabilidade operante será o foco da revisão da literatura apresentada a seguir, a qual compreenderá quatro áreas de investigação distintas: variabilidade comportamental, escolha, resistência à mudança e efeitos comportamentais do uso de etanol.

VARIABILIDADE OPERANTE

Geralmente, em estudos de variabilidade operante, a instância/unidade comportamental utilizada é uma sequência de respostas distribuídas em dois ou mais *operanda*. A programação da contingência de variação é comumente feita por meio do critério Lag n e do critério do limiar. O critério Lag n estabelece que, para ser reforçada, a sequência atual deve diferir das n sequências imediatamente anteriores. Sendo assim, se as seguintes sequências de quatro respostas forem emitidas – DDDD, DDED, EEED (E refere-se a respostas em um *operandum* localizado à esquerda e D refere-se a respostas em um *operandum* localizado à direita) –, e o critério Lag 3 estiver em vigor,

o reforço será liberado se a próxima sequência for EEDD, por exemplo, mas não se for DDDD, DDED ou EEED. Quanto maior a exigência de variabilidade, ou seja, o valor de n , maior o nível de variabilidade obtido (e.g., Page & Neuringer, 1985). O critério do limiar, por sua vez, estabelece que uma sequência só é reforçada se sua frequência relativa ponderada for menor ou igual ao valor de um limiar pré-estabelecido (entre 0 e 1). Assim, sempre que uma sequência é emitida, sua frequência relativa é calculada e comparada ao valor do limiar: se essa frequência for menor ou igual ao limiar, o reforço é liberado. Por exemplo, se o valor do limiar for 0,05, a sequência atual será reforçada se tiver ocorrido em não mais do que 5% das tentativas; se o valor do limiar for 0,5, a sequência atual será reforçada se tiver sido emitida em, no máximo, 50% das tentativas. Quanto menor o valor do limiar, maior a variabilidade obtida. Importante ressaltar que sempre que há liberação de um reforço, a frequência absoluta de cada sequência é multiplicada por um coeficiente de “esquecimento”, que também pode variar entre 0 e 1, o que diminui exponencialmente o peso das sequências anteriormente emitidas no cálculo da frequência relativa e, assim, aumenta a probabilidade futura de sequências menos recentes serem reforçadas. Dessa forma, quanto menos frequente e menos recente for uma sequência, mais provável a liberação do reforço (e.g., Denney & Neuringer, 1998).

Nos estudos de variabilidade operante, o nível de variação na emissão de sequências de respostas é comumente analisado por meio do valor U . Essa medida avalia o grau de equiprobabilidade na distribuição da frequência das sequências. O valor U assume valores de 0 a 1: quando é 0, indica que apenas uma sequência foi emitida (ausência de variabilidade), e quando é 1, indica que todas as sequências possíveis foram emitidas com a mesma probabilidade (variabilidade máxima).

O estudo de Page e Neuringer (1985, Experimento 3) ilustra os efeitos de manipulações na contingência de variabilidade. Pombos foram expostos a uma tarefa experimental que consistia em emitir sequências de oito respostas de bicar dois discos, de modo que havia 256 sequências possíveis (2^8 , sendo 2 o número de *operandas* disponíveis, e 8, o número de respostas da sequência). As sequências foram reforçadas de acordo com o critério Lag n , sendo o valor de n manipulado ao longo das condições experimentais (Lag 5, Lag 10, Lag 15, Lag 25 e Lag 50). O valor U mostrou que aumentos na exigência de variabilidade produziram aumentos no nível de variabilidade. Esses resultados têm sido consistentemente relatados também com outras espécies. Por exemplo, no estudo de Grunow e Neuringer (2002), ratos emitiam sequências de três respostas, distribuídas em três barras e, assim, havia 27 sequências possíveis. Os animais foram distribuídos em quatro grupos que diferiam de acordo com o critério do limiar: 0,37; 0,074; 0,055 e 0,037. Uma relação direta entre o valor U e o nível de variabilidade exigido foi observada. Ribeiro e Abreu-Rodrigues (2022), por sua vez, expuseram estudantes universitários à tarefa de emitir sequências de cinco respostas que poderiam ser distribuídas entre duas teclas do teclado de um computador. As sequências eram reforçadas de acordo com um critério de repetição (i.e., a sequência tinha que ser igual a, no mínimo, umas das três sequências anteriores) e um critério de variação (i.e., Lag 10) ao longo das condições. O critério de variação produziu valores U mais altos do que o critério de repetição.

A variabilidade comportamental, além de ser controlada por suas consequências, também é sensível ao controle discriminativo. Page e Neuringer (1985, Experimento 6), expuseram pombos a um esquema múltiplo com dois componentes. Durante a Condição 2, no componente de repetição, sinalizado por discos iluminados com a cor vermelha, o reforço era contingente à emissão de uma única sequência de cinco respostas (i.e.,

EDDEE). Já no componente de variação, sinalizado por discos iluminados com a cor azul, a sequência deveria conter seis respostas e estava em vigor o critério Lag 10. O valor U foi maior no componente de variação do que no componente de repetição. Na Condição 3, as cores dos discos foram invertidas entre componentes com o objetivo de avaliar o controle de estímulos. Logo após essa inversão, os animais continuaram repetindo na presença dos discos vermelhos, que antes sinalizavam a contingência de repetição, e variando na presença dos discos azuis, anteriormente correlacionados com o critério Lag 10, o que indica que o responder estava sob o controle discriminativo da cor dos discos. No decorrer das sessões, o responder se ajustou às novas relações entre os estímulos exteroceptivos e às contingências de reforçamento (ver também Ward et al., 2008).

Os resultados de Page e Neuringer (1985, Experimento 6) foram corroborados por Denney e Neuringer (1998), em um estudo com espécie, estímulos exteroceptivos e contingências de reforçamento diferentes daqueles usados pelos primeiros autores. Foi utilizado um esquema múltiplo com dois componentes. No componente com exigência de variação (luz da caixa acesa e tom desligado), sequências de quatro respostas emitidas em duas barras foram reforçadas conforme o critério do limiar 0,01. No outro componente (luz da caixa apagada e tom ligado), no qual a probabilidade do reforço era acoplada àquela obtida no componente anterior, não havia exigência de variação. O valor U foi maior no componente com exigência de variação do que no componente sem essa exigência, sendo essa diferença maior imediatamente após a apresentação do estímulo exteroceptivo. Quando o esquema múltiplo foi substituído por um esquema misto (sem luz da caixa e sem tom), o valor U não diferiu entre componentes, a despeito da presença ou ausência da contingência de variação.

Em suma, a literatura aponta que a variabilidade comportamental é selecionada por suas consequências reforçadoras e é sensível ao controle por estímulos antecedentes. Além de fornecer evidências do controle operante da variabilidade, a literatura tem demonstrado que a escolha entre repetir e variar o comportamento é diferencialmente afetada pelo nível de variação exigido para a produção de reforços. Esse achado será discutido no subtópico a seguir.

ESCOLHA EM CONTEXTOS DE VARIABILIDADE

Abreu-Rodrigues et al. (2005) investigaram a escolha entre contingências de repetição e de variação. Pombos foram expostos a um esquema concorrente encadeado. Nos elos iniciais (discos brancos) estava em vigor o esquema concorrente intervalo variável (VI) 30 s VI 30 s, de modo que respostas no disco esquerdo iniciavam o elo terminal Repetir, e respostas no disco direito, o elo terminal Variar. Em ambos os elos terminais, os animais deveriam emitir sequências de quatro respostas que poderiam ser distribuídas em dois discos. No elo terminal Repetir (discos vermelhos), uma única sequência (i.e., DEEE) produzia reforço, enquanto no elo terminal Variar (discos verdes), o reforço era contingente à emissão de sequências que atendiam ao critério Lag n , sendo o valor de n manipulado ao longo das condições (Lag 1, Lag 5 e Lag 10). No Experimento 1, a taxa de reforços foi mantida similar entre os elos terminais, e no Experimento 2, o mesmo ocorreu com a taxa e a probabilidade dos reforços. Foi observado que, à medida que o valor de n aumentava, tornando o critério lag mais rigoroso, o valor U aumentava no elo terminal Variar, assim como as escolhas relativas pelo elo terminal Repetir. Resultados comparáveis foram obtidos com estudantes universitários por Abreu-Rodrigues et al. (2007).

Nos estudos de Abreu-Rodrigues et al. (2005) e Abreu-Rodrigues et al. (2007), entretanto, embora a taxa e a probabilidade de reforços tenham sido mantidas similares entre componentes, observou-se uma menor porcentagem de sequências reforçadas no elo terminal Variar do que no elo terminal Repetir, o que pode ter contribuído para um número maior de escolhas por esse último elo. Diante disso, Pontes et al. (2012) investigaram os efeitos do grau de exigência de variabilidade sobre a escolha em um esquema concorrente encadeado, mantendo a porcentagem e a taxa de reforços similares entre os elos terminais. Nos elos iniciais foi programado o esquema concorrente VI 30 s VI 30 s, e nos elos terminais, uma contingência de variabilidade mais leniente e uma contingência mais rigorosa, ambas programadas de acordo com o critério do limiar. No elo terminal mais leniente, o valor do limiar era de 0,70, ou seja, o reforço só era liberado se a frequência relativa da sequência fosse menor ou igual a 70%. No elo terminal mais rigoroso, o valor do limiar foi manipulado ao longo das condições (0,70, 0,35 e 0,07). Além disso, a taxa e a probabilidade do reforço foram mantidas similares entre os elos terminais. Assim como foi observado no estudo de Abreu-Rodrigues et al. (2005), aumentos na exigência de variabilidade no elo mais rigoroso foram acompanhados por aumentos no valor U e nas escolhas relativas pelo elo mais leniente.

Outras variáveis, além da contingência de variabilidade, podem ter afetado o comportamento de escolha nos estudos de Abreu-Rodrigues et al. (2005), Abreu-Rodrigues et al. (2007) e Pontes et al. (2012). Por exemplo, quando a contingência exige baixos níveis de variabilidade, é possível atender essa exigência emitindo, prioritariamente, sequências com poucas respostas de mudança entre *operanda* (baixo custo), mas à medida que a exigência de variabilidade se torna mais rigorosa, sequências com um número maior de mudanças (alto custo) também devem ser emitidas. Assim, é possível que a escolha por variar pouco (ou repetir), em detrimento

de variar muito, seja determinada, pelo menos em parte, pelo menor custo do responder na primeira contingência. Essa possibilidade começou a ser investigada por Lôbo (2012). Nesse estudo, o número de mudanças intrassequência foi manipulado e a exigência de variação foi mantida constante entre as alternativas de escolha. Estudantes universitários deveriam emitir sequências de oito respostas distribuídas em duas teclas (Q e P) do teclado de acordo com um esquema concorrente encadeado. Nos elos iniciais, o esquema concorrente razão fixa (FR) 1 FR 1 estava em vigor. Nos elos terminais do Experimento 1, apenas sequências com duas (elo Var 2) ou cinco (elo Var 5) mudanças e que atendiam o critério Lag 5 eram reforçadas, e no Experimento 2, uma única sequência com duas (elo Rep 2) ou cinco (elo Rep 5) mudanças era reforçada. No decorrer do estudo, a probabilidade do reforço foi mantida constante entre os elos terminais. Nos dois experimentos, o valor U não diferiu entre os elos terminais, mas as escolhas relativas pelo elo terminal com menor custo foram mais frequentes.

Penha (2017), por sua vez, manipulou a exigência de variação e manteve constante o número de mudanças intrassequência nas alternativas de escolha. Pombos foram expostos a um esquema concorrente encadeado. Nos elos iniciais estava em vigor o esquema concorrente VI 30 s VI 30 s. Nos elos terminais, sequências de seis respostas, distribuídas em dois discos, eram reforçadas quando atendiam, simultaneamente, uma contingência de mudança intrassequência (apenas sequências com duas mudanças eram reforçadas) e uma contingência de variabilidade. No elo com uma contingência de variação mais leniente estava em vigor o critério Lag 2, e no mais rigoroso, o critério lag foi manipulado ao longo das condições, assumindo valores entre Lag 2 e Lag 15. Aumentos no critério lag produziram aumentos no valor U e nas escolhas relativas do elo terminal mais leniente. Esses resultados, em conjunto com aqueles de Lôbo (2012), mostram que tanto o grau de exigência de variação quanto o

custo na emissão das sequências afetam a escolha entre variar e repetir sequências de respostas.

Além de investigações sobre o controle operante da variabilidade comportamental e sobre os efeitos de contingências de variação sobre a escolha entre repetir e variar, a literatura também apresenta estudos sobre a resistência à mudança de comportamentos repetitivos e variados. Alguns desses estudos serão apresentados no tópico a seguir.

RESISTÊNCIA À MUDANÇA

Resistência à mudança refere-se ao grau de mudança comportamental diante de alterações nas condições ambientais que mantinham este comportamento (Cançado et al., 2018). Geralmente, um esquema múltiplo VI VI, com taxas, magnitudes e atrasos do reforço diferentes entre componentes, é programado na Fase de Treino (linha de base). Após a obtenção de um responder estável em ambos os componentes, uma operação disruptiva é introduzida na Fase de Teste, tal como saciação, i.e., apresentação de comida antes da sessão experimental (e.g., Aló et al., 2015; Bell, 1999; Nevin et al., 1990; Podlesnik & Fleet, 2014; Podlesnik & Shahan, 2008), extinção (e.g., Bell & Baum, 2021; Cançado et al., 2018; Craig & Shahan, 2022; Grace et al., 1998; Kuroda et al., 2017; Lattal et al., 2020; Nevin, 1974; Podlesnik & Fleet, 2014) e apresentação de reforços independentes do responder durante o intervalo entre componentes (ICI) (e.g., Fath et al., 1983; Harper & McLean, 1992; Lattal, 1989; Nevin & Grace, 2000a). Para avaliar a resistência à mudança, para cada componente, a taxa de respostas durante a Fase de Teste é expressa como uma proporção da taxa de respostas durante a Fase de Treino e, comumente, o resultado é transformado em logaritmo (e.g., Cançado et al.,

2018; Craig et al., 2014; Nevin, 1974). Quanto menor o grau de mudança após a inclusão da operação disruptiva, maior a resistência à mudança.

No estudo clássico da área, Nevin (1974) expôs pombos a um esquema múltiplo com diferentes taxas de reforços entre componentes (mult VI 120 s 360 s) no Experimento 2. Em seguida, foi introduzida uma operação disruptiva que consistiu na descontinuação dos reforços. O componente com maior taxa de reforços (VI 120 s) produziu maior resistência à extinção do que o componente com menor taxa de reforços (ver também Blackman, 1968; Craig & Shahan, 2022; Craig, Sweeney & Shahan, 2019; Grace et al., 2003; Kuroda et al., 2016; Nevin, 1974, 1988; Nevin et al., 1990). No Experimento 3, os pombos foram expostos a um esquema múltiplo VI VI com diferentes magnitudes dos reforços. Ou seja, o tempo de acesso ao reforço era 7,5 s em um componente e 2,5 s no outro componente. Quando reforços independentes do responder foram liberados durante o ICI, houve maior resistência à mudança no componente com maior magnitude de reforços (i.e., 7,5 s) do que no componente com menor magnitude (ver também Grace et al., 2002; Harper, 1996; Harper & McLean, 1992; Nevin et al., 1981; Pavlik & Collier, 1977).

Com relação à manipulação do atraso do reforço, Grace et al. (1998) expuseram pombos a um esquema múltiplo com dois componentes: em um componente vigorava um esquema VI em que a primeira resposta emitida ao final do intervalo era imediatamente seguida pelo reforço; no outro componente estava em vigor um esquema tandem VI tempo fixo (FT) 3 s, de modo que a primeira resposta após a passagem do intervalo iniciava um atraso não sinalizado e não resetável de 3 s para a liberação do reforço. Os testes de resistência consistiram em extinção e saciação. O componente com reforços imediatos gerou maior resistência às operações disruptivas do que o componente com reforços atrasados (ver também Craig et al., 2014; Nevin, 1974,

Experimento 4; Nevin & Grace, 2000b; Shahan & Lattal, 2005). Em conjunto, esses estudos mostram que quanto maior a taxa, magnitude e imediatez do reforço, maior a resistência à mudança.

Variabilidade e Resistência à Mudança

A teoria do Momento Comportamental defende que a resistência à mudança é determinada pela relação entre estímulos discriminativos e estímulos reforçadores (relação S^D-S^R), enquanto a taxa de respostas é determinada pela relação entre respostas e estímulos reforçadores (relação $R-S^R$). Essa afirmativa é apoiada pela seguinte evidência: quando reforços independentes da resposta são adicionados em um dos componentes do esquema múltiplo, o que enfraquece a relação $R-S^R$, mas fortalece a relação S^D-S^R , a taxa de respostas diminui enquanto a resistência à mudança aumenta nesse contexto de estímulo (e.g., Nevin et al. 1990). No entanto, alguns estudos têm desafiado a teoria do Momento Comportamental ao demonstrarem que a resistência à mudança pode diferir quando a relação S^D-S^R é similar, mas a relação $R-S^R$ é diferente entre componentes. Por exemplo, ao utilizarem um esquema múltiplo FR DRL, Aló et al. (2015) observaram uma maior resistência no componente com menor taxa de respostas na Fase de Treino (i.e., DRL), a despeito de a taxa de reforços ser similar entre componentes (ver também Cançado et al., 2018; Lattal, 1989; Nevin et al, 2001).

Efeitos diferenciais da relação $R-S^R$ sobre a resistência à mudança também têm sido relatados sob contingências de repetição e variação (e.g., Abreu-Rodrigues et al., 2004; Arantes et al., 2012; Doughty & Lattal, 2001; Galizio et al., 2018; Odum et al., 2006; Souza et al, 2010). No estudo de Doughty e Lattal (2001), por exemplo, pombos foram expostos a um esquema múltiplo encadeado na Fase de Treino. O componente Repetir era sinalizado por discos iluminados com a cor vermelha. No elo inicial vigorava o esquema VI 20 s, enquanto no elo terminal, uma única sequência de quatro

respostas, emitidas nos discos laterais vermelhos, era elegível para o reforço (i.e., EDED). O componente Variar era sinalizado por discos iluminados com a cor branca. No elo inicial, respostas no disco central conforme o esquema VI 20 s iniciavam o elo terminal. Nesse elo, uma sequência de quatro respostas, distribuídas nos dois discos laterais, era reforçada de acordo com o critério do limiar 0,05. A probabilidade do reforço no componente Repetir foi acoplada àquela do componente Variar de modo a manter a taxa de reforços similar entre componentes. Na Fase de Teste, duas operações disruptivas foram introduzidas: liberação de reforços independentes no ICI e saciação. Ambos os testes de resistência foram precedidos pela Fase de Treino. As taxas de respostas nos elos inicial e terminal foram mais afetadas no componente Repetir do que no componente Variar durante ambas as operações disruptivas. Similarmente, o valor U mudou mais no componente Repetir quando comparado ao componente Variar, mas apenas durante a liberação de reforços independentes. Esses resultados sugerem que o responder repetitivo é menos resistente à mudança do que o responder variado.

A resistência de comportamentos repetitivos e variados também foi avaliada em situações com atraso do reforço por Odum et al. (2006, Experimento 1). Neste estudo, pombos emitiam sequências de quatro respostas de acordo com um esquema múltiplo Repetir Variar. No componente Repetir, o reforço era contingente a uma única sequência (DDEE), enquanto no componente Variar vigorava o critério Lag 10. Foram utilizados três atrasos sinalizados do reforço (5 s, 15 s e 30 s) em fases diferentes, todas precedidas por uma fase com reforços imediatos. O valor U foi diferencialmente afetado pela inclusão de atrasos na liberação do reforço nos componentes Repetir e Variar. Mais especificamente, o valor U aumentou no componente Repetir, mas permaneceu relativamente inalterado no componente Variar, um resultado que corrobora aqueles obtidos por Doughty e Lattal (2001). Entretanto, é possível que o atraso do reforço

tenha induzido variação, favorecendo uma maior mudança no componente Repetir do que no componente Variar.

Souza et al. (2010), por sua vez, utilizaram a extinção como operação disruptiva. Estudantes universitários foram solicitados a emitir sequências de três respostas que poderiam ser distribuídas nas teclas 1, 2 e 3 do teclado de um computador. Para o grupo Repetir, apenas as sequências 231 e 132 produziam reforços. Para o grupo Variar, uma sequência só era reforçada se fosse diferente das últimas duas sequências (critério Lag 2) e se sua frequência relativa ponderada fosse menor ou igual a 0,02 (critério do limiar 0,02). Em seguida, os reforços foram descontinuados. Assim como ocorreu quando a operação disruptiva era reforço independente do responder (Doughty & Lattal, 2001) e reforço atrasado (Odum et al., 2006, Experimento 1), o responder repetitivo, avaliado por meio do valor U, foi menos resistente à mudança do que o responder variado. Assim como ocorreu no estudo de Odum et al. (2006), esse resultado deve ser visto com cautela uma vez que é difícil determinar se a maior magnitude da mudança no componente Repetir foi gerada pela ação disruptiva da extinção e/ou por sua ação indutora de variação.

Afirmar que variar é mais resistente a mudanças nas contingências de reforçamento do que repetir, entretanto, pode ser questionável. Isto porque, embora Doughty e Lattal (2001), Odum et al. (2006) e Souza et al. (2010) tenham usado uma medida relativa para avaliar a resistência da taxa de respostas (i.e., taxa de respostas na Fase de Teste como uma proporção da taxa de respostas na Fase de Treino), o mesmo não foi feito com o valor U. Ou seja, nesses estudos, apenas os valores absolutos do valor U em cada uma das fases foram apresentados, dificultando uma comparação precisa da magnitude da mudança em cada componente. Nevin et al. (1987; ver também Santos & Abreu-Rodrigues, 2008) alertam que o uso de medidas absolutas pode não ser

tão acurado uma vez que não consideram as diferenças entre os valores obtidos em cada componente durante a Fase de Treino. Por exemplo, suponha que a taxa de respostas é igual a 20 respostas/min no componente A e a 200 respostas/min no componente B de um esquema múltiplo durante a Fase de Treino. Quando a operação disruptiva é implementada (Fase de Teste), a taxa diminui para 10 respostas/min no componente A e para 190 respostas/min no componente B. Em termos absolutos, uma vez que ambas as taxas apresentaram uma redução de 10 respostas/min, poder-se-ia afirmar que não houve diferença na resistência à mudança entre componentes. Por outro lado, em termos relativos, a resistência é maior no componente A do que no componente B, uma vez que a redução na taxa de respostas na Fase de Teste corresponde a 50% e 5%, respectivamente, do valor obtido na Fase de Treino.

Preferência e Resistência à Mudança

Nevin (1979) argumentou que os elos terminais de esquemas concorrentes encadeados, tradicionalmente utilizados para avaliar preferência (i.e., escolha predominante por uma das alternativas), são análogos aos componentes de esquemas múltiplos, comumente utilizados para avaliar a resistência à mudança. Dessa forma, a alocação de respostas nos elos iniciais de um esquema concorrente mostraria a preferência entre componentes de um esquema múltiplo e, assim como ocorre com a resistência à mudança, forneceria uma medida da efetividade relativa (valor) do reforço em cada componente (ver Aló & Cançado, 2013). Consequentemente, seria esperado que a preferência e a resistência fossem similarmente afetadas por manipulações nos parâmetros dos esquemas. Em conformidade com esses argumentos, alguns estudos têm sugerido que há uma relação direta entre preferência e resistência à mudança (e.g., Arantes et al., 2012; Grace & Nevin, 1997; Nevin & Grace, 2000a).

Por exemplo, Nevin e Grace (2000a) expuseram quatro pombos tanto a um esquema concorrente encadeado quanto a um esquema múltiplo. No esquema concorrente encadeado, nos elos iniciais estava em vigor o esquema concorrente VI 25 s e nos elos terminais vigoravam pares de esquemas VI com diferentes taxas de reforços (VI 270 e VI 90; VI 240 e VI 120; VI 295 e VI 65; VI 90 e VI 30). Os mesmos pares de esquemas VI, e a mesma sinalização desses esquemas, foram programados nos dois componentes de um esquema múltiplo. Os valores dos esquemas VI foram manipulados no decorrer das condições experimentais. Havia três testes de resistência à mudança, intercalados com o retorno à Fase de Treino, que se diferenciavam com relação ao tipo de operação disruptiva empregada (i.e., reforços independentes; reforços independentes + extinção; e extinção). Foi observada preferência pelo elo terminal com maior taxa de reforços, assim como maior resistência às operações disruptivas no componente com maior taxa de reforços.

Em um contexto de variabilidade comportamental, a relação entre preferência e resistência à mudança foi avaliada por Arantes et al. (2012). No Experimento 1, foi realizada uma replicação do experimento de Doughty e Lattal (2001), previamente descrito, com as seguintes modificações: (a) no componente de repetição, a probabilidade de reforço para a emissão da sequência EDED foi acoplada à probabilidade do reforço no componente de variação nas últimas cinco sessões, e (b) foi adicionada uma terceira operação disruptiva, a saber, a extinção. Assim como relatado por Doughty e Lattal, a resistência às operações disruptivas foi maior tanto nos elos iniciais quanto nos elos terminais do componente Variar em comparação ao componente Repetir.

No Experimento 2, Arantes et al., (2012) avaliaram a preferência entre contingências de repetição e variação. Foi utilizado um esquema concorrente

encadeado. Nos elos iniciais, um esquema VI 20 s estava em vigor no disco central, iluminado com a cor verde ou vermelha. Respostas no disco de mudança (iluminado com a cor branca) alteravam a cor do disco central de verde para vermelha ou de vermelha para verde. A primeira resposta no disco central após a passagem de 20 s, em média, iniciava o elo terminal sinalizado pela cor corrente desse disco. No elo terminal Repetir (disco central vermelho), a sequência EDED era reforçada de acordo com uma probabilidade a ser definida em cada condição. No elo terminal Variar (disco central verde), sequências de quatro respostas eram reforçadas de acordo com um critério do limiar. As condições diferiam em termos da taxa relativa de reforços nos elos terminais Repetir e Variar. Na condição de Linha de Base, a programação das contingências de repetição e variação foi idêntica àquela do Experimento 1. Ou seja, o valor do limiar no elo terminal Variar era 0,05 e a probabilidade do reforço no elo terminal Repetir era ajustada a cada sessão, de modo a igualar a taxa de reforços entre esses elos. Na condição com viés para Repetir (i.e., maior taxa de reforços no elo terminal Repetir), o valor do limiar era 0,03 no elo terminal Variar e a probabilidade de reforço no elo terminal Repetir era duas vezes maior que a média da probabilidade do reforço obtida nesse elo durante as seis últimas sessões de Linha de Base. Na condição com viés para Variar (i.e., maior taxa de reforços no elo terminal Variar), o valor do limiar era 0,07 no elo terminal Variar e a probabilidade do reforço no elo terminal Repetir correspondia à metade da probabilidade média do reforço obtida nesse elo nas últimas seis sessões de Linha de Base.

A alocação de respostas nos elos iniciais apresentou viés para o elo terminal Variar em todas as condições, a despeito da taxa de reforços ser aproximadamente igual entre os elos (i.e., condição Linha de Base), maior no elo terminal Repetir (e.g., condição com viés para Repetir) ou maior no elo terminal Variar (e.g., condição com

viés para Variar). Tomados conjuntamente, os resultados obtidos por Arantes et al. (2012) mostram maior resistência à mudança no componente de variação (Experimento 1) e maior preferência pelo elo terminal Variar, sugerindo covariação entre essas medidas.

Alguns estudos sobre a resistência à mudança de comportamentos repetitivos e variados têm utilizado a administração de drogas como uma operação disruptiva. Esses estudos têm indicado que midazolam e pentilenetetrazol (Abreu-Rodrigues et al., 2004), d-anfetamina (Pesek-Cotton et al., 2011; Ward et al., 2006) e etanol (Cohen et al., 1990; Ward et al., 2006) alteram o responder sob contingências de repetição, mas têm pouco ou nenhum efeito sob contingências de variação, assim como é comumente observado com outras operações disruptivas. Uma vez que o presente projeto tem como foco investigar os efeitos do etanol sobre a variabilidade, esses estudos serão considerados mais detalhadamente no item seguinte.

EFEITOS DO CONSUMO DE ETANOL

Os estudos que investigam os efeitos do etanol sobre a variabilidade comportamental têm produzido resultados inconsistentes: alguns mostram que o etanol diminui (e.g., Crow, 1985; Crow & Hirdler, 1985; Crow et al., 1979; Devenport & Merriman, 1983; Devenport et al., 1983), enquanto outros indicam que o etanol aumenta (e.g., Cohen et al., 1990; Crow, 1985; McElroy & Neuringer, 1990; McKinley et al., 1989; Ward et al., 2006) a variabilidade. Ambos os resultados serão discutidos a seguir.

Redução da Variabilidade Comportamental

Crow et al. (1979) expuseram ratos a uma tarefa de pressão à barra de acordo com um esquema CRF. Os autores registraram quatro tipos de sequência de respostas:

pressionar a barra e aproximar-se do comedouro (BC), pressionar a barra duas vezes consecutivas (BB), aproximar-se do comedouro duas vezes consecutivas (CC) e aproximar-se do comedouro e pressionar a barra (CB). Os animais foram alocados em dois grupos: um que recebia etanol (1,5 g/kg) e outro que recebia solução salina. Esse procedimento foi replicado por Crow e Hart (1983), com as seguintes mudanças: o esquema CRF foi substituído pelo esquema FI 1 min e em vez de 1,5 g/kg, os ratos receberam salina e etanol (1 g/kg e 1,4 g/kg) em sessões alternadas. Em ambos os estudos, os animais que receberam álcool mostraram uma predominância da sequência BC em relação às demais, o que não ocorreu para os animais que receberam salina, indicando redução na variabilidade das sequências (ver também Crow, 1985). No estudo de Crow e Hirdler (1985), estudantes universitários movimentavam um *joystick* para “atirar” em helicópteros e paraquedistas mostrados na tela de um computador. Havia quatro movimentos possíveis. Antes da sessão experimental, um grupo de participantes recebeu salina e o outro recebeu etanol (0,4 g/kg). Novamente, o consumo de etanol reduziu a variabilidade na movimentação do *joystick*, mas sem prejudicar a eficiência do responder.

A tarefa do labirinto também tem sido utilizada para avaliar os efeitos do etanol sobre a variabilidade. Devenport e Merriman (1983) alocaram ratos em quatro grupos: salina, etanol com concentração baixa (0,75 g/kg), média (1,5 g/kg) e alta (2,0 g/kg). Após a administração do etanol, os animais eram colocados no centro de um labirinto de oito braços, os quais podiam ser explorados livremente. Em cada braço havia uma pelota de alimento que era repostada após ser consumida. Três medidas de variabilidade foram registradas: variabilidade topográfica (i.e., comportamentos não relacionados ao objetivo da tarefa, como cheirar ou se coçar); variabilidade espacial (i.e., número de braços diferentes visitados) e variabilidade sequencial (i.e., a ordem em que os braços

escolhidos). Os animais que receberam concentrações média e alta de etanol apresentaram redução nos três tipos de variabilidade investigados, ou seja, comportamentos não relacionados com a tarefa foram extintos, alguns braços passaram a ser visitados com maior frequência em relação aos outros e a sequência de visita dos braços se tornou mais previsível. Experimento similar foi conduzido por Devenport et al., 1983), porém uma contingência de variação foi incluída. Ou seja, uma vez que não havia reposição da pelota de comida nos braços já visitados, a obtenção de pelotas só ocorria se o animal visitasse outros braços. Os animais que receberam concentrações média e alta de álcool tenderam a retornar aos braços do labirinto já visitados, a despeito da ausência do reforço, ou seja, mostraram redução na variabilidade quando comparados com aqueles que receberam uma baixa concentração de etanol ou salina.

Aumento da Variabilidade Comportamental

Outros estudos, no entanto, mostram que etanol promove variabilidade. McElroy e Neuringer (1990) distribuíram ratos em dois grupos. Para o grupo Repetir, o reforço era contingente à emissão de uma única sequência (i.e., EEDD) e, para o grupo Variar, sequências de quatro respostas eram reforçadas caso atendessem o critério Lag 5. Os animais receberam doses de etanol entre 0,75 g/kg e 2 g/kg, aproximadamente 30 min antes das sessões, via injeções intraperitoneais. O etanol aumentou o valor U médio do grupo Repetir, mas teve pouco ou nenhum efeito sobre o valor U médio do grupo Variar. Cohen et al. (1990) replicaram o estudo de McElroy e Neuringer por meio de um delineamento intrassujeito. Ratos deveriam emitir sequências de quatro respostas, distribuídas em duas barras, de acordo com um esquema múltiplo Variar Repetir. No componente Repetir, o reforço era contingente à emissão da sequência EEDD e, no componente Variar, à emissão de sequências que atendessem ao critério Lag 5. As doses de etanol tinham concentrações de 0,75 g/kg, 1,25 g/kg, 1,75 g/kg e 2,25 g/kg, e eram

administradas, aproximadamente, 13 min antes das sessões, por meio de injeções intraperitoneais. Com a administração do etanol, o valor U aumentou no componente Repetir, mas se manteve inalterado no componente Variar, um resultado consistente com aquele obtido por McElroy e Neuringer.

Ward et al. (2006), por sua vez, avaliaram a generalidade entre espécies dos resultados obtidos por McElroy e Neuringer (1990) e Cohen et al. (1990). Pombos deveriam emitir sequências de quatro respostas de acordo com um esquema múltiplo Repetir Variar. No componente Repetir, o reforço era liberado sempre que a sequência DDEE era emitida, e no componente Variar, estava em vigor o critério Lag 10. As seguintes doses de etanol foram administradas: 1,0 g/kg, 1,5 g/kg e 2,0 g/kg, aproximadamente 20 min antes da sessão, por meio de gavagem. Assim como observado com ratos, o etanol aumentou o valor U no componente que exigia repetição, mas teve pouco ou nenhum efeito sobre o valor U no componente que exigia variação.

Além disso, alguns autores (e.g., Abreu-Rodrigues et al., 2004; Cohen et al., 1990) argumentam que o aumento da variabilidade sob contingências de repetição decorre das propriedades amnésicas do etanol, mais especificamente, dos efeitos disruptivos do etanol sobre o controle discriminativo intrassequência. Sob contingências de repetição, em que apenas uma sequência (e.g., EDDD) é elegível para o reforço, a relação confiável entre cada uma das respostas da sequência e a liberação do reforço contribui para o estabelecimento do controle discriminativo exercido por cada resposta da sequência sobre a resposta subsequente. Sob contingências de variação, entretanto, a exigência de variação impossibilita o desenvolvimento do controle discriminativo intrassequência e, assim, os efeitos amnésicos do etanol não seriam observados.

Em suma, investigações dos efeitos do álcool sobre a variabilidade mostram resultados assistemáticos, ou seja, tanto aumento quanto diminuição na variabilidade.

Uma análise preliminar dos procedimentos utilizados nesses estudos indica que aumentos na variabilidade são mais comuns quando contingências lag são utilizadas. Na ausência dessas contingências, a variabilidade diminui. Isso sugere, então, que contingências lag de repetição e/ou variação modulam os efeitos do etanol. O estudo de Moraes e Abreu-Rodrigues (2025), no entanto, desafia essa sugestão. Nesse estudo, os efeitos do etanol sobre a repetição e variação foram investigados com indivíduos que atendiam (Alcoolistas) e não atendiam (Controle) os critérios diagnósticos para alcoolismo do DSM-V (American Psychiatric Association, 2014). Os participantes foram expostos a um esquema múltiplo com três componentes: PROB (i.e., probabilidade de 50% das sequências serem reforçadas), REP (i.e., apenas a primeira sequência emitida era reforçada) e VAR (i.e., a sequência era reforçada se atendesse o critério Lag 15). A tarefa consistia em colorir quadrados do canto superior esquerdo até o canto inferior direito de uma matriz 5 x 5 e, para isso, era necessário emitir sequências de oito respostas distribuídas em duas teclas do computador. Cada componente era sinalizado por uma cor específica do quadrado. O valor U foi consistentemente mais baixo no componente REP do que no componente VAR para ambos os grupos. Além disso, os Alcoolistas apresentaram menor variabilidade na emissão das sequências do que os indivíduos do grupo Controle nos três componentes, o que sugere que o etanol reduz a variabilidade a despeito de haver ou não uma contingência lag de repetição e/ou variação em vigor.

É possível que os resultados de Moraes e Abreu-Rodrigues (2025) não corroborem aqueles de McElroy e Neuringer (1990), Cohen et al. (1990) e Ward et al. (2006), todos com contingências de variação e de repetição, em decorrência da forma como o etanol foi administrado. Nos estudos acima, com exceção daquele de Moraes e Abreu-Rodrigues, a administração de etanol se deu imediatamente antes da realização

da tarefa. Além disso, a administração do etanol ocorreu poucas vezes. McElroy e Neuringer (1990) administraram seis doses de etanol de 0,75 g/kg e seis doses de 2 g/kg, totalizando 12 dias de administração de etanol. Cohen et al. (1990), por sua vez, administraram uma vez a dose de 0,75 g/kg e quatro vezes as doses de 1,25, 1,75 e 2,25 g/kg de etanol, totalizando 13 dias de administração. Por fim, Ward et al. (2006), administraram as doses de 1,0, 1,5 e 2,0 g/kg quatro vezes cada, totalizando 12 administrações de etanol. No estudo de Moraes e Abreu-Rodrigues, por outro lado, os participantes tinham uma história de uso crônico de álcool, mas estavam há pelo menos 48 hr abstinentes durante a realização da tarefa experimental, a qual ocorreu em apenas uma sessão.

Alguns autores afirmam que modelos animais de abuso de substâncias que utilizam autoadministração crônica, em oposição à administração aguda, se assemelhariam mais ao que ocorre com humanos (e.g., Panlilio & Goldberg, 2007; Mello, 1973; Spanagel, 2003). A literatura, no entanto, não apresenta uma diferenciação precisa entre administração aguda e crônica de drogas, mas as variáveis ‘tempo de uso e/ou número de administrações da droga’ parecem ser relevantes para essa diferenciação. Cunha (2016, p. 28), por exemplo, definiu administração aguda como o “efeito de uma única administração ou de múltiplas administrações em um período curto de tempo”, enquanto administração crônica foi definida como a “exposição prolongada, com repetidas doses da substância”. García-Moreno e Cimadevilla (2012) e Garcia-Moreno et al. (2004), por sua vez, definiram tratamento agudo como a administração de etanol uma vez por semana, enquanto tratamento crônico consistiu na administração de etanol como única fonte de líquido, dos 21 dias de idade até o final do experimento (90 dias para Garcia-Moreno & Cimadevilla, 2012; 56 a 84 dias para Garcia-Moreno et al., 2004). Por fim, Collins e Schlenger (1988), em um estudo com humanos, definiram

administração aguda como beber em uma ocasião específica (consumo eventual) e administração crônica como atender ao critério diagnóstico psiquiátrico para abuso ou dependência de álcool nos últimos seis meses, o qual implica consumo prolongado de etanol. Com base nesses estudos, a administração aguda pode ser compreendida como exposições eventuais ao etanol, e a administração crônica, como exposição ao etanol por um longo período de tempo.

Não foram encontrados estudos com exposição prolongada ao etanol em contextos de repetição e variação. Esse é um ponto importante uma vez que: (a) a literatura indica que a administração aguda e crônica de etanol afeta diferencialmente outras dimensões comportamentais operantes, tais como a taxa de respostas (Cunha, 2016; García-Moreno & Cimadevilla, 2012); e (b) alguns autores (e.g., Mello, 1973; Panlilio & Goldberg, 2007; Spanagel, 2003), conforme apontado anteriormente, argumentam que procedimentos experimentais que envolvem a administração crônica de etanol se assemelham mais ao alcoolismo em humanos do que aqueles com administração aguda.

Outra diferença a ser ressaltada entre o estudo de Moraes e Abreu-Rodrigues (2025) e aqueles de McElroy e Neuringer (1990), Cohen et al. (1990) e Ward et al. (2006) refere-se ao fato de que nesses três últimos estudos, a administração de etanol foi realizada após a obtenção de um responder repetitivo ou variado estável, o que não ocorreu no estudo de Moraes e Abreu-Rodrigues, nos quais não houve administração de etanol. Esse ponto é relevante uma vez que há evidências empíricas de que o etanol e a cocaína (Higgins et al., 1992), assim como outras drogas (e.g., diazepam; Hughes et al., 1984), produzem efeitos diferenciais sobre o responder em período de aquisição e de estabilidade. Higgins et al., por exemplo, tinham como objetivo avaliar os efeitos de administração de etanol e cocaína, separados ou em combinação, na aquisição e

estabilidade em humanos. Os participantes foram expostos a um esquema múltiplo com dois componentes: aquisição repetida e desempenho. Em ambos, o reforço era contingente à emissão de sequências de 10 respostas nas teclas 1, 2 e 3 do teclado numérico de um computador. No componente de aquisição repetida, o reforço era contingente à emissão (ou aquisição) de uma nova sequência de 10 respostas a cada sessão. No componente de desempenho, a sequência de respostas era a mesma ao longo do experimento, gerando estabilidade no responder. Em seguida os participantes foram expostos ao teste com as drogas. Em relação à linha de base, o etanol aumentou a porcentagem de erros durante a aquisição, mas teve pouco efeito na acurácia do responder durante a estabilidade. Esses resultados sugerem ser relevante investigar os efeitos do etanol não somente sobre a repetição e variação em estado estável, mas também durante o processo de aquisição.

A revisão da literatura apresentada, pode ser assim resumida: (a) desempenhos variáveis e repetitivos são sensíveis ao controle discriminativo de estímulos antecedentes e consequentes; (b) a escolha entre variar e repetir o comportamento é afetada pelo grau de exigência de variação de modo que quanto maior a exigência de variação, mais frequente a escolha relativa de repetição; (c) desempenhos variáveis são mais resistentes a mudanças nas contingências ambientais do que desempenhos repetitivos; (d) há uma relação direta entre preferência e resistência sob contingências de variação e repetição; (e) a administração aguda de etanol antes da sessão experimental aumenta a variabilidade do responder sob contingências de repetição, mas não afeta o responder sob contingências lag de variação. Ainda, a presente revisão da literatura não encontrou estudos que mostrem o efeito da administração crônica de etanol sobre desempenhos repetitivos e variados.

OBJETIVOS DO ESTUDO

Considerando o exposto acima, o presente estudo compreendeu dois experimentos. O Experimento 1 objetivou avaliar se a administração aguda e crônica do etanol afeta diferencialmente (a) a aquisição e estabilidade de comportamentos variáveis e repetitivos, e (b) a escolha entre variar e repetir o comportamento. O Experimento 2, por sua vez, avaliou se o tipo de administração de etanol afeta diferencialmente (a) a resistência de comportamentos variáveis e repetitivos à saciação e liberação de reforços independentes, e (b) a relação entre preferência e resistência.

Para tanto, ratas foram expostas a um protocolo de administração de etanol semelhante àquele utilizado por Cunha (2016), no qual gelatina era usada como veículo para administração da droga. O protocolo de administração aguda ou crônica de etanol foi implementado para dois grupos de ratas antes e durante a exposição às fases experimentais (grupos Agudo-Agudo e Crônico-Crônico); um terceiro e quarto grupos foram expostos ao protocolo de administração aguda ou crônica apenas antes das fases experimentais e receberam maltodextrina durante o experimento (grupos Agudo-Abstinência e Crônico-Abstinência); e um quinto grupo recebeu apenas maltodextrina (Abstinência-Abstinência). No Experimento 1, durante a fase de Aquisição e Estabilidade, os animais foram expostos a um esquema múltiplo REP 3 VAR 10 até a obtenção de um responder estável em cada componente. Na fase de Escolha estava em vigor um esquema concorrente encadeado com as contingências REP 3 VAR 10 programadas nos elos terminais. Já no Experimento 2, os animais foram expostos inicialmente ao esquema concorrente encadeado REP 3 VAR 10 e, após a obtenção da estabilidade no responder, foram realizados dois testes de resistência à mudança, saciação e reforços independentes, separados pelo retorno ao esquema concorrente encadeado.

EXPERIMENTO 1

O Experimento 1 teve como objetivo investigar os efeitos do consumo agudo e crônico do etanol sobre a aquisição e estabilidade de comportamentos de repetição e variação, e sobre a escolha entre repetir e variar.

Esse projeto (assim com aquele do Experimento 2) foi aprovado pela Comissão de Ética de Uso de Animais (CEUA, Protocolo: 3106.132520/2021-31) da Universidade de Brasília.

Método

Sujeitos

Foram utilizadas 20 ratas *Wistar* (A1-A20 e A24-A28), experimentalmente ingênuas, com aproximadamente 3 meses de idade no início do experimento. As ratas eram alojadas em duplas em caixas de polipropileno (17 cm de altura x 31 cm de comprimento x 40 cm de profundidade), com livre acesso à água filtrada potável, em um biotério com ciclo luz-escuro de 12 hr (as luzes se acendiam às 7:00 hr). Após o estabelecimento do peso *ad libitum* das ratas, um regime de privação de comida entrou em vigor, durante o qual o alimento era fornecido 1 hr após cada sessão experimental, de modo a manter o peso de cada animal em aproximadamente 85% ($\pm$ 5g) de seu peso livre. As sessões eram realizadas sempre no turno matutino, sete dias por semana, com duração de aproximadamente 50 min.

Equipamento

Foram utilizadas cinco câmaras de condicionamento operante (25 cm x 25 cm x 29 cm) da Med Associates®. Em cada câmara, o piso era uma grade de aço inox, o teto e as paredes laterais eram de acrílico e os painéis frontal e do fundo eram de aço inox. O painel frontal continha duas barras de resposta de aço inox, com 4 cm de comprimento cada, distantes 12 cm uma da outra, localizadas a 1,5 cm de cada

parede lateral e a 7 cm do chão. Uma força mínima de 0,25 N era necessária para operar cada barra. Havia uma lâmpada de 28 V acima de cada barra, e um bebedouro localizado em uma abertura de 5 cm x 5 cm entre as barras esquerda e direita e a 1,5 cm do chão. Quando o bebedouro era acionado, uma concha com 0,05 ml com uma mistura de água e leite condensado (50% v/v; reforço) era introduzida na abertura por um período de 5 s. Uma lâmpada de 28 V, localizada no painel de fundo e a 18 cm do chão, iluminava a câmara. As câmaras de condicionamento eram mantidas em caixas de isolamento acústico e visual, cada uma equipada com um ventilador que produzia um ruído branco durante a sessão experimental. A programação das condições experimentais e o registro dos dados eram realizados por um computador HP® conectado à cada câmara de condicionamento e equipado com o *software* MedPC IV® e um sistema interface Med Associates®.

Protocolo de Administração da Gelatina

Foi utilizada gelatina como veículo para administração da droga. A escolha da gelatina, em vez de outros procedimentos tais como gavagem e injeções intraperitoneais (e.g., Cohen et al., 1990; McElroy e Neuringer, 1990; Ward et al., 2006), visou proteger a saúde dos animais. Injeções repetidas de etanol por um longo período, por exemplo, implicariam risco de formação de queloides na região da administração e de sangramentos, podendo levar à morte dos animais (Turner et al., 2011).

A gelatina consiste em uma solução com consistência coloide, o que facilita a retenção das moléculas de etanol e, assim, evita a volatilidade da substância (Cunha, 2016; Rowland et al., 2005). A receita dos diferentes tipos de gelatina foi idêntica àquela utilizada por Cunha (2016; ver também Lima, 2011, 2017; Torres, 2011). Para o preparo da gelatina base, 60 g de Kantem em pó (ágar-ágar) da marca ACS

Científica foram adicionados a 200 ml de água filtrada. Essa solução era fervida até ficar homogênea e gelatinosa, e após a adição de etanol, sacarose ou maltodextrina, conforme especificado a seguir, a solução era despejada em uma forma de gelo com tampa, a qual era refrigerada por 24 horas, pelo menos, antes de ser utilizada, para que ficasse com uma consistência firme.

Gelatina com etanol. Após o preparo da receita base de gelatina, a solução era deixada em temperatura ambiente por aproximadamente 15 min, tempo suficiente para resfriar, o que era necessário para evitar a evaporação do etanol. Em seguida, era adicionado etanol etílico absoluto 99,5% da marca ACS Científica. A quantidade (ml) de etanol a ser adicionada à solução gelatinosa, de modo a atingir a concentração desejada, foi calculada pela seguinte fórmula: $(200 \text{ ml de gelatina} \times \text{concentração desejada}) / 100$.

Gelatina com sacarose. Sacarose da marca *Perfyl Tech* Reagentes & Soluções era adicionada à receita base da gelatina. A quantidade de sacarose foi determinada a partir da fórmula acima indicada. No entanto, como a quantidade de sacarose é expressa em gramas (em vez de mililitros), foi utilizada uma fórmula adicional para fazer a transformação: $d=m/v$, em que d é a densidade da sacarose (1,59, conforme consta no rótulo do fabricante), m é a massa e v é o volume.

Gelatina com maltodextrina. À receita base era acrescentada maltodextrina da marca *Dynlab*. O cálculo da quantidade de maltodextrina era idêntico àquele descrito acima para a sacarose, com uma modificação: a densidade da maltodextrina pura é 0,5 (vide rótulo do fabricante).

A porção de gelatina de etanol que era oferecida a cada animal dependia de seu peso no dia, de modo a permitir que a dose de etanol programada fosse atendida, isto é, 1 g/kg para a concentração de 2% v/v, 3 g/kg para a concentração de 6% v/v, 4

g/kg para a concentração de 8% v/v e 5 g/kg para a concentração de 10% v/v durante a Fase de Esvanecimento e 5 g/kg (10% v/v) durante as fases subsequentes. Esses valores foram idênticos àqueles utilizados por Cunha (2016). Caso um animal pesasse 170 g (0,17 kg) e a dose desejada de etanol fosse 5 g/kg, por exemplo, então a quantidade de etanol a ser consumida pelo animal seria 0,85 g (consumo de etanol = dose x peso em kg). Assim, para uma concentração de 10% de etanol, a porção de gelatina que a ser fornecida antes da sessão seria de 8,5 g (porção de gelatina = $(\text{consumo} \times 100) / 10$).

Uma vez que há diferença calórica entre o etanol (7 kcal/g) e maltodextrina (4 kcal/g), a porção de gelatina de maltodextrina era calculada com base na porção de gelatina de etanol que seria fornecida caso o etanol fosse programado naquele dia. No exemplo acima, o animal receberia 8,5 gramas de gelatina, com 0,85 g de etanol e 5,95 kcal. Para equiparar o consumo calórico entre as gelatinas, a quantidade de maltodextrina a ser consumida pelo animal seria 1,49 g (consumo de malto = calorias totais de etanol / calorias por grama de maltodextrina). Dessa forma, para a concentração de 15% de maltodextrina, por exemplo, a porção de gelatina fornecida antes da sessão seria 9,86 g (porção de gelatina = $(\text{consumo} \times 100) / 15$).

Em todas as fases, a gelatina era fornecida a cada animal em suas caixas viveiro aproximadamente 30 min antes do horário programado para suas sessões experimentais. Caso o animal não consumisse toda a gelatina oferecida, a quantidade restante era pesada, registrada e descartada.

Procedimento

O experimento compreendeu três fases pré-experimentais (Modelagem, Esvanecimento e Tratamento, nesta ordem) e duas fases experimentais (Aquisição e Estabilidade, e Escolha, nesta ordem). Os animais foram distribuídos equitativamente

em cinco grupos que se diferenciavam com relação à composição da gelatina (com etanol ou com maltodextrina) e ao regime de administração do etanol (agudo ou crônico) durante as três últimas fases. A descrição de cada fase e grupo será fornecida a seguir.

Fase de Modelagem. Após o treino ao bebedouro, os animais foram treinados a pressionar a barra esquerda (E) por meio do procedimento de modelagem por aproximações sucessivas. Quando a modelagem era concluída, o animal era exposto a uma sessão adicional em que pressões na barra esquerda (E) eram reforçadas de acordo com o esquema FR 1. Em seguida, o mesmo era feito em relação à resposta de pressionar a barra direita (D). Posteriormente, os sujeitos foram expostos a duas sessões com o esquema mult FR 1 FR 1 seguidas por duas sessões com o esquema mult FR 2 FR 2 e, posteriormente, por duas sessões com o esquema mult FR 4 FR 4, durante os quais cada componente estava em vigor em uma das barras que operavam alternadamente. Por fim, o esquema conc FR 4 FR 4 ocorreu por uma sessão, durante o qual cada componente vigorava em uma das barras simultaneamente operativas. Todas as sessões eram finalizadas após 45 min ou 60 reforços, o que ocorresse primeiro.

Fase de Esvanecimento. Com exceção dos animais do grupo Abstinência-Abstinência, todos os demais passaram por essa fase. Uma vez que ratos geralmente não consomem etanol voluntariamente (Mello, 1973; Tolliver et al., 1988), a gelatina continha não somente etanol, mas também sacarose, conforme realizado por Cunha (2016). Dessa forma, as ratas consumiram gelatina com diferentes concentrações de etanol e sacarose ao longo de sete dias, 30 min antes do horário em que as sessões experimentais ocorreriam em outras fases. Nos primeiros dois dias, a concentração de etanol era 2% v/v, e a de sacarose, 10% v/v. Nos dias subsequentes, a concentração de

etanol era gradualmente aumentada (esvanecimento aditivo) para 10%, enquanto a concentração de sacarose era gradualmente removida (esvanecimento subtrativo) de 10% para 0% (ver Tabela 1). Essa concentração final de etanol (na ausência de sacarose) foi utilizada nas fases subsequentes.

Tabela 1

Procedimento de Esvanecimento Aditivo da Concentração de Etanol e Esvanecimento Subtrativo da Concentração de Sacarose

Duração (em dias)	Etanol (v/v)	Sacarose (v/v)
2	2%	10%
2	6%	8%
2	8%	6%
1	10%	3%
Durante todo o experimento	10%	0%

Fase de Tratamento. Essa fase se iniciou logo após a Fase de Esvanecimento e teve a duração de 21 dias, nos quais os animais receberam gelatina diariamente, no mesmo horário usado na fase anterior, preparada com etanol ou com maltodextrina, a depender do grupo. Nessa fase, os animais foram distribuídos em seis grupos: Agudo-Agudo, Crônico-Crônico, Agudo-Abstinência, Crônico-Abstinência, Abstinência-Abstinência (ver Tabela 2). Em cada grupo, a palavra à esquerda indica o que ocorreu durante a Fase de Tratamento e a palavra à direita indica o que ocorreu na Fase de Aquisição e Estabilidade e na Fase de Escolha.

Na Fase de Tratamento, para os animais expostos à administração aguda de etanol, a gelatina de etanol era fornecida uma vez por semana, a saber, todas as quintas-feiras, e a gelatina de maltodextrina era fornecida nos outros seis dias da semana. Para os animais expostos à administração crônica de etanol, a gelatina de etanol era fornecida diariamente. Dessa forma, antes da primeira fase experimental (Aquisição e Estabilidade), os animais com tratamento agudo receberam gelatina de

etanol três vezes, enquanto aqueles com tratamento crônico receberam essa gelatina 21 vezes. Por fim, para os animais expostos à administração de maltodextrina, a gelatina com essa substância era fornecida todos os dias.

Tabela 2

Grupos e Tipo de Administração de Gelatina em Cada Fase do Experimento 1

Grupo	Animais	Tratamento	Aquisição e Estabilidade, e Escolha
Agudo-Agudo	A1, A6, A7, A8 e A24	Etanol-Agudo	Etanol-Agudo
Crônico-Crônico	A2, A9, A10, A11 e A25	Etanol-Crônico	Etanol-Crônico
Agudo-Abstinência	A3, A12, A13, A14 e A26	Etanol-Agudo	Maltodextrina
Crônico-Abstinência	A4, A15, A16, A17 e A27	Etanol-Crônico	Maltodextrina
Abstinência-Abstinência	A5, A18, A19, A20 e A28	Maltodextrina	Maltodextrina

Fase de Aquisição e Estabilidade. Essa fase foi iniciada imediatamente após o 21º dia da Fase de Tratamento. Conforme indicado anteriormente, aproximadamente 30 min antes da sessão experimental, os animais recebiam uma porção de gelatina que dependia do seu peso no dia (para detalhes ver “Protocolo de Administração da Gelatina”). Em seguida, a sessão experimental era realizada, mas apenas se o animal tivesse consumido, pelo menos, 90% da porção de gelatina. Durante a sessão, a tarefa dos animais consistia em emitir sequências de quatro respostas, distribuídas nas barras esquerda e direita, de acordo com um esquema múltiplo REP 3 VAR 10. Havia um intervalo entre respostas de 0,5 s. Respostas

emitidas durante esse intervalo eram registradas, mas não eram incluídas na sequência. No componente REP 3, sinalizado pela luz da caixa apagada e as luzes das barras acesas, uma sequência era reforçada se fosse igual a, pelo menos, uma das três sequências imediatamente anteriores. No componente VAR 10, sinalizado pela luz da caixa piscando e as luzes das barras apagadas, uma sequência produzia o reforço apenas se diferísse das 10 últimas sequências. Durante a liberação do reforço, as luzes das barras eram apagadas, mas a luz da caixa permanecia apagada no componente REP e piscando no componente VAR. Sequências que não atendiam à contingência em vigor produziam um período de blecaute de 5 s, durante o qual as luzes da caixa e das barras permaneciam apagadas em ambos os componentes. O reforço e o blecaute tinham duração de 5 s. O primeiro componente de cada sessão era selecionado de acordo com uma probabilidade de 0,5 e, em seguida, os componentes se alternaram de forma simples, com um intervalo entre componentes (ICI) de 30 s. Cada componente ficava em vigor até a obtenção de cinco reforços.

A sessão experimental era finalizada após a liberação de 60 reforços (12 componentes, sendo seis REP 3 e seis VAR 10) ou após 2700 s, o que ocorresse primeiro. O critério de estabilidade utilizado para o término dessa fase era aplicado às medidas de porcentagem de sequências reforçadas e ao valor U. Para ambas as medidas, a diferença entre a média das três penúltimas e a média das três últimas sessões deveria ser menor ou igual a 20%, e não deveria haver tendência crescente ou decrescente nas duas medidas, o que foi avaliado por meio de inspeção visual.

Fase de Escolha. Nessa fase, o protocolo da administração da gelatina era idêntico ao já descrito anteriormente. Um esquema concorrente encadeado dependente foi implementado. Nos elos iniciais, sinalizados pela luz da caixa e das barras esquerda (correlacionada com o elo terminal REP) e direita (correlacionada

com o elo terminal VAR) acesas, um esquema concorrente dependente VI 30 s VI 30 s estava em vigor. Cada esquema VI tinha 12 intervalos (1", 4", 7", 10", 14", 19", 23", 30", 37", 47", 63" e 105"), selecionados de maneira aleatória e sem reposição (Fleshler & Hoffman, 1962). A escolha entre os elos terminais REP e VAR não era diretamente determinada pela resposta do sujeito, mas por uma programação pré-determinada pelo experimentador. Dessa forma, a primeira pressão à barra após, em média, 30 s, no elo inicial correlacionado com o elo terminal selecionado pela programação (i.e., REP 3 ou VAR 10), dava acesso a esse último elo. O procedimento nos elos terminais era idêntico àquele usado na Fase de Aquisição e Estabilidade, com a seguinte exceção: nessa fase, foi realizado o acoplamento da probabilidade de reforços entre os elos REP 3 e VAR 10. Ou seja, a probabilidade programada do reforço no elo terminal REP 3 em cada sessão era igual à probabilidade obtida do reforço no elo terminal VAR 10 da sessão imediatamente anterior, enquanto a probabilidade programada do reforço no elo terminal VAR 10 permanecia igual a 1,0 ao longo das sessões. Cada elo terminal ficava em vigor até a obtenção de cinco reforços, após os quais havia um intervalo entre tentativas (ITI) de 10 s e, em seguida, os elos iniciais entravam novamente em vigor. Ao todo, uma sessão compreendia 12 elos terminais, seis elos terminais REP 3 e seis elos terminais VAR 10.

Essa fase foi finalizada quando a proporção de escolhas do elo terminal REP 3 (taxa relativa de respostas no elo inicial correlacionado com REP 3 dividida pela taxa total de respostas nos elos iniciais) e o valor U fossem estáveis. Para ambas as medidas, a diferença entre a média das três penúltimas e a média das três últimas sessões deveria ser menor ou igual a 20%, e não apresentar tendências crescentes ou decrescentes, avaliadas por meio de inspeção visual.

Resultados

As figuras a seguir mostram os dados de cada sujeito dos seis grupos experimentais (gráficos de linhas) nas seis primeiras (aquisição - AQU) e seis últimas (estabilidade - EST) sessões da Fase de Aquisição e Estabilidade e da Fase de Escolha, e os dados médios de cada um desses grupos (gráficos de barras). O número total de sessões em cada fase, para cada sujeito, é mostrado no Apêndice 1.

Foram realizadas ANOVAs de medidas repetidas para a análise estatística da porcentagem de sequências reforçadas, do valor U, do tempo de recorrência, da taxa de reforços e de respostas, e ANOVAs de uma via para a medida de escolha. O teste *post-hoc* utilizado foi o de Bonferroni. Com o objetivo de complementar as informações fornecidas pelo valor de p , o tamanho do efeito também foi calculado, utilizando o ômega quadrado (ω^2). Ômega ao quadrado $\geq 0,01$ indica um efeito pequeno; $\geq 0,06$, um efeito médio; e $\geq 0,14$, um efeito grande. Para a análise do tamanho do efeito do teste *post-hoc*, foi utilizado o d de Cohen, em que $d > 0,2$ indica um efeito pequeno; $d > 0,5$, um efeito médio; e $d > 0,8$, um efeito grande (Field, 2009). As análises estatísticas foram realizadas utilizando o *software* JASP.

FASE DE AQUISIÇÃO E ESTABILIDADE (*mult* REP 3 VAR 10)

As figuras 1 a 5 mostram os resultados observados nos componentes REP 3 e VAR 10 do esquema múltiplo nas seis primeiras e seis últimas sessões da Fase de Aquisição e Estabilidade. Nessas figuras, as duas primeiras barras representam os dados médios da primeira sessão de aquisição, as duas seguintes, os dados médios das cinco sessões restantes de aquisição, e as duas últimas, os dados médios das seis sessões de estabilidade.

A Figura 1 apresenta a porcentagem de sequências reforçadas. Essa medida foi obtida dividindo-se o número de sequências reforçadas pelo número total de sequências emitidas, em cada componente, sendo o quociente multiplicado por 100. No início da aquisição, 15 dos 20 animais dos grupos que tinham experiência com o consumo de etanol (Agudo-Agudo, Crônico-Crônico, Agudo-Abstinência e Crônico-Abstinência) apresentaram menor porcentagem de sequências reforçadas (menor acurácia) no componente REP 3 (entre 18,75 e 31,25%) do que no componente VAR 10 (entre 32 e 100%), uma situação que se inverteu no decorrer das sessões. Ou seja, na sexta sessão de aquisição, a acurácia do responder no componente REP 3 foi maior (entre 61 e 97%) do que no componente VAR 10 (entre 20 e 54%) para 14 desses 20 animais. Os animais sem experiência com etanol (grupo Abstinência-Abstinência), por outro lado, já iniciaram o experimento com um responder mais acurado no componente REP 3 (entre 46 e 83%) do que no componente VAR 10 (entre 16 e 52,3%).

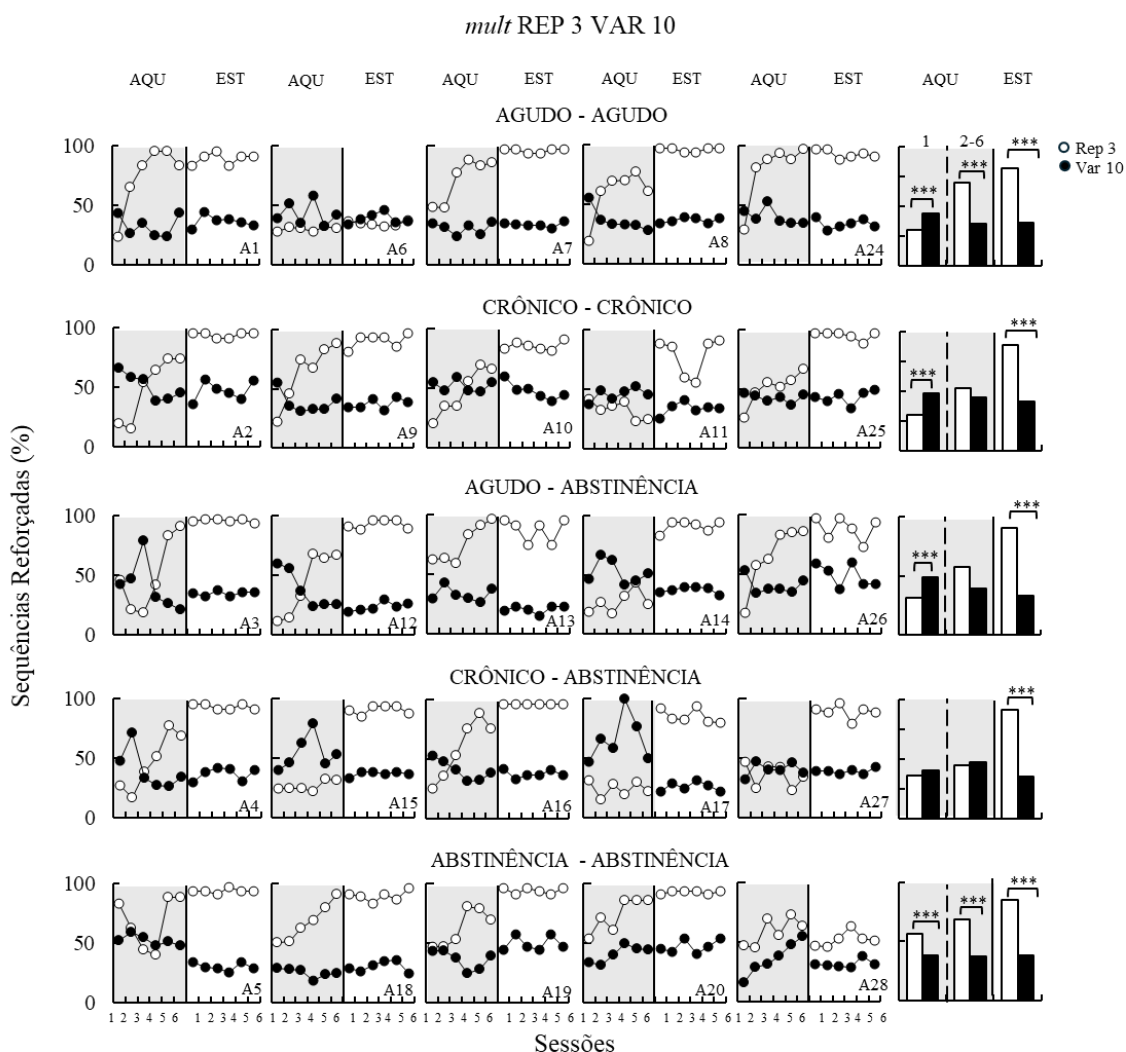
Com respeito à análise estatística, na primeira sessão de aquisição, a ANOVA de medidas repetidas indicou diferença estatisticamente significativa entre REP 3 e VAR 10 [$F(4,20)=412,59$; $p=0,002$; $\omega^2=0,14$], e o teste Bonferroni mostrou que essa diferença foi observada nos grupos Agudo-Agudo ($p < 0,001$; d de Cohen = -0,140), Crônico-Crônico ($p < 0,001$; d de Cohen = -1,795), Agudo-Abstinência ($p < 0,001$; d de Cohen = -1,013) e Abstinência-Abstinência ($p < 0,001$; d de Cohen = 1,271). Adicionalmente, a ANOVA apontou diferença estatisticamente significativas entre os grupos, mas somente no componente REP 3 [$F(4,20)=0,906$; $p=0,002$; $\omega^2=1,12$], e o *post-hoc* de Bonferroni indicou que essa diferença ocorreu entre o grupo Abstinência-Abstinência e os grupos Agudo-Agudo ($p < 0,001$; d de Cohen = -1,099), Crônico-Crônico ($p < 0,01$; d de Cohen = -2,064), Agudo-Abstinência ($p < 0,001$; d de Cohen = -

1,696) e Crônico-Abstinência ($p < 0,001$; d de Cohen = -1,378), o que é consistente com a análise visual. Nas cinco sessões seguintes de aquisição, a análise estatística apontou diferença entre os componentes REP 3 e VAR 10 [$F(4,20) = 41,091$; $p < 0,001$; $\omega^2 = 0,198$] nos grupos Agudo-Agudo ($p < 0,001$; d de Cohen = 1,954) e Abstinência-Abstinência ($p < 0,001$; d de Cohen = 1,740). Também foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos [$F(4,120) = 4,064$; $p = 0,004$; $\omega^2 = 0,020$], sendo essas diferenças localizadas, no componente REP 3, entre os grupos Agudo-Agudo e Crônico-Abstinência ($p = 0,003$; d de Cohen = 1,419) e os grupos Crônico-Abstinência e Abstinência-Abstinência ($p = 0,002$; d de Cohen = -1,462), e no componente VAR 10, entre os grupos Agudo-Agudo e Crônico-Abstinência ($p = 0,037$; d de Cohen = -0,690).

Nas sessões de estabilidade, a acurácia foi maior no componente REP 3 (entre 46 e 97%) em comparação ao componente VAR 10 (entre 15 e 60%) para todos os sujeitos de todos os grupos, com exceção do sujeito A6, o qual não mostrou diferenciação na acurácia entre componentes. Consistentemente, foram obtidas diferenças estatisticamente significativas entre os componentes REP 3 e VAR 10 [$F(4,145) = 1487,627$; $p < 0,001$; $\omega^2 = 0,827$] e o teste *post-hoc* localizou essas diferenças em todos os grupos: Agudo-Agudo ($p < 0,001$; d de Cohen = 3,907); Crônico-Crônico ($p < 0,001$; d de Cohen = 3,997); Agudo-Abstinência ($p < 0,001$; d de Cohen = 4,939); Crônico-Abstinência ($p < 0,001$; d de Cohen = 4,742) e Abstinência-Abstinência ($p < 0,001$; d de Cohen = 3,958). Não foram encontradas diferenças entre os grupos.

Figura 1

Porcentagem de Sequências Reforçadas nas Seis Primeiras (AQU) e nas Seis Últimas (EST) Sessões da Fase de Aquisição e Estabilidade do Experimento 1



Nota. Os dados médios estão apresentados nos gráficos de barra.

O valor U, uma medida de variabilidade que reflete o grau de equiprobabilidade na emissão das sequências, é apresentado na Figura 2. O valor U foi calculado a partir da seguinte fórmula:

$$U = \frac{-\sum \{RF_i \times [\log(RF_i)] / [\log(2)]\}}{[\log(n) / \log(2)]}$$

onde RF_i é a frequência relativa de cada sequência e n é o número total de sequências possíveis (16). Valor U igual a 1,0 indica que todas as 16 sequências possíveis foram

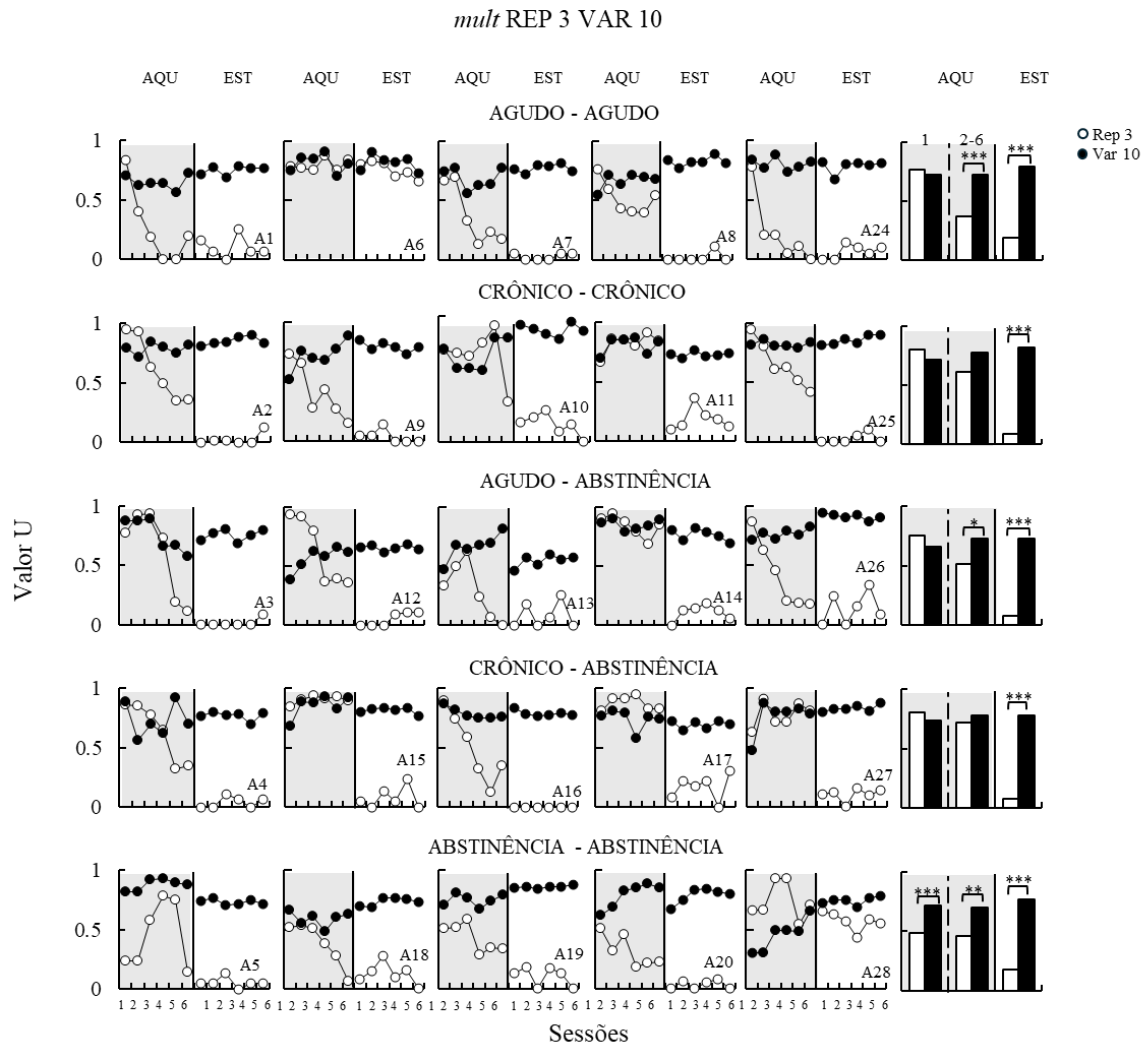
emitidas com a mesma frequência; valor U igual a 0,0 indica que apenas uma sequência foi emitida na sessão.

Na primeira sessão de aquisição, o valor U do componente REP 3 foi mais alto entre os animais que consumiram etanol (entre 0,70 e 0,94, excetuando-se o sujeito A13) do que entre aqueles do grupo Abstinência-Abstinência (entre 0,23 e 0,66), enquanto o valor U do componente VAR 10 foi similar entre os grupos com (entre 0,38 e 0,92) e sem consumo de etanol (entre 0,30 e 0,92). Mais especificamente, no início da aquisição, valores U altos e bem próximos entre componentes foram observados para os animais que consumiram etanol (com exceção do sujeito A13), porém, para os animais do grupo Abstinência-Abstinência, o valor U foi menor no componente REP 3 do que no componente VAR 10 (com exceção do sujeito A28), sugerindo que o etanol aumentou a variabilidade do responder no componente REP 3. Por volta da sexta sessão de aquisição, para a maioria dos 25 sujeitos, o valor U diminuiu, mas apenas no componente REP 3; no componente VAR 10 houve pouca ou nenhuma alteração no valor U.

A ANOVA dos dados da primeira sessão confirmou a análise visual, uma vez que foram obtidas diferenças estatisticamente significativas entre REP 3 e VAR 10 [$F(4,20)=0,659$; $p=0,042$; $\omega^2=0,062$] e o teste Bonferroni mostrou que essa diferença ocorreu apenas no grupo Abstinência-Abstinência ($p<0,001$; d de Cohen=-0,841). Além disso, a ANOVA mostrou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos [$F(4,20)=2,666$; $p=0,01$; $\omega^2=0,060$], mas somente no componente REP 3, sendo essa diferença localizada entre o grupo Abstinência-Abstinência e os demais: Agudo-Agudo ($p<0,001$; d de Cohen=1,743), Crônico-Crônico ($p<0,001$; d de

Figura 2

Valor U nas Seis Primeiras (AQU) e nas Seis Últimas (EST) Sessões da Fase de Aquisição e Estabilidade do Experimento 1



Nota. Os dados médios estão apresentados nos gráficos de barra. Em AQU é apresentado o dado médio da primeira sessão e das cinco sessões seguintes, e em EST, das seis últimas.

Cohen=1,965), Agudo-Abstinência ($p < 0,001$; d de Cohen=1,690) e Crônico-Abstinência ($p < 0,001$; d de Cohen=1,987). Já a análise estatística das cinco sessões seguintes mostrou diferença entre REP 3 e VAR 10 [$F(4,120)=66,857$; $p < 0,001$; $\omega^2=0,205$] nos grupos Agudo-Agudo ($p < 0,001$; d de Cohen=-1,722), Agudo-Abstinência ($p=0,011$; d de Cohen=-1,040) e Abstinência-Abstinência ($p=0,002$; d de Cohen=-1,188). Também foi obtida diferença entre os grupos

[$F(4,120)=7,717$; $p<0,001$; $\omega^2=0,043$)], mas apenas no componente REP 3. Essa diferença ocorreu entre os grupos Agudo-Agudo e Crônico-Abstinência ($p<0,001$; d de Cohen=-1,719) e os grupos Crônico-Abstinência e Abstinência-Abstinência ($p=0,032$; d de Cohen=1,274).

A magnitude da diferença entre componentes se manteve ou foi mais acentuada nas sessões de estabilidade, mas o sujeito A6 continuou apresentando valores U similares entre componentes. Também foram obtidas diferenças estatisticamente significativas entre os componentes REP 3 e VAR 10 [$F(4,145)=1758,61$; $p=0,01$; $\omega^2=0,854$] em todos os grupos: Agudo-Agudo ($p<0,001$; d de Cohen=-4,344), Crônico-Crônico ($p<0,001$; d de Cohen=-5,394), Agudo-Abstinência ($p<0,001$; d de Cohen=-5,185), Crônico-Abstinência ($p<0,001$; d de Cohen=-5,108) e Abstinência-Abstinência ($p<0,001$; d de Cohen=-4,322). Não foram encontradas diferenças entre os grupos.

A Figura 3 apresenta o tempo de recorrência, uma medida de variabilidade que avalia a recência na emissão das sequências. O tempo de recorrência indica quantas sequências foram emitidas entre a ocorrência de uma sequência e a sua próxima ocorrência. Por exemplo, se o animal emitisse as sequências DDDD, DDEE, EEDD, DDEE e DDDD, o tempo de recorrência da última sequência (DDDD) seria igual a 3, pois três sequências ocorreram entre a primeira e a última emissão dessa sequência; o tempo de recorrência da sequência DDEE seria igual a 1, pois apenas uma sequência ocorreu entre suas duas emissões, e o tempo de recorrência da sequência EEDD seria igual a 0, pois foi emitida somente uma vez. Nesse exemplo, o tempo de recorrência médio seria $(3+1+0)/3=1,33$. Quanto maior o tempo de recorrência médio, maior a variação na emissão das sequências. Para a análise dessa

medida, foi calculado o tempo de recorrência médio nos componentes REP 3 e VAR e em cada uma das sessões da Fase de Aquisição e de Estabilidade.

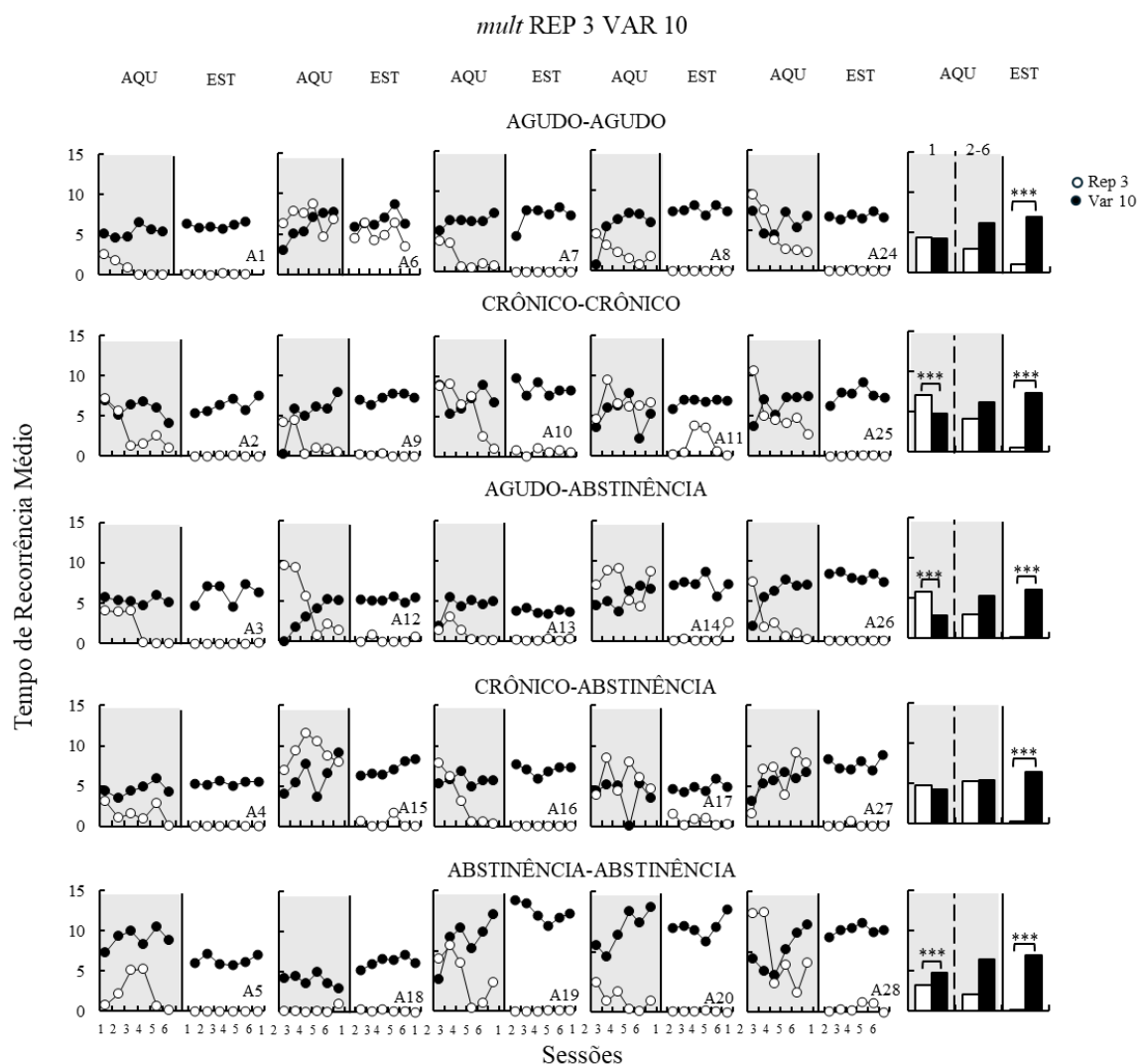
Na sessão inicial de aquisição, três dos cinco sujeitos de cada grupo exposto ao etanol apresentaram tempos de recorrência acima de 5 no componente REP 3, enquanto quatro dos cinco sujeitos abstinentes obtiveram tempos de recorrência abaixo de 5. No componente VAR 10, os tempos de recorrência dos grupos que consumiram (entre 0,0 e 8,7) ou não (entre 2,6 e 7,2) etanol foram comparáveis. Nessa sessão, para a maioria dos animais que consumiram etanol, o tempo de recorrência foi maior no componente REP 3 do que no componente VAR 10 ou não diferiu entre componentes, enquanto para a maioria dos animais do grupo Abstinência-Abstinência, o tempo de recorrência foi menor no componente REP 3 do que no componente VAR 10. A ocorrência de tempos de recorrência menores no componente REP 3, foi obtido por 19 dos 25 sujeitos na sessão final da aquisição e por todos os sujeitos nas sessões de estabilidade. De maneira geral, os resultados do tempo de recorrência foram consistentes com aqueles do valor U. A análise da correlação de Pearson indicou uma correlação forte ($r=0,864$) entre o valor U e o tempo de recorrência médio de todas as sessões.

Com relação à ANOVA, na primeira sessão de aquisição, houve diferença entre REP 3 e VAR 10 [$F(4,20)=1,567$; $p<0,001$; $\omega^2=0,013$] e o teste de Bonferroni apontou que essa diferença ocorreu nos grupos Crônico-Crônico ($p<0,005$; d de Cohen= $-0,998$), Agudo-Abstinência ($p<0,005$; d de Cohen= $-1,059$) e Abstinência-Abstinência ($p<0,001$; d de Cohen= $-1,582$). Não foram obtidas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos. Nas cinco sessões seguintes de aquisição, a análise estatística apontou diferenças entre REP 3 e VAR 10 [$F(4,120)=49,955$; $p<0,001$; $\omega^2=0,170$] para os grupos Agudo-Agudo ($p<0,001$; d de

Cohen=-1,356), Agudo-Abstinência ($p=0,034$; d de Cohen=-0,983) e Abstinência-Abstinência ($p<0,001$; d de Cohen=-1,867). Houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos [$F(4,120)=32,070$; $p<0,001$; $\omega^2=0,032$], mas apenas no

Figura 3

Tempo de Recorrência Médio nas Seis Primeiras (AQU) e nas Seis Últimas (EST) Sessões da Fase de Aquisição e Estabilidade do Experimento 1



Nota. Os dados médios estão apresentados nos gráficos de barra. Em AQU é apresentado o dado médio da primeira sessão e das cinco sessões seguintes, e em EST, das seis últimas.

componente REP 3, sendo essa diferença localizada entre o grupo Crônico-Abstinência e os grupos Agudo-Agudo ($p < 0,001$; d de Cohen = -1,644), Agudo-Abstinência ($p < 0,001$; d de Cohen = -1,646) e Abstinência-Abstinência ($p < 0,001$; d de Cohen = 2,022). Já durante as sessões de estabilidade, foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre REP 3 e VAR 10 [$F(4, 145) = 2244,132$; $p < 0,001$; $\omega^2 = -5,136$] e o teste *post-hoc* indicou que essa diferença foi observada para todos os grupos: Agudo-Agudo ($p < 0,001$; d de Cohen = -5,136), Crônico-Crônico ($p < 0,001$; d de Cohen = -5,989), Agudo-Abstinência ($p < 0,001$; d de Cohen = -5,178), Crônico-Abstinência ($p < 0,001$; d de Cohen = -5,417) e Abstinência-Abstinência ($p < 0,001$; d de Cohen = -5,978). Não foram verificadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, o que confirma a análise visual.

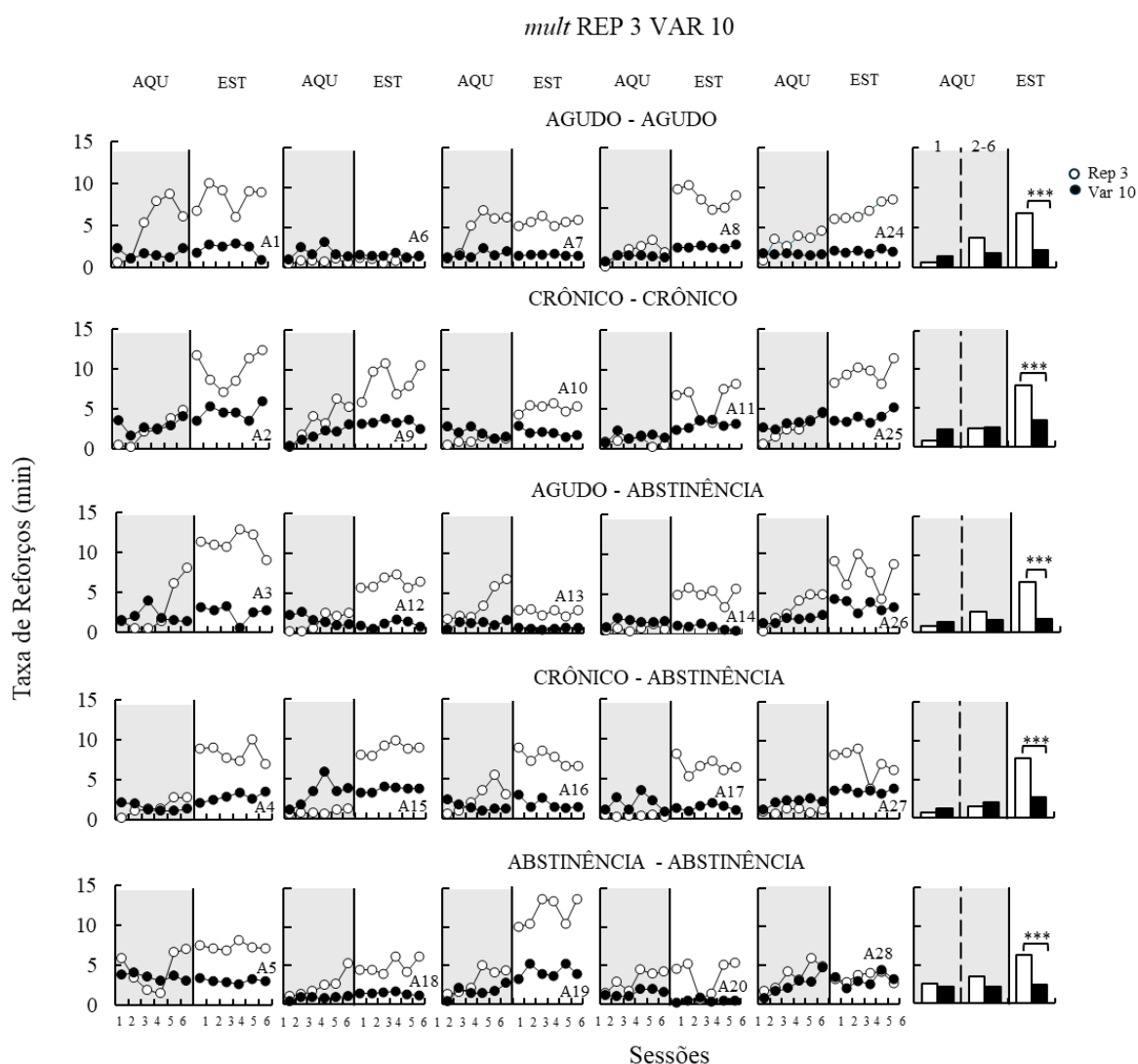
Nas Figuras 1, 2 e 3, a comparação entre os grupos com e sem história de consumo de etanol indicou que, a despeito do regime de administração utilizado, o etanol diminuiu a acurácia e aumentou a variabilidade no responder no componente REP 3 no início da aquisição, mas teve pouco ou nenhum efeito sobre essas medidas no componente VAR 10. Esse resultado, no entanto, foi temporário, de modo que nas sessões subsequentes, o controle diferencial das contingências de repetição e variação se desenvolveu para todos os animais, gerando maior acurácia e menor variabilidade no componente REP 3 quando comparado ao componente VAR 10.

A Figura 4 apresenta a taxa de reforços, obtida dividindo-se o número de reforços pela duração total do componente (excluindo a duração do reforço e do blecaute), sendo o quociente multiplicado por 60. Na sessão inicial de aquisição, para os sujeitos com história de consumo de etanol, a taxa de reforços foi similar entre componentes ou um pouco maior no componente VAR 10, e para os sujeitos que nunca consumiram etanol, a taxa de reforços foi similar ou um pouco maior no

componente REP 3. No decorrer das sessões de aquisição, para a maioria dos sujeitos, a taxa de reforços aumentou no componente REP 3 e se manteve aproximadamente inalterada no componente VAR 10.

Figura 4

Taxa de Reforços nas Seis Primeiras (AQU) e nas Seis Últimas (EST) Sessões da Fase de Aquisição e Estabilidade do Experimento 1



Nota. Os dados médios estão apresentados nos gráficos de barra. Em AQU é apresentado o dado médio da primeira sessão e das cinco sessões seguintes, e em EST, das seis últimas.

A ANOVA de medidas repetidas indicou que, na primeira sessão, não houve diferença estatisticamente significativa entre os componentes REP 3 e VAR 10 e nem entre os grupos. Entretanto, nas cinco sessões seguintes de aquisição, foram obtidas diferenças estatisticamente significativas entre REP 3 e VAR 10 [$F(4,120)=19,029$; $p<0,001$; $\omega^2=0,069$] para os grupos Agudo-Agudo ($p<0,001$; d de Cohen=1,357) e Abstinência-Abstinência ($p=0,008$; d de Cohen=1,085). Também foram obtidas diferenças estatisticamente significativas entre grupos no componente REP 3 [$F(4,120)=4,994$; $p<0,001$; $\omega^2=0,026$], sendo essa diferença localizada entre os grupos Agudo-Agudo e Crônico-Abstinência ($p=0,003$; d de Cohen=1,485) e os grupos Crônico-Abstinência e Abstinência-Abstinência ($p=0,003$; d de Cohen=-1,503).

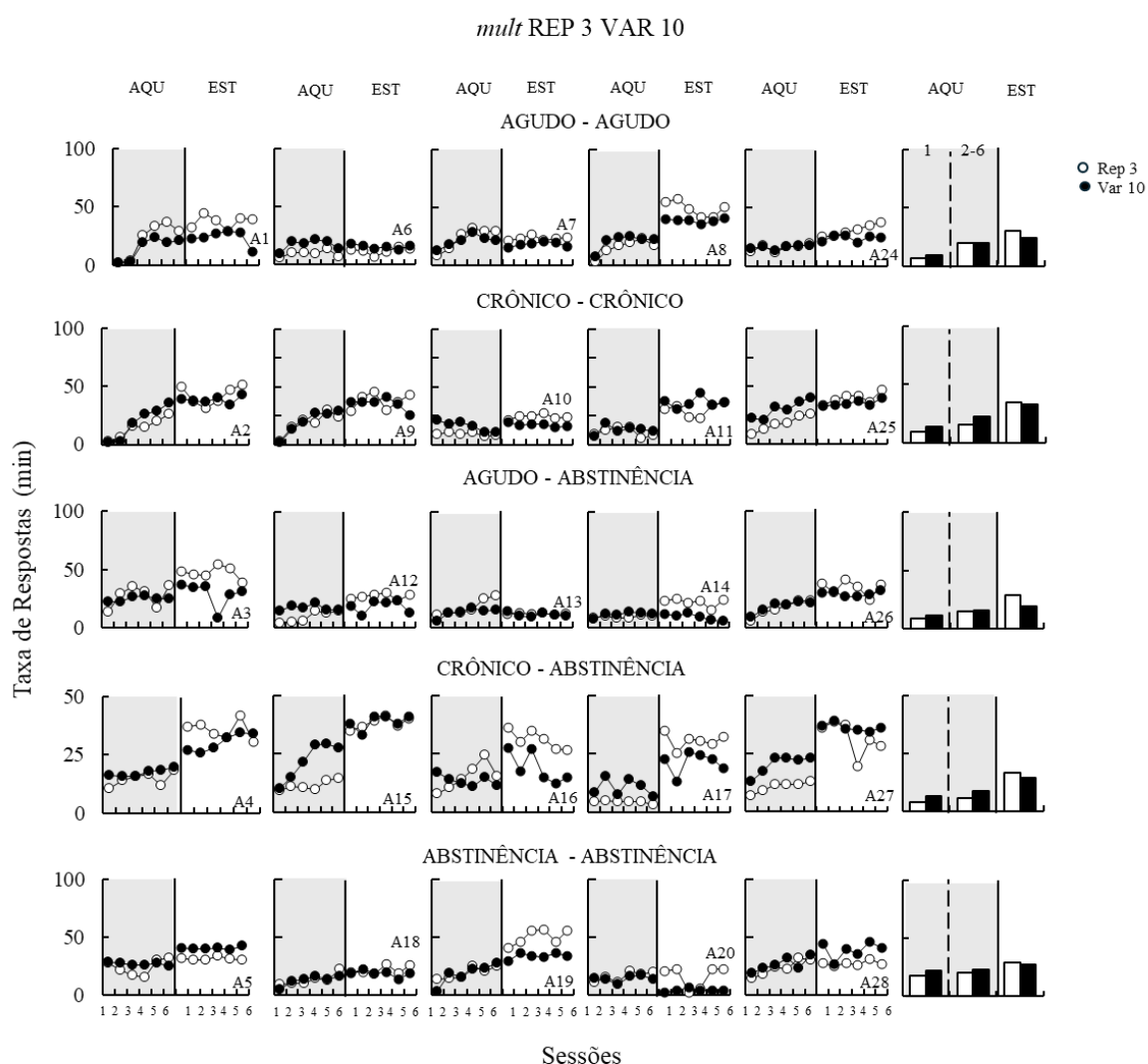
Nas sessões de estabilidade foi observado um aumento adicional na taxa de reforços no componente REP 3 e, em menor extensão, no componente VAR 10, de modo que todos os sujeitos (com exceção do sujeito A28) apresentaram taxas maiores no componente REP 3 do que no componente VAR 10. Foram obtidas diferenças estatisticamente significativas entre REP 3 e VAR 10 [$F(4,145)=460,639$; $p<0,001$; $\omega^2=0,496$] em todos os grupos: Agudo-Agudo ($p<0,001$; d de Cohen=1,786), Crônico-Crônico ($p<0,001$; d de Cohen=1,981), Agudo-Abstinência ($p<0,001$; d de Cohen=2,149), Crônico-Abstinência ($p<0,001$; d de Cohen=2,226) e Abstinência-Abstinência ($p<0,001$; d de Cohen=1,648)., confirmando a análise visual. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos.

Na Figura 5 é apresentada a taxa de respostas, obtida dividindo-se o número de sequências no componente pela duração total do componente (excluindo a duração do reforço e do blecaute), sendo o quociente multiplicado por 60. Para a maioria dos sujeitos, no início da aquisição, as taxas de respostas foram baixas nos componentes

REP 3 e VAR 10, mas tenderam a aumentar ao longo das sessões. Nas sessões de estabilidade, as taxas nos dois componentes foram mais altas do que nas sessões de aquisição. A comparação das taxas de respostas entre componentes mostra efeitos assistemáticos: ora a taxa é maior no componente REP 3, ora no componente VAR

Figura 5

Taxa de Respostas nas Seis Primeiras (AQU) e nas Seis Últimas (EST) Sessões da Fase de Aquisição e Estabilidade do Experimento 1



Nota. Os dados médios estão apresentados nos gráficos de barra. Em AQU é apresentado o dado médio da primeira sessão e das cinco sessões seguintes, e em EST, das seis últimas.

10, e ora não há diferença entre componentes. Esses efeitos foram observados a despeito do tipo de administração do etanol e do consumo ou não de etanol.

A ANOVA não encontrou diferenças estatisticamente significativas entre os componentes e nem entre os grupos na primeira sessão de aquisição. Com relação às cinco sessões restantes de aquisição, a análise estatística encontrou diferenças estatisticamente significativas [$F(4, 120)=21,360$; $p<0,001$; $\omega^2=0,031$] entre os componentes REP 3 e VAR 10 e o teste de Bonferroni localizou essa diferença nos grupos Crônico-Crônico ($p<0,001$; d de Cohen=-0,778) e Crônico-Abstinência ($p<0,001$; d de Cohen=-0,784). A análise estatística também apontou diferenças entre os grupos [$F(4,120)=4,677$; $p=0,002$; $\omega^2=0,024$], mas essa diferença foi apenas no componente REP 3 e entre os grupos Crônico-Abstinência e Abstinência-Abstinência ($p=0,002$; d de Cohen=-1,249)).

Nas sessões de estabilidade, não foram obtidas diferenças estatisticamente significativas entre REP 3 e VAR 10, o que vai de acordo com a assistemática observada na inspeção visual. Entretanto, foram observadas diferenças significativas entre os grupos [$F(4,145)=5,520$; $p<0,001$; $\omega^2=0,024$]: no componente REP 3, entre os grupos Crônico-Crônico e Agudo-Abstinência ($p=0,024$; d de Cohen=0,908) e, no componente VAR 10, entre o grupo Crônico-Crônico e os grupos Agudo-Agudo ($p=0,012$; d de Cohen=0,957) e Agudo-Abstinência ($p=0,029$; d de Cohen=0,894).

FASE DE ESCOLHA (*conc* REP 3 VAR 10)

A Figura 6 apresenta a proporção de escolhas do elo terminal REP 3 nas seis sessões de aquisição e nas seis sessões de estabilidade da Fase de Escolha. Essa medida foi obtida dividindo-se o número de respostas na barra direita, correlacionada com o elo terminal REP 3, pelo total de respostas nas barras direita e esquerda.

Valores acima de 0,5 indicam preferência pelo elo terminal REP 3; valores abaixo de 0,5 indicam preferência pelo elo terminal VAR 10; e valores iguais a 0,5 indicam indiferença entre os elos terminais. Para cada grupo, os dados médios das sessões de aquisição são representados pela primeira barra à direita de cada painel, enquanto os dados médios das sessões de estabilidade são representados pela segunda barra.

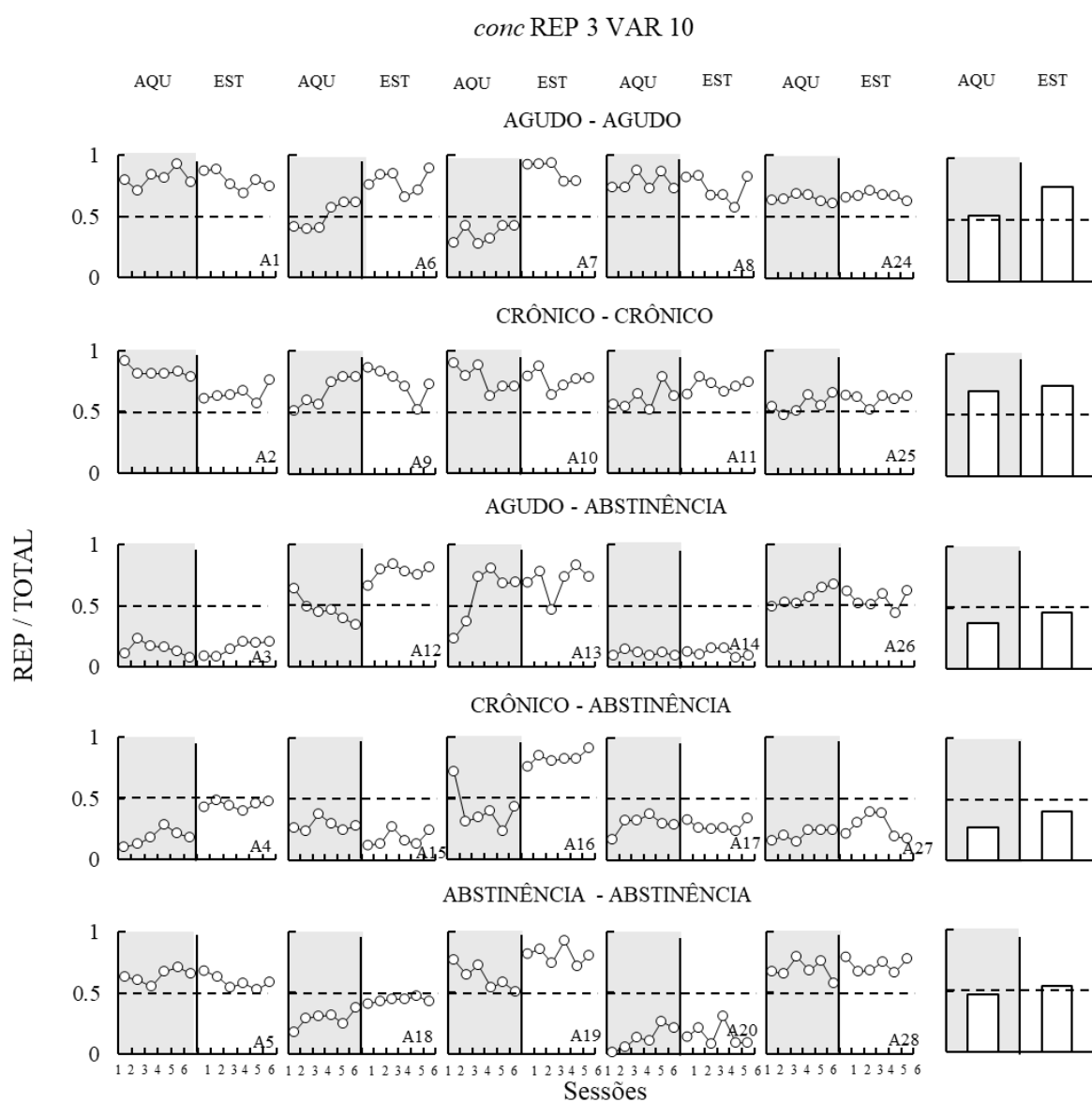
Nas sessões de aquisição, todos os animais (com exceção do sujeito A7) com história de consumo de etanol ao longo do experimento (grupos Agudo-Agudo e Crônico-Crônico) escolheram prioritariamente o elo terminal REP 3 desde a primeira sessão ou nas sessões finais de aquisição. Por outro lado, a maioria (8 de 10) dos animais que receberam etanol apenas antes do experimento (grupos Agudo-Abstinência e Crônico-Abstinência) escolheu o elo terminal VAR 10 mais frequentemente. Para os animais que nunca receberam etanol (grupo Abstinência-Abstinência), as escolhas foram assistemáticas. Esses resultados foram corroborados pela ANOVA de uma via que mostrou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos [$F(4,145)=23,766$; $p<0,001$; $\omega^2=0,378$]. O teste de Bonferroni mostrou que essas diferenças foram entre o grupo Agudo-Agudo e os grupos Agudo-Abstinência ($p<0,001$; d de Cohen=1,253), Crônico-Abstinência ($p<0,001$; d de Cohen=1,784) e Abstinência-Abstinência ($p=0,041$; d de Cohen=0,735); entre o grupo Crônico-Crônico e os grupos Agudo-Abstinência ($p<0,001$; d de Cohen=0,735), Crônico-Abstinência ($p<0,001$; d de Cohen=2,180) e Abstinência-Abstinência ($p<0,001$; d de Cohen=1,120); e entre os grupos Crônico-Abstinência e Abstinência-Abstinência ($p<0,001$; d de Cohen=-1,050).

Um resultado similar foi obtido nas sessões de estabilidade, ou seja, escolhas mais frequentes do elo terminal REP 3 foram observadas para todos os sujeitos dos grupos Agudo-Agudo e Crônico-Crônico, mas o mesmo ocorreu para apenas dois

sujeitos do grupo Agudo-Abstinência e um sujeito do grupo Crônico-Abstinência; os demais participantes desses dois grupos preferiram o elo terminal VAR 10 ou mostraram indiferença entre os elos terminais. Para os animais do grupo Abstinência-

Figura 6

Proporção de Escolhas do Elo Terminal REP 3 nas Seis Primeiras (AQU) e nas Seis Últimas (EST) Sessões da Fase de Escolha do Experimento 1



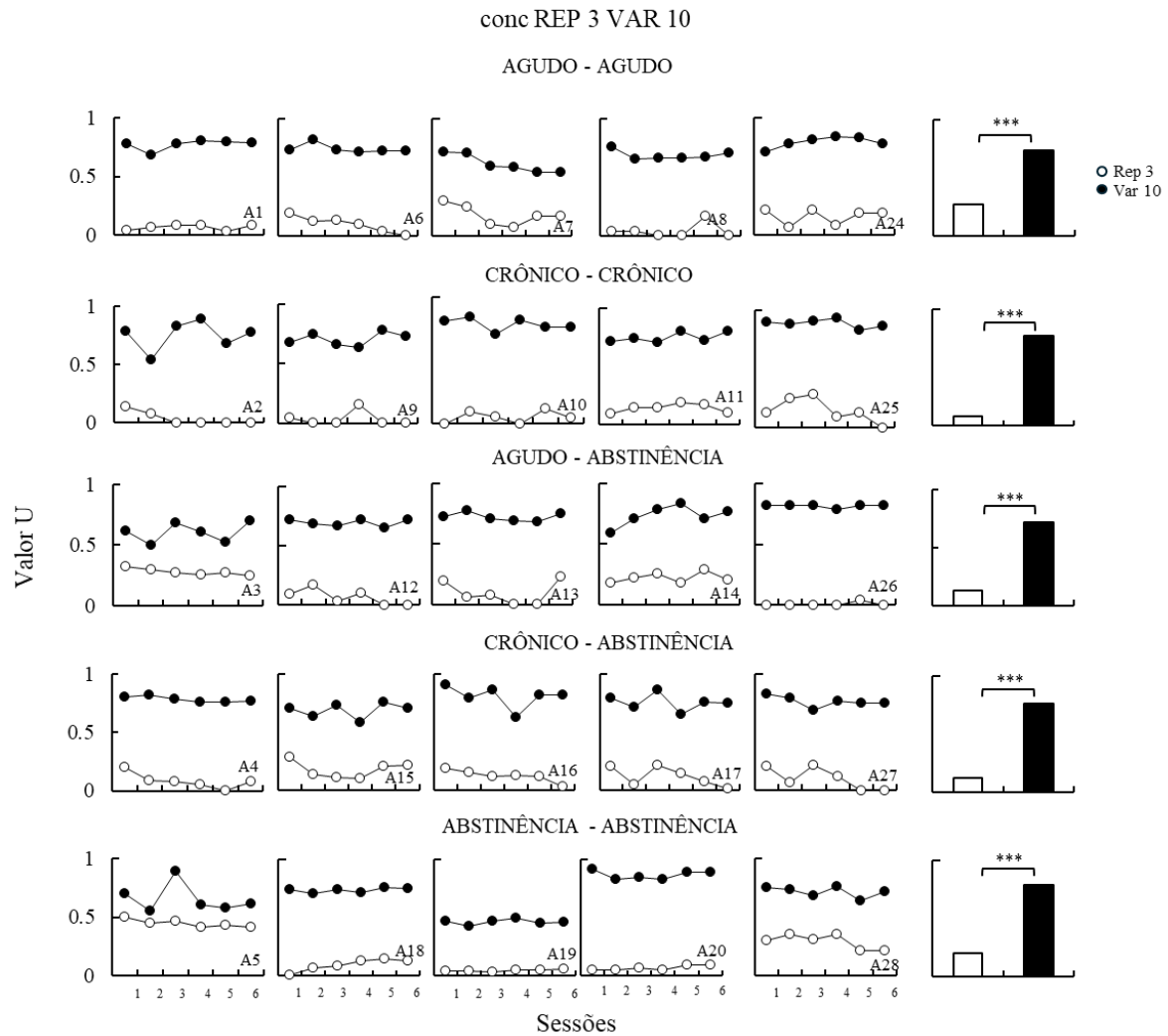
Nota. Os dados médios estão apresentados nos gráficos de barra.

Abstinência, os resultados foram, novamente, assistemáticos. Foram obtidas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos [$F(4,145)=16,545$; $p<0,001$; $\omega^2=0,293$] e o teste *post-hoc* mostrou que essas diferenças ocorreram entre o grupo Agudo-Agudo e os grupos Agudo-Abstinência ($p<0,001$; d de Cohen=1,468), Crônico-Abstinência ($p<0,001$; d de Cohen=1,761) e Abstinência-Abstinência ($p=0,041$; d de Cohen=1,079); e entre o grupo Crônico-Crônico e os grupos Agudo-Abstinência ($p<0,001$; d de Cohen=1,120), Crônico-Abstinência ($p<0,001$; d de Cohen=1,412) e Abstinência-Abstinência ($p=0,042$; d de Cohen=0,731), corroborando as análises visuais.

As figuras 7 a 11 mostram os resultados obtidos nos elos terminais REP 3 e VAR 10 do esquema concorrente encadeado nas seis últimas sessões da Fase de Escolha. As primeiras seis sessões dessa fase não são apresentadas uma vez que os animais já tinham experiência com as contingências de repetição e variação e, portanto, essas sessões não mostram aquisição.

A Figura 7 apresenta a porcentagem de sequências reforçadas em cada elo terminal. Para todos os sujeitos, porcentagens aproximadamente similares e variando entre 40% e 60% foram observadas em ambos os elos terminais, o que indica que o acoplamento da probabilidade de reforços foi efetivo. Consistentemente, a ANOVA de medidas repetidas não encontrou diferenças estatisticamente significativas entre REP 3 e VAR 10 e nem entre os grupos.

A Figura 8 mostra o valor U nos elos terminais. Para todos os animais, de todos os grupos, o valor U foi diferenciado entre os elos terminais, com índices abaixo de 0,5 no elo terminal REP 3 e acima de 0,5 no elo terminal VAR 10, independentemente da presença ou ausência de consumo de etanol e do tipo de administração do etanol. A ANOVA corroborou a análise visual, mostrando diferença

Figura 8*Valor U nas Seis Últimas Sessões da Fase de Escolha do Experimento 1*

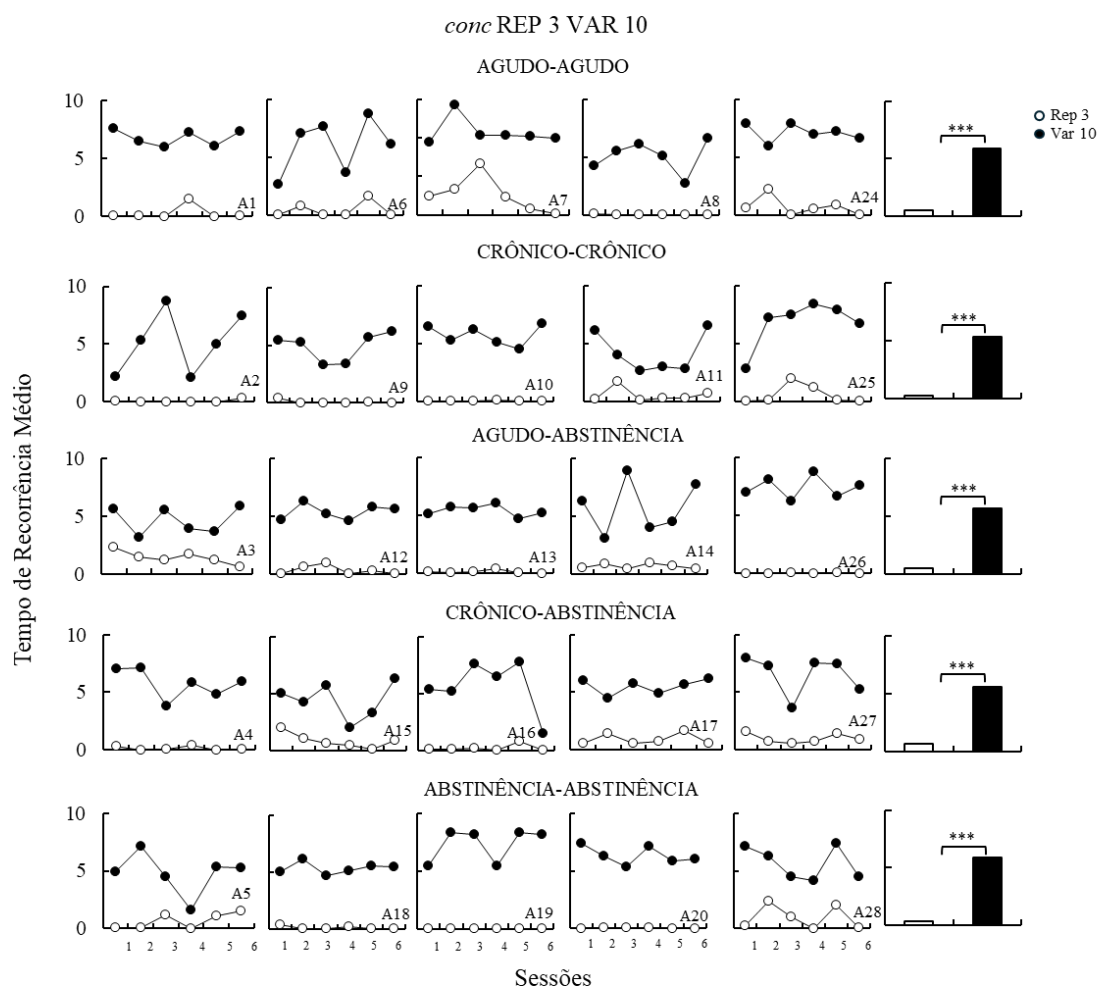
Nota. Os dados médios estão apresentados nos gráficos de barra.

A Figura 9 apresenta o tempo de recorrência nos elos terminais. Os resultados obtidos foram similares aos do valor U, ou seja, os tempos de recorrência foram menores no elo terminal REP 3 do que no elo terminal VAR 10 para todos os animais. Esse resultado foi confirmado pela ANOVA de medidas repetidas, a qual mostrou diferença entre os elos terminais REP 3 e VAR 10 [$F(4,145)=1335,304$; $p<0,001$; $\omega^2=0,819$] para todos os grupos: Agudo-Agudo ($p<0,001$; d de Cohen=-4,309),

Crônico-Crônico ($p < 0,001$; d de Cohen = -4,090); Agudo-Abstinência ($p < 0,001$; d de Cohen = -4,182); Crônico-Abstinência ($p < 0,001$; d de Cohen = -3,982); e Abstinência-Abstinência ($p < 0,001$; d de Cohen = -4,442), mas não indicou diferenças entre os grupos [$F(4,145) = 0,818$; $p = 0,516$; $\omega^2 = 0,00$]. A análise da correlação de Pearson indicou uma correlação forte ($r = 0,739$) entre o valor U e o TR médio.

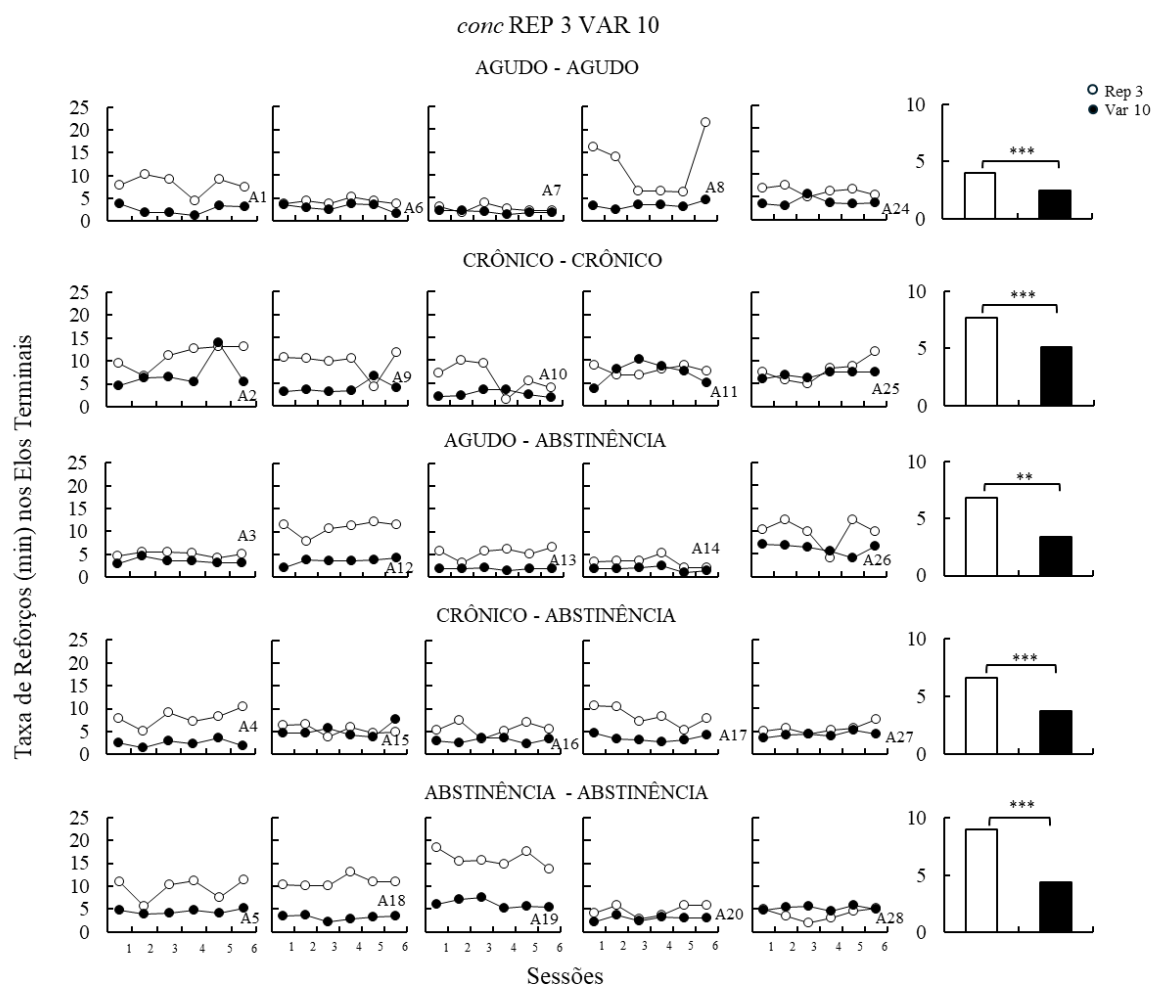
Figura 9

Tempo de Recorrência Médio nas Seis Últimas Sessões da Fase de Escolha do Experimento 1

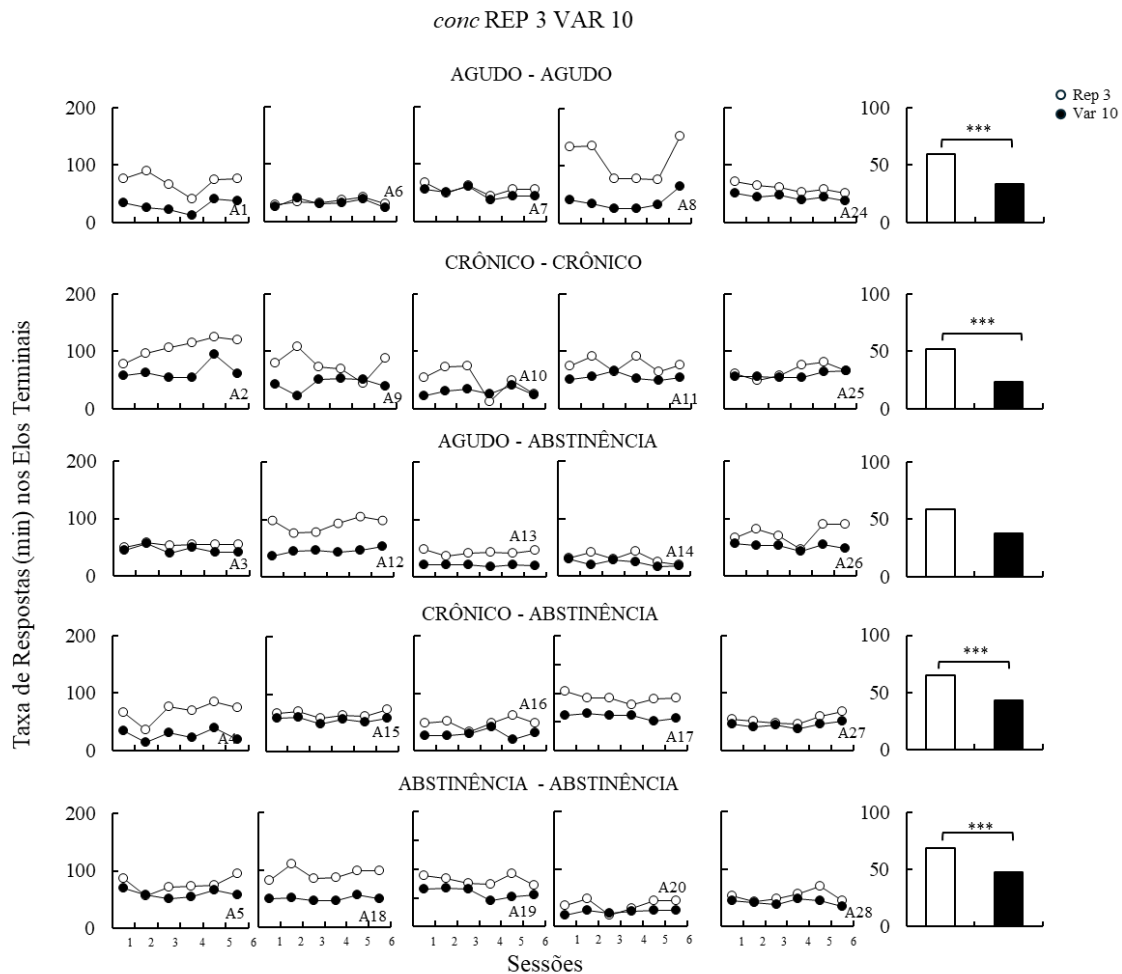


Nota. Os dados médios estão apresentados nos gráficos de barra.

A taxa de reforços nos elos terminais é apresentada na Figura 10. A maioria dos sujeitos (19 de 25, sendo no mínimo três em cada grupo) obteve taxas de reforços maiores no elo terminal REP 3 do que no elo terminal VAR 10. Apenas um sujeito (A28) mostrou taxa de reforços maior no elo terminal VAR10 na maioria das sessões, mas o efeito foi pequeno. Para os demais sujeitos, os resultados foram assistemáticos. A ANOVA de medidas repetidas mostrou diferenças estatisticamente significativas entre REP 3 e VAR 10 [$F(4,145)=146,942$; $p<0,001$; $\omega^2=0,275$] e o teste Bonferroni localizou essa diferença em todos os grupos: Agudo-Agudo ($p<0,001$; d de Cohen=1,289); Crônico-Crônico ($p<0,001$; d de Cohen=1,098); Agudo-Abstinência ($p=0,005$; d de Cohen=0,890); Crônico-Abstinência ($p<0,001$; d de Cohen=1,088); e Abstinência-Abstinência ($p<0,001$; d de Cohen=1,730). Também foram obtidas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos [$F(4,145)=10,244$; $p<0,001$; $\omega^2=0,048$], e essas diferenças foram localizadas, no elo terminal REP 3, entre o grupo Abstinência-Abstinência e os grupos Agudo-Agudo ($p=0,01$; d de Cohen=0,967), Agudo-Abstinência ($p<0,001$; d de Cohen=1,323) e Crônico-Abstinência ($p=0,033$; d de Cohen=0,882), e entre os grupos Crônico-Crônico e Agudo-Abstinência ($p<0,001$; d de Cohen=1,145). No elo terminal VAR 10, houve diferença entre os grupos Agudo-Agudo e Crônico-Crônico ($p=0,008$; d de Cohen=-0,980) e os grupos Crônico-Crônico e Agudo-Abstinência ($p=0,015$; d de Cohen=0,937).

Figura 10*Taxa de Reforços nas Seis Últimas Sessões da Fase de Escolha do Experimento 1*

A Figura 11 indica a taxa de respostas em cada elo terminal. Assim como foi observado para a taxa de reforços, o elo terminal REP 3 gerou taxas de respostas mais altas do que o elo terminal VAR 10 para a maioria dos animais (20 de 25, sendo no mínimo três em cada grupo). Para os sujeitos restantes, a taxa de respostas tendeu a ser próxima entre os elos terminais ou foi assistemática. A ANOVA encontrou

Figura 11*Taxa de Respostas nas Seis Últimas Sessões da Fase de Escolha do Experimento 1*

Nota. Os dados médios estão apresentados nos gráficos de barra.

diferenças estatisticamente significativas [$F(4,145)=138,865$; $p<0,001$; $\omega^2=0,193$] entre os elos REP 3 e VAR 10 para todos os grupos (exceto o grupo Agudo-Abstinência): Agudo-Agudo ($p<0,001$; d de Cohen=1,289), Crônico-Crônico ($p<0,001$; d de Cohen=1,224), Crônico-Abstinência ($p<0,001$; d de Cohen=1,110) e Abstinência-Abstinência ($p<0,001$; d de Cohen=1,045). Entre os grupos, foram obtidas diferenças estatisticamente significativas [$F(4,145)=9,833$; $p<0,001$; $\omega^2=0,046$] apenas no elo terminal REP 3, e essas diferenças ocorreram entre o grupo Agudo-Abstinência e os grupos Agudo-Agudo ($p=0,006$; d de Cohen=1,0), Crônico-

Crônico ($p < 0,001$; d de Cohen=1,771), Crônico-Abstinência ($p < 0,001$; d de Cohen=-1,316) e Abstinência-Abstinência ($p < 0,001$; d de Cohen=-1,456).

Discussão

O Experimento 1 tinha o objetivo de avaliar os efeitos do etanol, administrado de maneira aguda e crônica, na aquisição e estabilidade de comportamentos repetitivos e variados e na escolha entre repetir e variar. Com relação ao efeito do etanol sobre a repetição e variação comportamental, no componente VAR 10, a acurácia (i.e., porcentagem de sequências reforçadas) e os níveis de variabilidade (i.e., valor U e tempo de recorrência) permaneceram relativamente inalterados ao longo da Fase de Aquisição e Estabilidade e da Fase de Escolha, a despeito da história com e sem consumo de etanol. No componente REP 3, por outro lado, os animais dos grupos com história de consumo de etanol mostraram níveis mais baixos de acurácia e níveis mais altos de variabilidade no início da aquisição quando comparados com os animais que nunca consumiram etanol. Esse efeito do etanol, no entanto, foi transitório, de modo que no decorrer da Fase de Aquisição e Estabilidade, os níveis de acurácia e de variabilidade nesse componente se tornaram similares entre os grupos com e sem etanol, um resultado que se manteve na Fase de Escolha. No que tange ao efeito do etanol sobre a escolha entre repetição e variação, foi observado que os animais que executaram a tarefa experimental sob o efeito do etanol mostraram preferência pela contingência de repetição, o que não foi observado com os demais. Por fim, não foram encontradas diferenças sistemáticas entre o consumo crônico e agudo de etanol sobre a aquisição e estabilidade da repetição e variação comportamental, e nem sobre as escolhas entre repetição e variação.

AQUISIÇÃO E ESTABILIDADE

No início da aquisição, a administração de etanol não afetou o controle da contingência de variação, mas produziu níveis altos de variabilidade no componente de repetição, a despeito dessa administração ser crônica ou aguda, e ocorrer antes e durante a Fase de Aquisição e Estabilidade (grupos Agudo-Agudo e Crônico-Crônico) ou apenas antes dessa fase (grupos Agudo-Abstinência e Crônico-Abstinência). Esse efeito diferencial do etanol sobre a repetição e variação replica, pelo menos em parte, os resultados de Cohen et al. (1990), McElroy e Neuringer (1990) e Ward et al. (2006), os quais relataram que o consumo de etanol ocasionou um aumento na variabilidade sob a contingência de repetição, mas pouca ou nenhuma mudança sob a contingência de variação. Segundo Cohen et al. (1990) e Abreu-Rodrigues et al., (2004), esse efeito ocorre porque as propriedades amnésicas do etanol prejudicam o controle discriminativo intrassequência (i.e., controle de uma resposta sobre a próxima resposta) que comumente se desenvolve sob contingências de repetição.

É importante esclarecer que, para os grupos Agudo-Abstinência e Crônico-Abstinência, os níveis altos de variação no componente REP 3 da primeira sessão provavelmente ocorreram porque, devido a um erro procedimental, os animais desses grupos executaram a tarefa sob o efeito do etanol, assim como os animais dos grupos Agudo-Agudo e Crônico-Crônico. Esse erro foi corrigido na segunda sessão. No entanto, apesar de estarem abstinentes nessa sessão, os níveis de variabilidade dos animais dos grupos Agudo-Abstinência e Crônico-Abstinência continuaram mais próximos daqueles obtidos pelos animais que estavam intoxicados do que daqueles observados para os animais do grupo Abstinência-Abstinência. Essa manutenção da variabilidade alta no componente REP 3 após a interrupção da administração do

etanol pode ser considerada um efeito amnésico residual do etanol. George et al., (2012), por exemplo, relataram que, mesmo após 72 horas de abstinência, ratos ainda apresentaram déficits na memória de trabalho e alterações comportamentais.

O efeito do etanol, no entanto, foi transitório. No caso dos grupos Agudo-Abstinência e Crônico-Abstinência, a transitoriedade era esperada uma vez que a administração do etanol foi descontinuada. Em se tratando dos grupos Agudo-Agudo e Crônico-Crônico, por outro lado, a explicação da transitoriedade pode ser buscada no fenômeno da tolerância. Esse fenômeno consiste na redução dos efeitos de uma droga sobre um determinado comportamento devido à exposição repetida a uma mesma dose da droga, de modo que para obter os mesmos efeitos é necessário usar doses cada vez maiores (Tabakoff et al., 1986). A tolerância foi investigada por Wenger et al., (1980). Nesse estudo, a tarefa de ratos era caminhar em uma esteira com uma velocidade constante na ausência de etanol (Fase 1). Na Fase 2, os animais foram separados em três grupos: um deles recebeu etanol antes da execução da tarefa, o outro recebeu o etanol após a tarefa e o terceiro recebeu salina após a tarefa. Por fim, na Fase 3, para avaliar a tolerância, todos os animais receberam etanol antes da tarefa. Os animais que executaram a tarefa intoxicados na Fase 2 apresentaram um número menor de erros na Fase 3 do que os demais animais, o que indica que desenvolveram tolerância comportamental ao etanol. Adicionalmente, no estudo de Chen (1968), ratos tinham que completar duas voltas em um labirinto circular antes de entrar na passarela que dava acesso ao reforço. Para um grupo de animais, o etanol era administrado antes da tarefa do labirinto nas quatro sessões experimentais; para outro grupo, o etanol era administrado após as três primeiras sessões e, na quarta sessão, antes da tarefa. No início, os animais que sempre realizaram a tarefa intoxicados mostraram um número maior de erros do que aqueles que realizaram a

tarefa intoxicados apenas na última sessão. Esse maior número de erros, atribuído ao efeito depressor do etanol, diminuiu gradualmente em função do número de injeções de etanol, de modo que os animais expostos ao labirinto sob efeito de etanol passaram a mostrar um melhor desempenho do que aqueles que estavam sóbrios. Assim como Wenger et al., (1980), Chen concluiu que os efeitos deletérios do etanol sobre o desempenho são atenuados quando o animal executa repetidamente a tarefa sob o efeito da droga. Os resultados de Wenger et al., (1980) e Chen (1968) são relevantes para entender a transitoriedade dos efeitos do etanol observada com os grupos Agudo-Agudo e Crônico-Crônico. Ou seja, no presente estudo, a diminuição dos efeitos (i.e., menor acurácia e maior variabilidade) do etanol sobre o comportamento repetitivo, observada após repetidas exposições à tarefa sob o efeito do etanol, pode refletir tolerância comportamental ao etanol.

Importante salientar, entretanto, que nos estudos que avaliaram o efeito do etanol sob contingências de repetição e de variação (Cohen et al., 1990; McElroy e Neuringer, 1990; Ward et al., 2006), os autores também observaram que o responder se tornou mais variável no componente de repetição, mas em oposição ao que foi aqui encontrado, não houve redução desse efeito no decorrer das sessões. Algumas características procedimentais podem justificar a inconsistência entre os resultados. Em Cohen et al. (1990), os animais foram expostos a apenas quatro sessões de etanol e, em cada sessão, foi utilizada uma dose diferente de etanol, o que dificulta o desenvolvimento de tolerância. Em McElroy e Neuringer (1990) e Ward et al. (2006) houve um número maior de sessões (nove e 6 a 10 sessões, respectivamente), mas os dados de todas as sessões foram agrupados e diferentes doses foram administradas, não sendo possível identificar o enfraquecimento dos efeitos do etanol ao longo das sessões.

Uma explicação adicional da transitoriedade do efeito do etanol reside no grau de dificuldade da contingência de reforçamento. No estudo de McElroy e Neuringer (1990), contingências ‘fáceis’ e ‘difíceis’ de repetição e de variação foram implementadas. Na contingência de variação, a porcentagem de acertos diminuiu com a mudança de VAR 3 para VAR 12, o que era esperado já que a exigência de variação se tornou mais rigorosa, mas não diferiu entre as sessões com e sem etanol. Entretanto, na contingência de repetição, o efeito do etanol dependeu da dificuldade da sequência exigida. Isto é, quando a sequência era mais fácil (i.e., não exigia mudança entre *operanda* – DDDD), a acurácia foi similar nas sessões com e sem etanol; mas quando a sequência era mais difícil (i.e., exigia uma mudança entre *operanda* – EEDD), a acurácia diminuiu, sendo esse efeito mais acentuado nas sessões com etanol. No presente estudo, no início da aquisição, os animais com experiência com etanol emitiram sequências variadas no componente REP 3, dentre elas, as sequências EEEE e DDDD. Essas sequências, eventualmente, produziram o reforço e, tendo em vista seu menor grau de dificuldade/custo de tempo e energia, tornaram-se predominantes, ou seja, a variabilidade inicial foi reduzida.

Em suma, o efeito do etanol na contingência de repetição (i.e., aumento da variabilidade comportamental) pode ter se dissipado, pelo menos em parte, devido ao desenvolvimento de tolerância comportamental, o que favoreceu o estabelecimento de controle pela contingência de repetição.

ESCOLHA

Com relação à ação do etanol sobre as escolhas entre repetição e variação, também não houve efeito diferencial da forma de administração (aguda ou crônica) dessa substância, mas sim, do consumo ou não de etanol antes da execução da tarefa.

Mais especificamente, os animais que estavam abstinentes durante a execução da tarefa mostraram escolhas mais frequentes pelo elo terminal VAR 10 (grupos Agudo-Abstinência e Crônico-Abstinência) ou escolhas assistemáticas (grupo Abstinência-Abstinência). Esse resultado diverge, pelo menos em parte, daqueles obtidos por Abreu-Rodrigues et al. (2005, Experimento 1). Nessa pesquisa, com o critério de variação mais leniente (Lag 1), foi observada preferência pelo elo terminal de variação, mas com o critério mais rigoroso (Lag 10, como o aqui utilizado), a frequência das escolhas de variação foi reduzida, de modo que os animais passaram a mostrar indiferença entre alternativas ou, até mesmo, preferência por repetição. Uma diferença procedimental pode ter ocasionado a divergência entre os resultados obtidos com o critério Lag 10 no presente estudo (preferência por variação) e no estudo de Abreu-Rodrigues et al. (indiferença ou preferência por repetição). No presente estudo, foi utilizado apenas um valor do critério lag de variação, enquanto Abreu-Rodrigues et al. usaram três valores, havendo a replicação de um deles. É possível que a exposição a diferentes critérios lag tenha promovido a discriminabilidade do grau de exigência da contingência de variação e, assim, contribuído para escolhas da alternativa com menor exigência de variação e/ou custo da resposta (ver Lôbo, 2012).

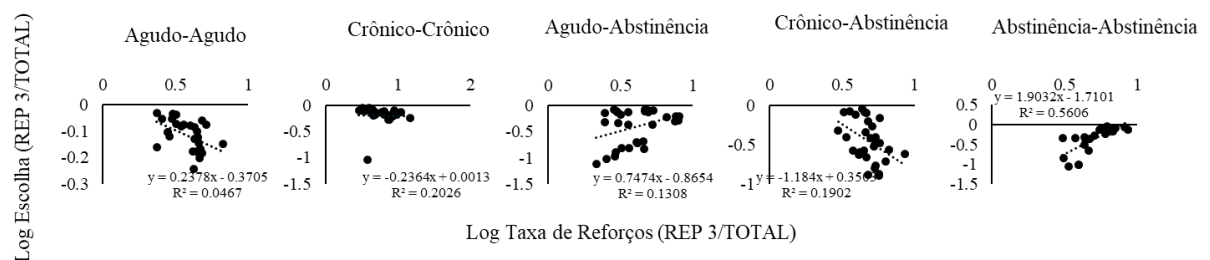
Por outro lado, os animais que estavam sob o efeito do etanol (grupos Agudo-Agudo e Crônico-Crônico) mostraram preferência pelo elo terminal REP 3. Esse resultado replica aqueles obtidos por Devenport (1984), Devenport e Merriman (1983) e Devenport et al. (1983). Nesses trabalhos, foi observado que, sob o efeito do etanol, os animais tenderam a entrar predominantemente em um dos braços do labirinto, mesmo quando havia reforçamento para variação e extinção para repetição na escolha dos braços (Devenport, 1984). No presente estudo, devido ao

acoplamento, a probabilidade de reforço era similar nos elos terminais de repetição e de variação e, assim, caso a escolha estivesse sob o controle da probabilidade de reforços, deveria haver indiferença entre os elos (Neuringer, 1992). No entanto, os animais que realizaram a tarefa intoxicados escolheram predominantemente o elo terminal de repetição, o que sugere que os efeitos de contingências de repetição e de variação sobre a escolha são independentes da probabilidade dos reforços.

Conforme apontado acima, no presente estudo, a probabilidade de reforços foi mantida similar entre os elos, de modo que é possível descartar essa variável como fonte de controle da escolha. No entanto, em se tratando da taxa de reforços, algumas diferenças entre os elos foram observadas. Considerando essas diferenças, a proporção de escolhas pelo elo terminal REP 3 foi avaliada em função da proporção da taxa de reforços nesse mesmo elo nas seis últimas sessões de estabilidade da Fase de Escolha, conforme apresentado na Figura 12. Os valores de R^2 (entre 0,0467 e 0,5606), entretanto, sugerem independência funcional entre escolha e taxa de reforços, fortalecendo as evidências de que a escolha pode ser diretamente afetada por contingências de variação e de repetição, independentemente da taxa de reforços (Abreu-Rodrigues et al., 2005; Lôbo, 2012; Penha, 2017; Pontes et al., 2012).

Figura 12

Proporção de Escolhas por REP 3 nos Elos Iniciais como Função da Proporção da Taxa de Reforços em REP 3 nos Elos Terminais nas Seis Últimas Sessões do Esquema Concorrente do Experimento 1



COMENTÁRIOS ADICIONAIS

Por fim, outro resultado relevante diz respeito à medida do Tempo de Recorrência. Nas sessões iniciais de aquisição havia a possibilidade de os animais emitirem um número pequeno de sequências, o que poderia prejudicar a confiabilidade do valor U, conforme apontado por Galizio et al. (2018). Esses autores utilizaram um gerador randômico de sequências para simular sessões com números diferentes (1 a 100) de sequências de quatro respostas. Foi verificado que o valor U foi mais baixo quando um número menor do que 30 sequências foi incluído no cálculo, independentemente da probabilidade de emissão das 16 sequências possíveis (ver também Kong et al., 2017). O descarte de sessões com um número de sequências inferior a 30, o que era mais provável de ocorrer no início do treino, não era uma opção viável uma vez que um dos objetivos do estudo era avaliar os efeitos do etanol nas primeiras sessões da aquisição de repetição e variação. Em situações assim, o uso de uma medida alternativa de variabilidade torna-se necessário e, dentre elas, encontra-se o tempo de recorrência. Em todas as sessões do presente experimento, no entanto, o número de sequências emitidas foi maior do que 30, o que permitiu o cálculo confiável do valor U. Apesar disso, o tempo de recorrência foi utilizado com o objetivo de avaliar se a correlação positiva entre o valor U e o tempo de recorrência, obtida por alguns autores (Chiaparini & Abreu-Rodrigues, 2021; Silva, 2024; Yamada, 2012), também ocorreria quando há consumo de etanol. O cálculo da correlação de Pearson indicou que essa correlação positiva ocorreu no presente estudo. Esse achado indica que, apesar do valor U avaliar a equiprobabilidade na emissão das sequências e o tempo de recorrência avaliar a recência das sequências, essas duas medidas tendem a covariar, ou seja, são substituíveis. Essa informação é particularmente relevante em estudos em que as manipulações experimentais

produzem um número baixo de sequências por sessão, como é o caso daqueles em que a extinção é usada.

EXPERIMENTO 2

O Experimento 2 teve dois objetivos: (1) avaliar os efeitos do tipo de administração do etanol sobre a resistência à mudança de comportamentos de variação e repetição, utilizando dois testes de resistência (saciação e reforços independentes); e (2) verificar se a relação direta entre preferência e resistência à mudança, relatada por Arantes et al., (2012), Grace e Nevin (1997) e Nevin e Grace (2000a), é afetada pelo consumo agudo e crônico de etanol.

Método

Sujeitos

Participaram desse experimento 21 ratas Wistar (A29-A49) experimentalmente ingênuas. As condições de alojamento, consumo de água, privação de comida e realização das sessões foram idênticas às descritas no Experimento 1.

Equipamento

Idêntico ao do Experimento 1.

Protocolo de Administração da Gelatina

Idêntico ao do Experimento 1.

Procedimento

O procedimento compreendeu três fases pré-experimentais (Modelagem, Esvanecimento e Tratamento), idênticas àquelas descritas no Experimento 1, e quatro fases experimentais (Treino da Escolha, Teste de Resistência à Saciação, Retorno ao Treino da Escolha e Teste de Resistência aos Reforços Independentes). Os animais foram distribuídos equitativamente em cinco grupos que se diferenciaram com relação à

composição da gelatina (com etanol ou com maltodextrina) e ao regime de administração do etanol (agudo ou crônico).

Fase de Modelagem. Idêntica à do Experimento 1.

Fase de Esvanecimento. Idêntica à do Experimento 1.

Fase de Tratamento. Idêntica à do Experimento 1.

Treino da Escolha. Idêntico à Fase de Escolha do Experimento 1, com duas exceções: (a) o ITI foi alterado para 30 s; e (b) a probabilidade de reforços permaneceu igual a 1,0, tanto no elo terminal REP 3 quanto no elo terminal VAR 10, durante as primeiras 10 sessões. A partir da décima primeira sessão, o acoplamento foi iniciado.

Teste de Resistência à Saciação. Imediatamente antes da administração da gelatina, as ratas recebiam, por meio de um bebedouro externo acoplado à caixa viveiro, uma solução de água e leite condensado (50% v/v) idêntica àquela fornecida durante as sessões. As seguintes quantidades dessa solução foram oferecidas em sessões consecutivas: 2, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15 e 17 ml. Após o consumo do leite condensado, todos os animais recebiam gelatina e, em seguida, eram expostos ao esquema concorrente encadeado REP 3 VAR 10, idêntico ao do Treino da Escolha. Esse teste era finalizado após a administração de todas as quantidades da solução de leite condensado programadas ou após a ocorrência de duas sessões consecutivas sem respostas de pressão nas barras.

Retreino da Escolha. Idêntico ao Treino da Escolha do presente experimento.

Teste de Resistência aos Reforços Independentes. Após a obtenção de um responder estável no Retreino da Escolha, o segundo teste de resistência à mudança foi iniciado. Nesse teste, reforços eram liberados de acordo com um esquema tempo variável (VT) 3 s durante o ITI. O esquema VT foi constituído por 10 intervalos (0,02"; 0,05"; 0,09"; 0,13"; 0,18"; 0,24"; 0,32"; 0,42"; 0,58"; 0,97) da distribuição de Fleshler e

Hoffman (1962). O valor do VT foi determinado com base nos valores utilizados por Doughty e Lattal (2001; VT 2,5 s) e Arantes et al. (2012; VT 2 s). Entretanto, para evitar uma possível saciação, considerando que os animais consumiam gelatina antes da sessão experimental (o que não ocorria nos experimentos supracitados), optou-se por ajustar o valor do esquema VT para 3 s. Por questões de saúde, a rata A32 foi eutanasiada antes da realização do teste. Esse teste foi finalizado após seis sessões.

Resultados

Os resultados referentes à porcentagem de sequências reforçadas, valor U e tempo de recorrência nos elos terminais REP 3 VAR 10 do esquema concorrente, tanto no Treino quanto no Retreino da Escolha do Experimento 2, replicaram aqueles observados sob as contingências REP 3 e VAR 10 da Fase de Aquisição e Estabilidade e Fase de Escolha do Experimento 1. Dessa forma, esses resultados não são apresentados nesta seção, mas podem ser encontrados nos Apêndices 2 ao 7. Por outro lado, os resultados da proporção de escolhas do elo terminal REP 3 do Experimento 2 diferiram entre o Treino e Retreino da Escolha, de modo que os mesmos são aqui apresentados. Também serão mostrados os resultados da taxa de respostas e de reforços nos elos terminais do Treino e Retreino da Escolha uma vez que essas medidas são relevantes para a análise da resistência à mudança. Finalmente, será apresentada a resistência do valor U, do tempo de recorrência e da taxa de respostas no Teste de Saciação e no Teste de Reforços Independentes.

TREINO DA ESCOLHA

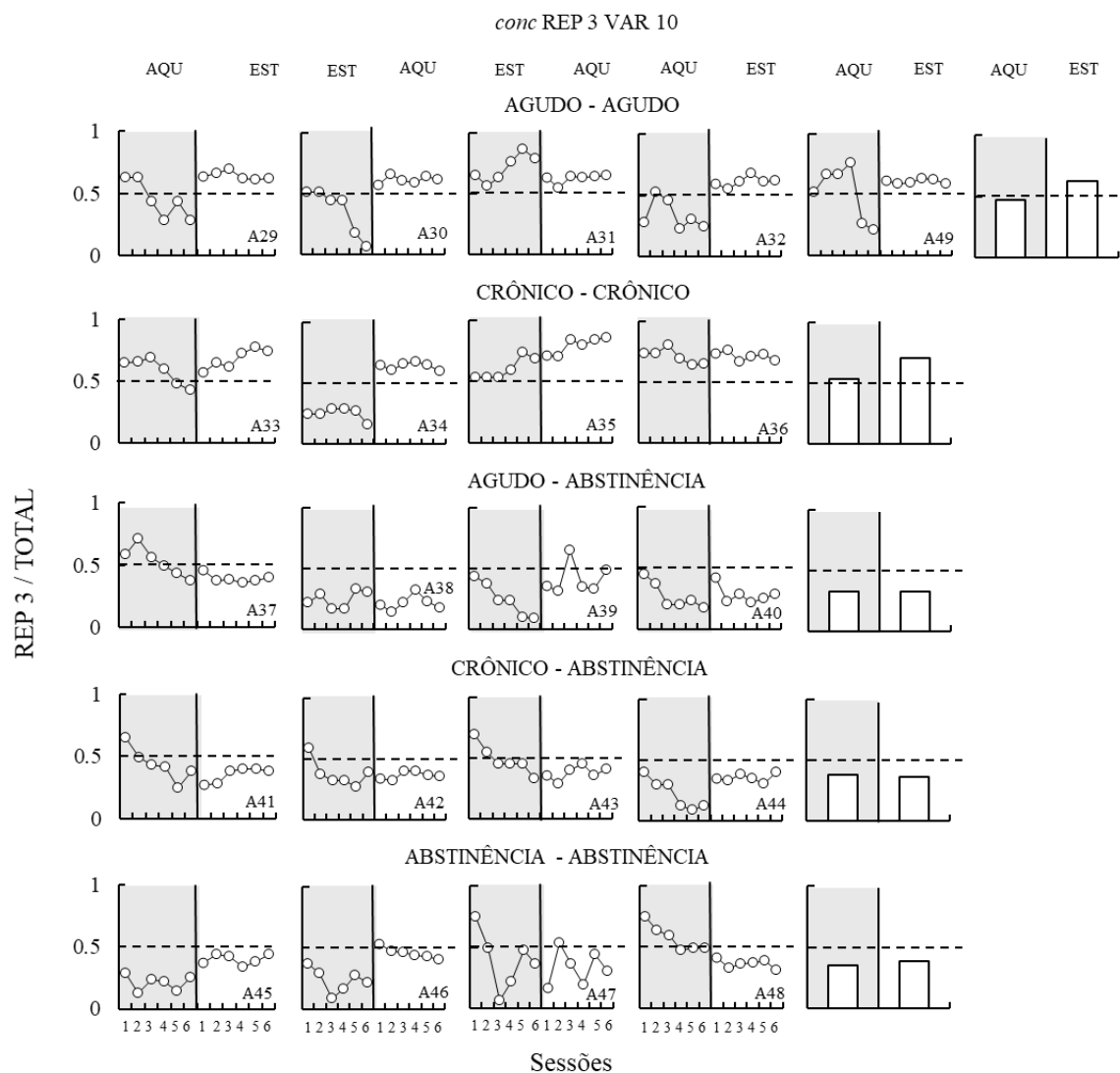
A Figura 13 apresenta a proporção de escolhas do elo terminal REP 3 nas seis primeiras e nas seis últimas sessões do Treino da Escolha. Essa medida foi calculada conforme descrição no Experimento 1. Diferentemente do que ocorreu no Experimento

1, em que a maioria dos sujeitos que consumiram etanol antes da sessão (grupos Agudo-Agudo e Crônico-Crônico) escolheram o elo terminal REP 3, enquanto os sujeitos abstinentes durante a sessão (grupos Agudo-Agudo, Crônico-Crônico e Abstinência-Abstinência) tenderam a escolher o elo terminal VAR 10, no Experimento 2, os sujeitos, abstinentes ou não, mostraram um aumento nas escolhas do elo terminal VAR no decorrer da aquisição (com exceção de A31, A35 e A36). Nas sessões de estabilidade, os resultados dos grupos Agudo-Agudo e Crônico-Crônico replicaram aqueles observados para esses grupos no Experimento 1, ou seja, todos os sujeitos escolheram preferencialmente o elo terminal REP 3. Para os grupos Agudo-Abstinência, Crônico-Abstinência e Abstinência-Abstinência, os resultados foram mais sistemáticos do que no Experimento 1, de modo que escolhas mais frequentes pelo elo VAR 10 ocorreram para todos os sujeitos.

A ANOVA de uma via mostrou que, durante a aquisição, houve diferença entre os grupos [$F(4,121)=5,557$; $p<0,001$; $\omega^2=0,126$]. O teste *post-hoc* de Bonferroni mostrou que essas diferenças ocorreram entre o grupo Agudo-Agudo e os grupos Agudo-Abstinência ($p=0,036$; d de Cohen=0,814) e Abstinência-Abstinência ($p=0,019$; d de Cohen=1,388); e entre o grupo Crônico-Crônico e os grupos Agudo-Abstinência ($p=0,001$ e d de Cohen=1,132) e Abstinência-Abstinência ($p=0,009$ e d de Cohen=0,980). Nas sessões de estabilidade também houve diferenças entre os grupos [$F(4, 121)=127,382$; $p<0,001$; $\omega^2=0,802$], sendo essas diferenças localizadas entre o grupo Agudo-Agudo e os grupos Agudo-Abstinência ($p<0,001$; d de Cohen=3,936), Crônico-Abstinência ($p<0,001$; d de Cohen=3,460) e Abstinência-Abstinência ($p<0,001$; d de Cohen=3,145); e entre o grupo Crônico-Crônico e os grupos Agudo-Abstinência ($p<0,001$; d de Cohen=5,003), Crônico-Abstinência ($p<0,001$; d de Cohen=4,527) e Abstinência-Abstinência ($p<0,001$; d de Cohen=4,212).

Figura 13

Proporção de Escolhas do Elo Terminal REP 3 nas Seis Primeiras (AQU) e nas Seis Últimas (EST) Sessões do Treino da Escolha do Experimento 2



Nota. Os dados médios estão apresentados nos gráficos de barra.

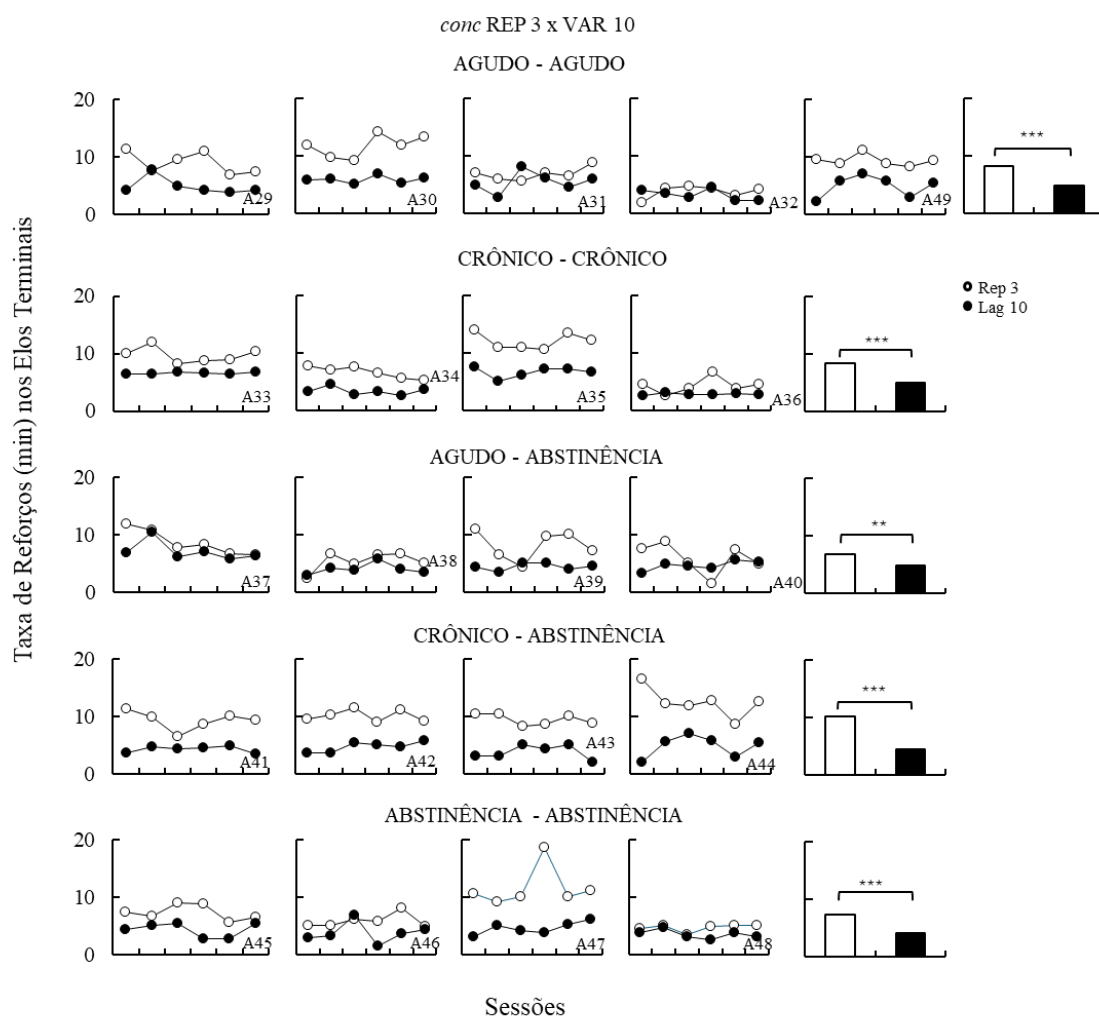
A taxa de reforços nos elos terminais das seis últimas sessões do Treino da Escolha é indicada na Figura 14. Para todos os animais de todos os grupos, a taxa de reforços foi maior no elo terminal REP 3 do que no elo VAR 10. A ANOVA mostrou diferenças estatisticamente significativas entre os elos REP 3 e VAR 10

[$F(1,4)=266,437$; $p<0,001$; $\omega^2=0,426$] para todos os grupos: Agudo-Agudo ($p<0,001$; d

de Cohen=1,934), Crônico-Crônico ($p<0,001$; d de Cohen=1,521), Agudo-Abstinência ($p=0,005$; d de Cohen=0,935), Crônico-Abstinência ($p<0,005$; d de Cohen=2,666) e Abstinência-Abstinência ($p<0,001$; d de Cohen=1,527). Também foram obtidas diferenças estatisticamente significativas entre grupos [$F(4,115)=4,015$; $p=0,004$; $\omega^2=0,020$]], mas apenas no elo REP 3 e entre o grupo Crônico-Abstinência e os grupos Agudo-Abstinência ($p=0,002$; d de Cohen=1,507) e Abstinência-Abstinência ($p=0,013$; d de Cohen=1,340).

Figura 14

Taxa de Reforços nas Seis Últimas Sessões do Treino da Escolha do Experimento 2

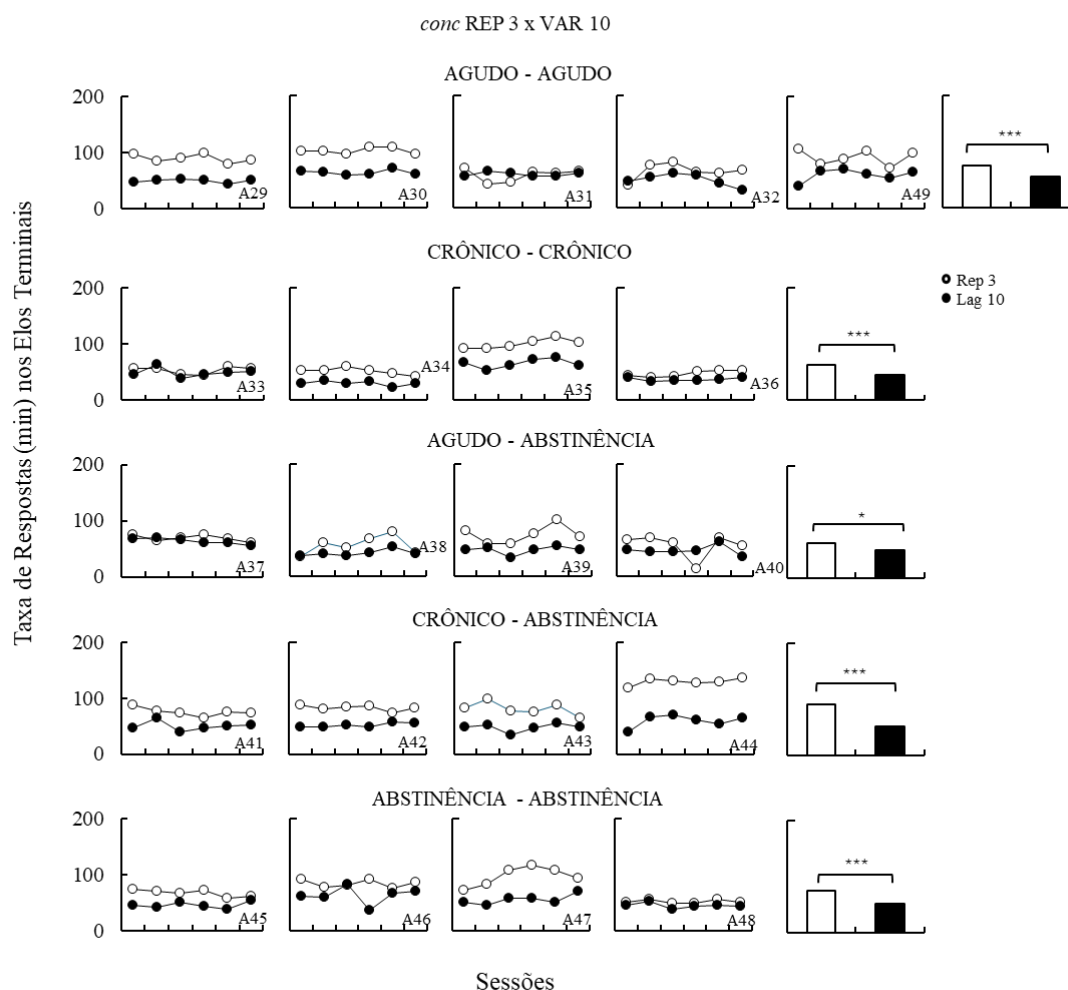


Nota. Os dados médios estão apresentados nos gráficos de barra.

A Figura 15 mostra a taxa de respostas nos elos terminais durante as últimas seis sessões do Treino da Escolha. Os animais de todos os grupos responderam com taxas mais altas no elo terminal REP 3 do que no elo terminal VAR 10. A ANOVA confirmou a diferença entre os elos terminais para todos os grupos [$F(1,4)=195,151$; $p<0,001$; $\omega^2=0,318$]: Agudo-Agudo ($p<0,001$; d de Cohen=2,220), Crônico-Crônico ($p<0,001$; d de Cohen=1,046), Agudo-Abstinência ($p=0,023$; d de Cohen=0,771), Crônico-Abstinência ($p<0,001$; d de Cohen=2,353) e Abstinência-Abstinência ($p<0,001$; d de Cohen=1,323). Também foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre grupos [$F(4,115)=7,893$; $p<0,001$; $\omega^2=0,045$]: no elo REP 3, essas diferenças ocorreram apenas entre o grupo Crônico-Abstinência e os grupos Crônico-Crônico ($p<0,001$; d de Cohen=1,672) e Agudo-Abstinência ($p<0,001$; d de Cohen=-1,640), e no elo VAR 10, somente entre o grupo Agudo-Agudo e os grupos Crônico-Crônico ($p<0,001$; d de Cohen=0,988) e Agudo-Abstinência ($p=0,039$; d de Cohen=0,681).

TESTE DE RESISTÊNCIA À SACIAÇÃO

As duas colunas à esquerda nas figuras 16 a 18 apresentam a resistência à mudança (RM) durante o Teste de Saciação. Essa medida foi obtida dividindo-se os valores de cada sessão do Teste de Saciação (TT) pelo valor médio das seis sessões de estabilidade do Treino da Escolha (TR), em cada elo terminal. Valores acima de 1 indicam aumento da medida no teste quando comparado ao treino, valores abaixo de 1 indicam diminuição da medida no teste em relação ao treino e valores iguais a 1 mostram que não houve mudança na medida entre o treino e o teste (a linha tracejada horizontal indica a ausência de mudança). Os símbolos representam os dados individuais, e as linhas, os dados médios.

Figura 15*Taxa de Respostas nas Seis Últimas Sessões do Treino da Escolha do Experimento 2*

Nota. Os dados médios estão apresentados nos gráficos de barra.

A coluna à direita nas figuras 16 a 18 apresenta a diferença entre as RMs nos dois elos terminais (resistência à mudança diferencial – RMD). Para obter essa medida, a magnitude da mudança no elo VAR 10 foi subtraída da magnitude da mudança no elo REP 3 $[(RM\ REP - 1) - (RM\ VAR - 1)]$, sendo os sinais negativos, quando ocorriam, desconsiderados. Uma RMD positiva indica que a magnitude da mudança foi menor (RM foi maior) no elo terminal VAR 10, uma RMD negativa indica que a magnitude da mudança foi menor no elo terminal REP 3 e uma RMD igual a 0,0 mostra que ao grau de mudança foi idêntico entre os elos terminais.

Em algumas figuras, a magnitude da RM e da RMD variou muito entre sujeitos. Dessa forma, com o objetivo de manter os valores dos eixos Y iguais entre grupos, o que facilita a interpretação dos dados, alguns pontos de dados com valores extremos foram substituídos pelo valor numérico real (e.g., tempo de recorrência no elo terminal REP 3 do grupo Crônico-Abstinência). Também para facilitar a comparação entre os resultados, os valores do eixo Y foram mantidos iguais em todas as figuras da resistência das taxas de respostas.

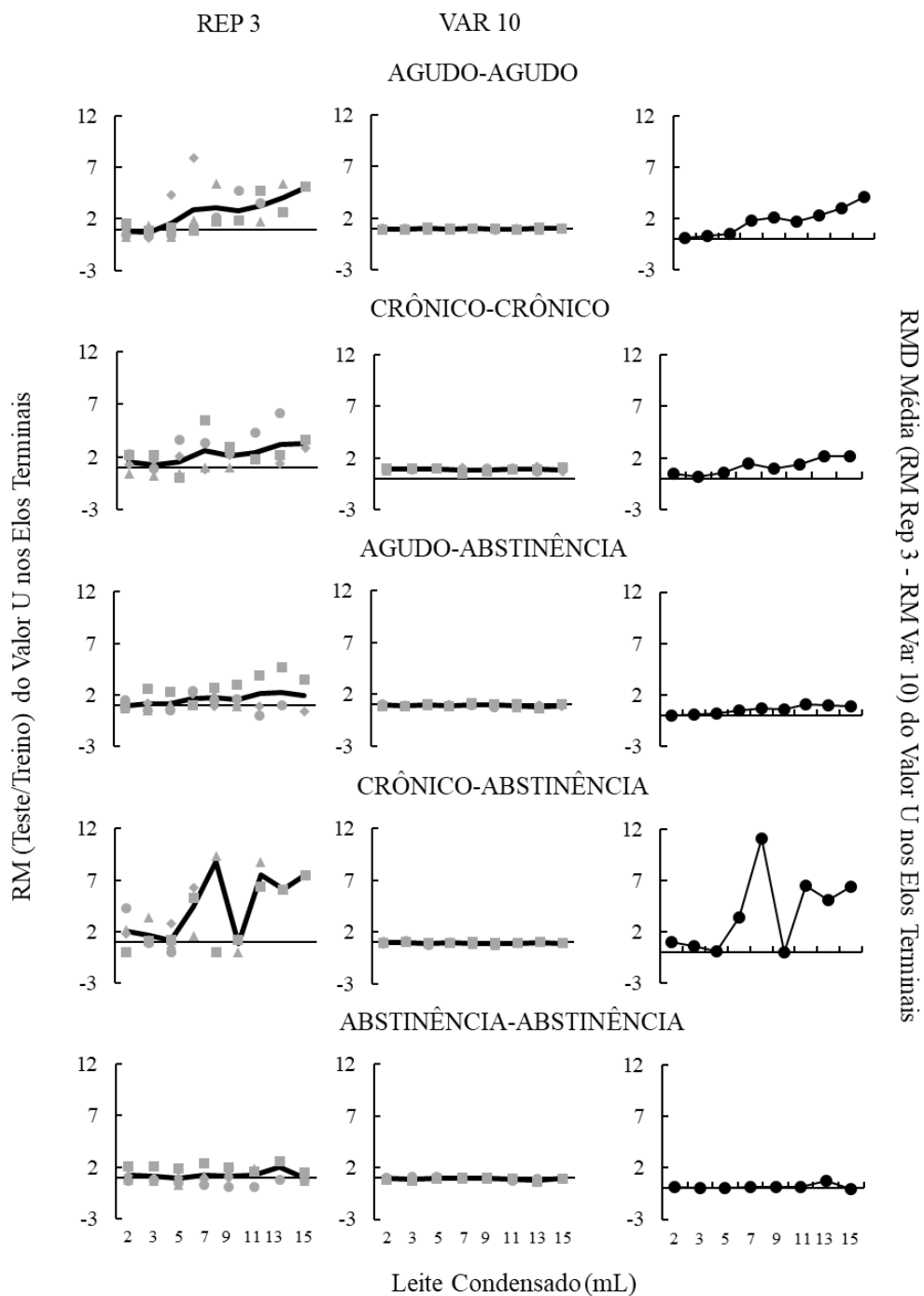
A RM e a RMD do valor U são apresentadas na Figura 16. Para os sujeitos dos grupos que consumiram etanol durante o experimento ou apenas antes de experimento, o valor U aumentou no TT em relação ao TR no elo terminal REP 3, mas se manteve inalterado no elo terminal VAR 10 (com exceção dos sujeitos do grupo Crônico-Crônico, para os quais houve um aumento do valor U no elo VAR 10). Adicionalmente, o valor U não mudou do TR para o TT em ambos os elos terminais para o grupo Abstinência-Abstinência.

A RMD do valor U indica que os grupos que consumiram etanol, de forma aguda ou crônica, apresentaram maior RM no elo VAR 10 do que no elo REP 3. Para o grupo Abstinência-Abstinência, a RMD foi próxima ou igual a 0,0, mostrando que houve pouca ou nenhuma diferença, respectivamente, entre as RMs dos elos terminais. A ANOVA de uma via mostrou que há diferença estatisticamente significativa entre os grupos [$F(4,38)=5,052$; $p=0,002$; $\omega^2=0,274$], mas o teste *post-hoc* mostrou que essa diferença ocorreu somente entre o grupo Crônico-Abstinência e os grupos Agudo-Abstinência e ($p=0,008$; d de Cohen=-1,727) e Abstinência-Abstinência ($p=0,003$; d de Cohen=1,932).

Figura 16

Resistência à Mudança (RM) e Resistência à Mudança Diferencial (RMD) do Valor U nos Elos

Terminais do Teste de Saciação do Experimento 2



Nota. Nos gráficos de RM, os símbolos correspondem aos dados individuais, e a linha, aos dados médios. Nos gráficos da RM, a linha horizontal corresponde ao valor 1,0, e nos gráficos da RMD, ao valor 0,0.

A Figura 17 indica a RM e a RMD do tempo de recorrência. No elo terminal REP 3, o tempo de recorrência aumentou no TT em relação ao TR para os grupos Agudo-Agudo, Crônico-Crônico e Crônico-Abstinência, mas mostrou mudanças assistemáticas no decorrer das sessões no grupo Agudo-Abstinência. Para o grupo Abstinência-Abstinência, o tempo de recorrência permaneceu relativamente inalterado no TT quando comparado ao TR. No elo terminal VAR 10, houve pouca ou nenhuma mudança nos tempos de recorrência no TT em relação ao TR para todos os grupos.

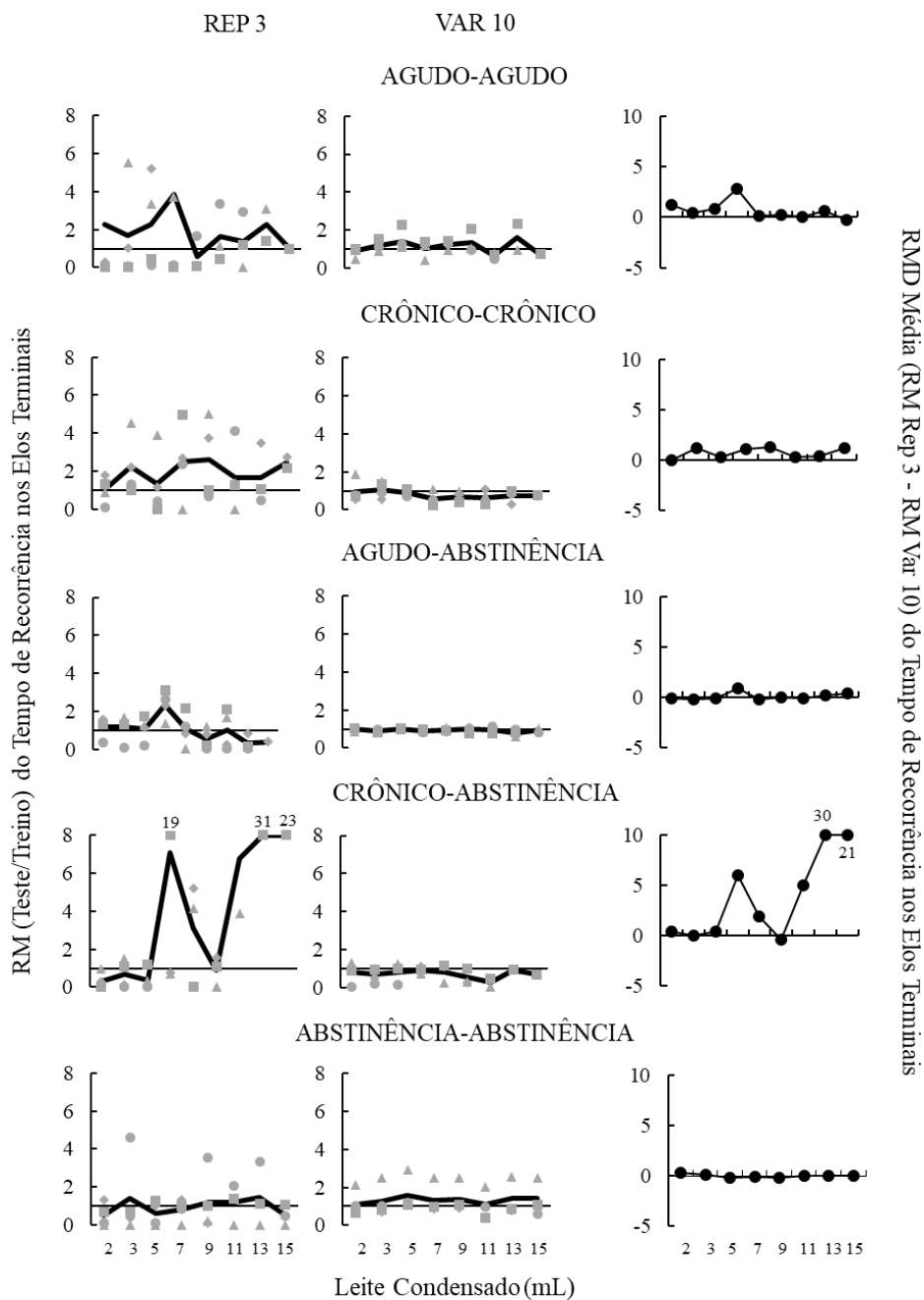
Com relação à RMD, os grupos Agudo-Agudo, Crônico-Crônico e, em maior magnitude, o grupo Crônico-Abstinência apresentaram maior RM do tempo de recorrência no elo terminal VAR 10 do que no elo terminal REP 3. Os animais do grupo Agudo-Abstinência e Abstinência-Abstinência apresentaram RMs similares entre os elos REP 3 e VAR 10. A ANOVA indicou que houve diferença entre a RMD dos grupos [$F(4,38)=3,297$; $p=0,021$; $\omega^2=0,176$] e o *post-hoc* de Bonferroni localizou essa diferença entre o grupo Crônico-Abstinência e todos os outros grupos: Agudo-Agudo ($p=0,002$; d de Cohen=-1,294), Crônico-Crônico ($p=0,016$; d de Cohen=-1,288), Agudo-Abstinência ($p=0,048$; d de Cohen=-1,411) e Abstinência-Abstinência ($p=0,042$; d de Cohen=1,425).

A RM e a RMD da taxa de respostas nos elos terminais são mostradas na Figura 18. É possível observar que, em ambos os elos, a taxa de respostas em todos os grupos reduziu no TT, quando comparado ao TR, à medida que a magnitude da saciação aumentava. Entretanto, a magnitude dessa redução foi menos evidente para o grupo Abstinência-Abstinência do que para os outros grupos.

Os resultados da RMD indicam que, para todos os grupos, a resistência no elo terminal REP 3 foi muito próxima à resistência do elo terminal VAR 10 no decorrer das sessões. A ANOVA não indicou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos.

Figura 17

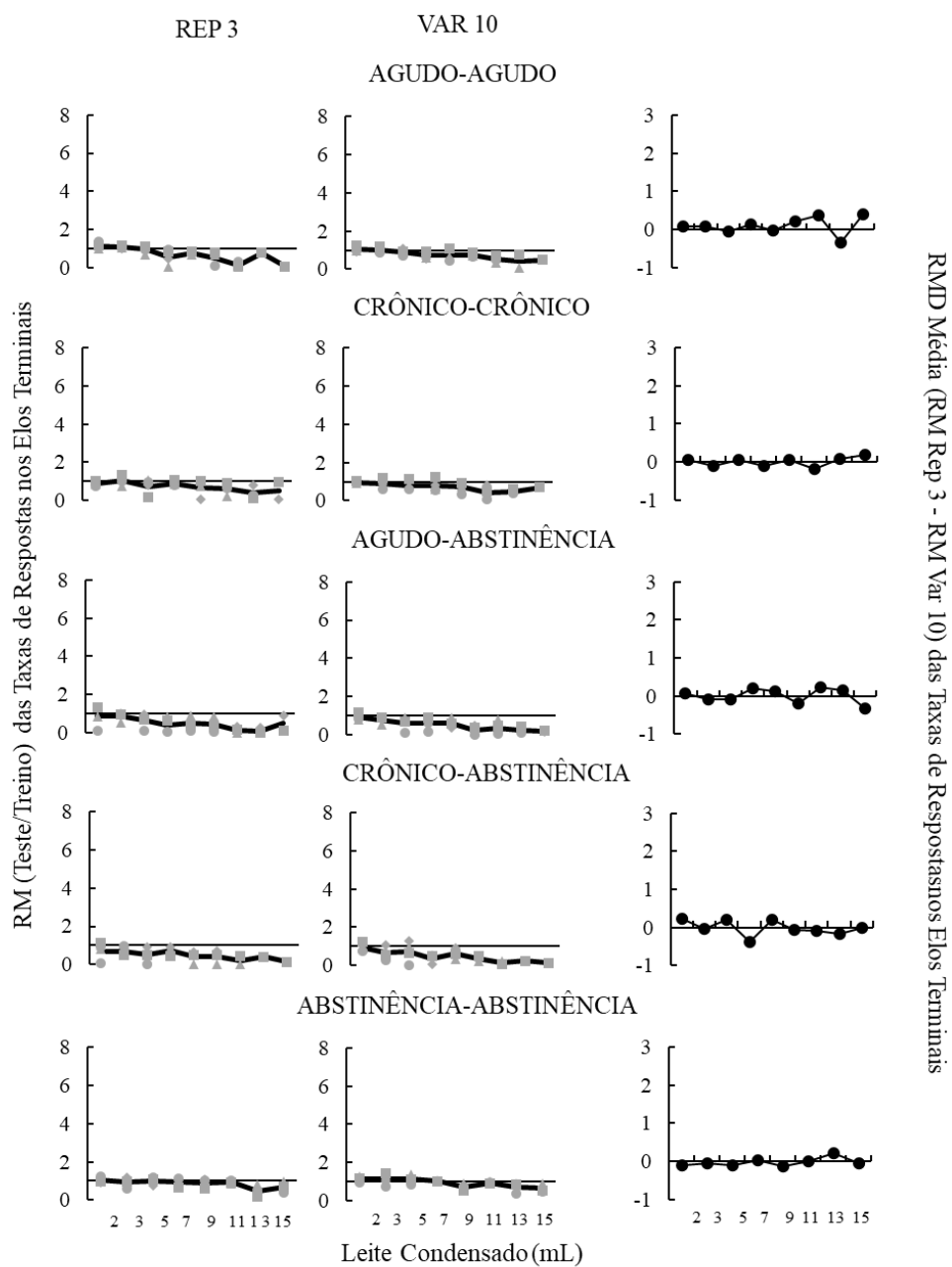
Resistência à Mudança (RM) e Resistência à Mudança Diferencial (RMD) do Tempo de Recorrência nos Elos Terminais do Teste de Saciação do Experimento 2



Nota. Nos gráficos de RM, os símbolos correspondem aos dados individuais, e a linha, aos dados médios. Nos gráficos da RM, a linha horizontal corresponde ao valor 1,0.

Figura 18

Resistência à Mudança (RM) e Resistência à Mudança Diferencial (RMD) da Taxa de Respostas nos Elos Terminais do Teste de Saciação do Experimento 2



Nota. Nos gráficos de RM, os símbolos correspondem aos dados individuais, e a linha, aos dados médios.

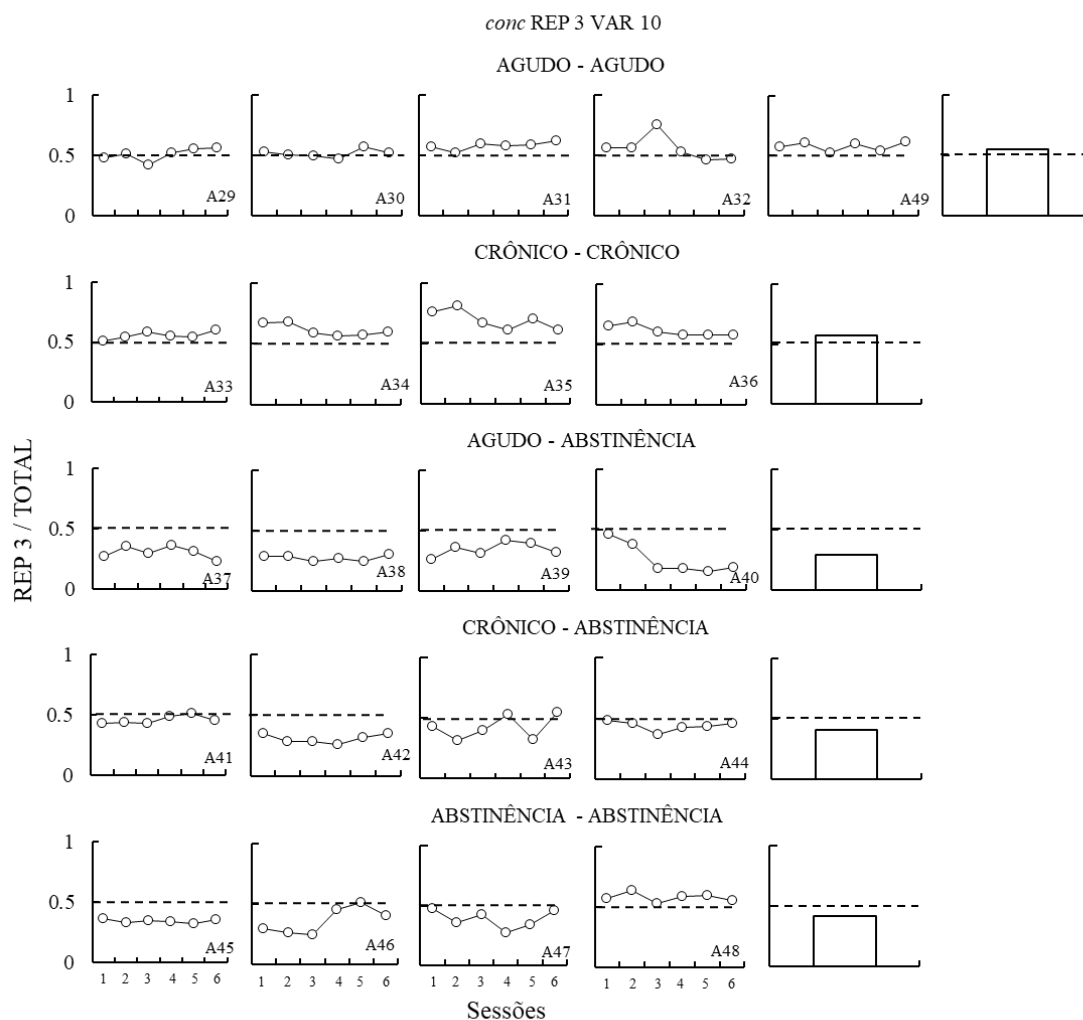
RETREINO DA ESCOLHA

A Figura 19 apresenta a proporção de escolha do elo terminal REP 3 durante as sessões de estabilidade no Retreino da Escolha. A maioria dos sujeitos dos grupos Agudo-Agudo e Crônico-Crônico, que executaram a tarefa sob o efeito do etanol, permaneceram escolhendo mais o elo REP 3 do que o elo VAR 10, entretanto, a magnitude dessas escolhas diminuiu em comparação com o que foi obtido no final do Treino da Escolha. Os sujeitos A29 e A30 passaram a apresentar escolhas indiferentes entre os elos terminais. Os sujeitos que estavam abstinentes durante a tarefa (grupos Agudo-Abstinência, Crônico-Abstinência e Abstinência-Abstinência), escolheram prioritariamente o elo VAR 10, assim como ocorreu no final do Treino de Escolha, com exceção do sujeito A48, que passou a fazer mais escolhas pelo elo terminal REP 3.

A ANOVA de uma via mostrou que houve diferença entre os grupos [$F(4,121)=33,541$; $p<0,001$; $\omega^2=0,508$], confirmando a análise visual, e o *post-hoc* de Bonferroni indicou que essas diferenças foram entre o grupo Agudo-Agudo e os grupos Agudo-Abstinência ($p<0,001$; d de Cohen=2,593), Crônico-Abstinência ($p<0,001$; d de Cohen=1,435) e Abstinência-Abstinência ($p<0,001$; d de Cohen=1,320); entre o grupo Crônico-Crônico e os grupos Agudo-Abstinência ($p<0,001$; d de Cohen=2,823), Crônico-Abstinência ($p<0,001$; d de Cohen=1,665) e Abstinência-Abstinência ($p<0,003$; d de Cohen=1,551); e entre o grupo Agudo-Abstinência e os grupos Crônico-Abstinência ($p=0,001$; d de Cohen=-1,158) e Abstinência-Abstinência ($p<0,001$; d de Cohen=-1,273).

Figura 19

Proporção de Escolhas do Elo Terminal REP 3 nas Seis Últimas Sessões do Retreino da Escolha do Experimento 2



Nota. Os dados médios estão apresentados nos gráficos de barra.

A Figura 20 mostra a taxa de reforços nos elos terminais das seis últimas sessões do Retreino da Escolha. Assim como foi observado no Treino da Escolha, todos os animais de todos os grupos obtiveram taxas de reforços mais altas no elo REP 3 do que no elo VAR 10. A ANOVA indicou que as diferenças entre os elos foram estatisticamente significativas [$F(1,4)=194,669$; $p<0,001$; $\omega^2=0,374$] para todos os grupos: Agudo-Agudo ($p<0,001$; d de Cohen=1,720), Crônico-Crônico ($p<0,001$; d de

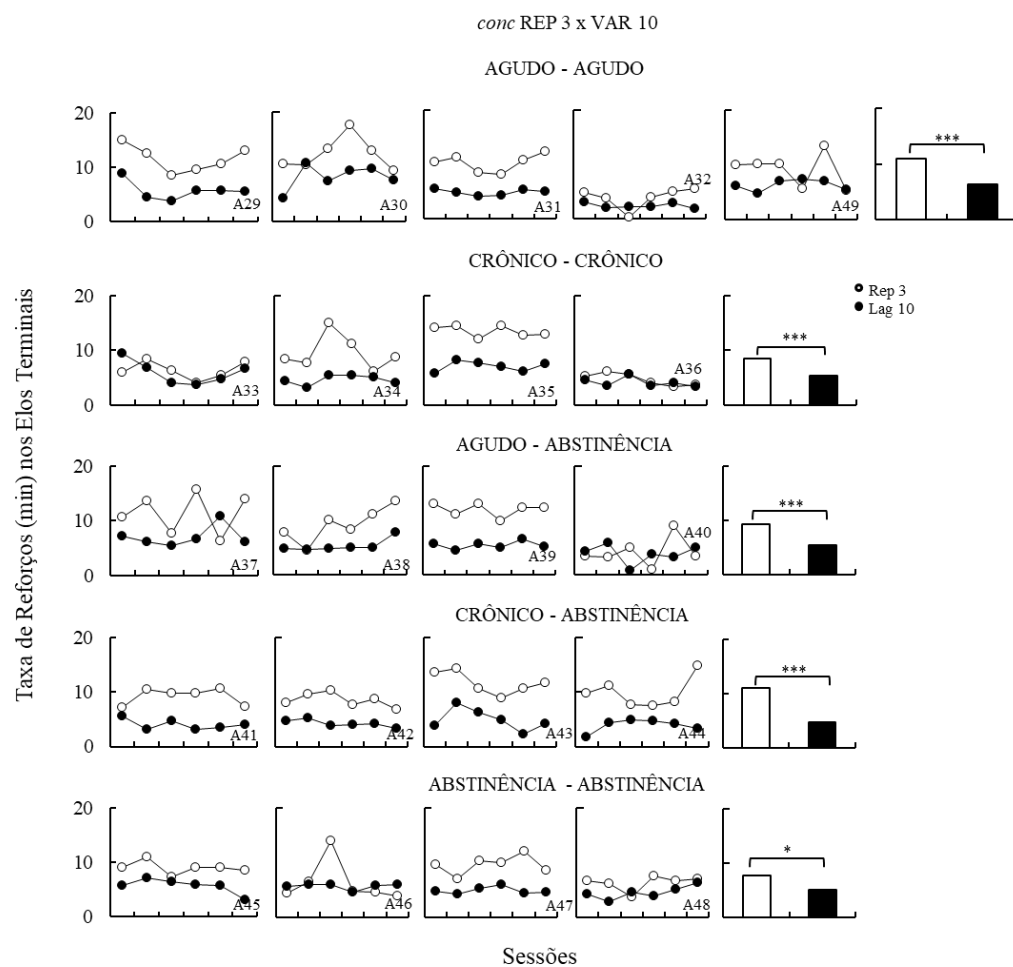
Cohen=1,156), Agudo-Abstinência ($p<0,001$; d de Cohen=1,403), Crônico-Abstinência ($p<0,001$; d de Cohen=2,360) e Abstinência-Abstinência ($p=0,004$; d de Cohen=0,985).

Não foram obtidas diferenças estatisticamente significativas entre grupos

[$F(4,115)=3,449$; $p=0,11$; $\omega^2=0,017$].

Figura 20

Taxa de Reforços nas Seis Últimas Sessões do Retreino da Escolha do Experimento 2



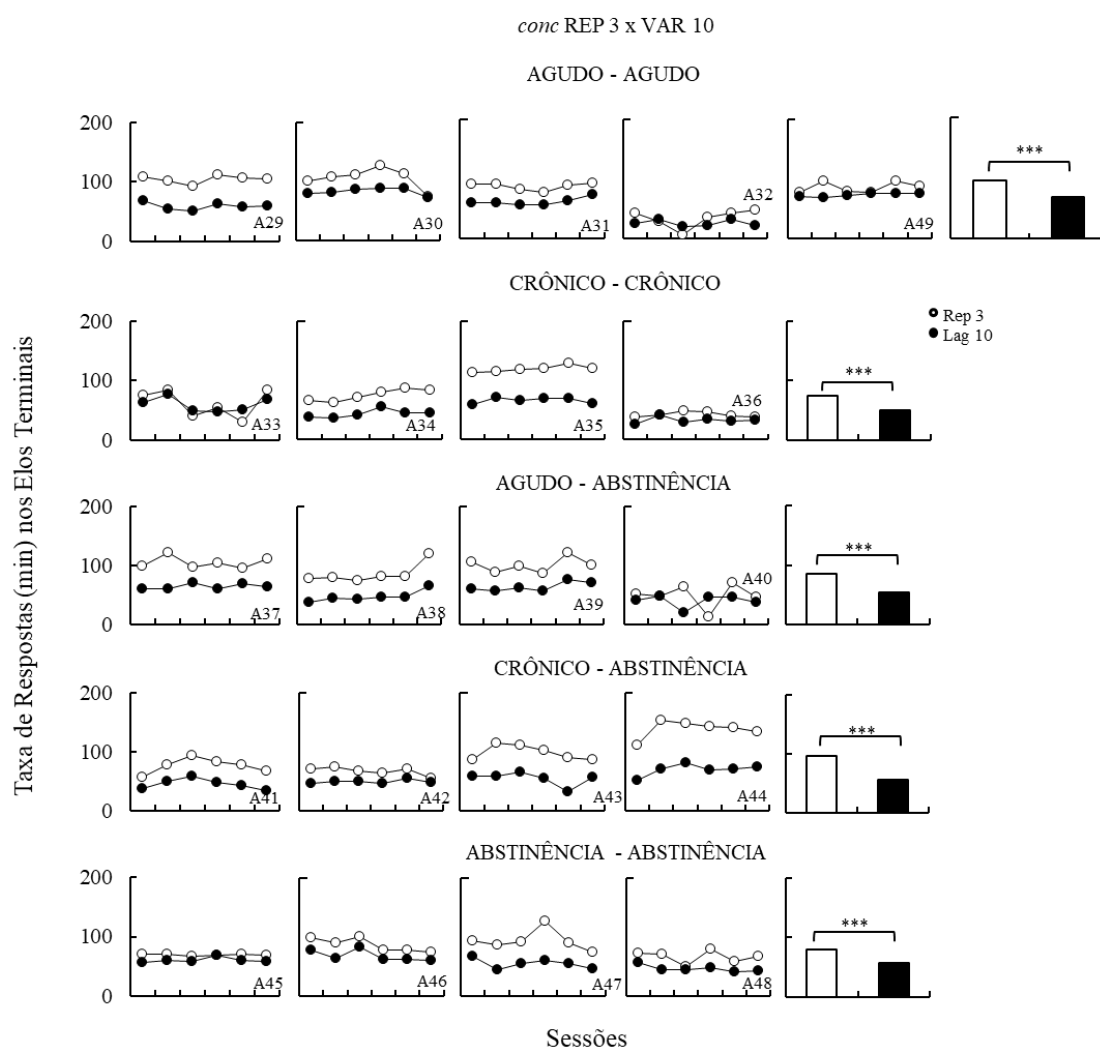
Nota. Os dados médios estão apresentados nos gráficos de barra.

A taxa de respostas nos elos terminais das seis últimas sessões do Retreino da Escolha é apresentada na Figura 21. Os resultados replicaram aqueles obtidos no Treino da Escolha, ou seja, as taxas de respostas foram maiores no elo terminal REP 3 do que

em VAR 10 para todos os grupos. A diferença entre os elos terminais foi confirmada pela ANOVA para todos os grupos [$F(1,4)=315,781$; $p<0,001$; $\omega^2=0,381$]: Agudo-Agudo ($p<0,001$; d de Cohen=1,932), Crônico-Crônico ($p<0,001$; d de Cohen=1,193), Agudo-Abstinência ($p<0,001$; d de Cohen=1,539), Crônico-Abstinência ($p<0,001$; d de Cohen=2,209) e Abstinência-Abstinência ($p<0,001$; d de Cohen=1,067). Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos.

Figura 21

Taxa de Respostas nas Seis Últimas Sessões do Retreino da Escolha do Experimento 2



Nota. Os dados médios estão apresentados nos gráficos de barra.

TESTE DE RESISTÊNCIA AOS REFORÇOS INDEPENDENTES

As figuras 22 a 24 mostram os resultados do Teste de Reforços Independentes e foram obtidas conforme descrição apresentada nas figuras do Teste de Saciação com a seguinte exceção: os valores de cada sessão do Teste de Reforços Independentes (TT) foram divididos pelo valor médio das seis sessões de estabilidade do Retreino da Escolha (TR), em cada elo terminal.

A Figura 22 mostra a RM e a RMD do valor U. Assim como no Teste de Saciação, no elo terminal REP 3, o valor U aumentou em todas ou na maioria das sessões do TT quando comparado ao TR, principalmente para os grupos que realizaram a tarefa intoxicados, enquanto no elo terminal VAR 10, o valor U no TT permaneceu similar àquele obtido no TR.

A análise da RMD mostra que, para todos os grupos, o valor U no elo terminal VAR 10 foi mais resistente à mudança do que no elo REP 3, sendo a magnitude da RMD menor para o grupo Agudo-Abstinência. A ANOVA não identificou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos.

A RM e a RMD do tempo de recorrência são apresentadas na Figura 23. A liberação de reforços independentes afetou o tempo de recorrência no elo terminal REP 3 de todos os grupos: ou seja, o tempo de recorrência aumentou no TT em relação ao TR em todas ou na maioria das sessões dos grupos Agudo-Agudo, Agudo-Abstinência e Crônico-Abstinência, e foi alterado de forma assistemática para os grupos Crônico-Crônico e Abstinência-Abstinência. No elo terminal VAR 10, similarmente ao que foi observado no Teste de Saciação, houve pouca ou nenhuma mudança no tempo de recorrência no TT quando comparado ao TR.

A avaliação da RMD indica que a RM do tempo de recorrência foi maior no elo VAR 10 do que no elo REP 3 para os grupos Agudo-Agudo, Agudo-Abstinência e

Figura 22

Resistência à Mudança (RM) e Resistência à Mudança Diferencial (RMD) do Valor U nos Elos Terminais do Teste de Reforços Independentes do Experimento 2

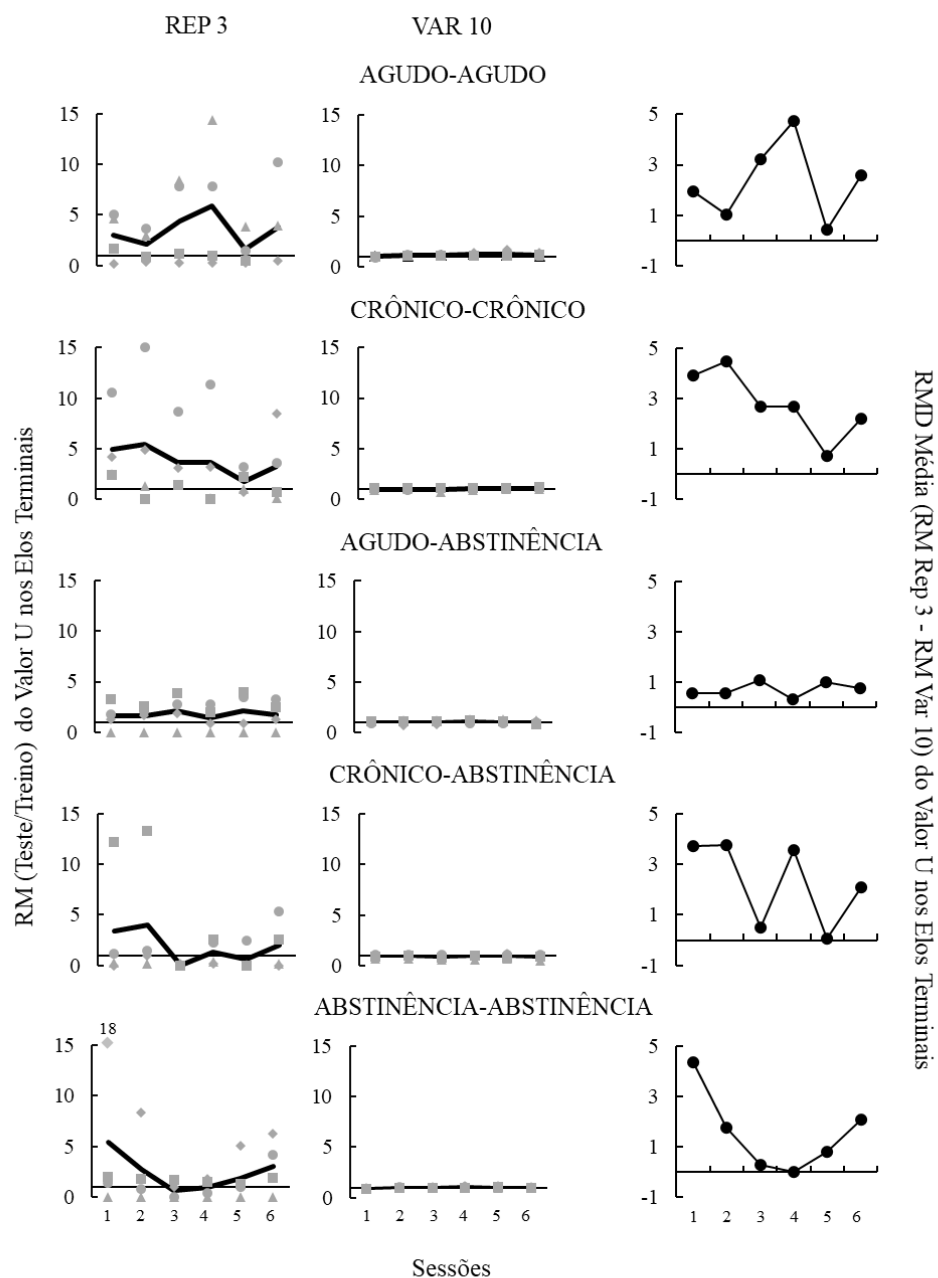
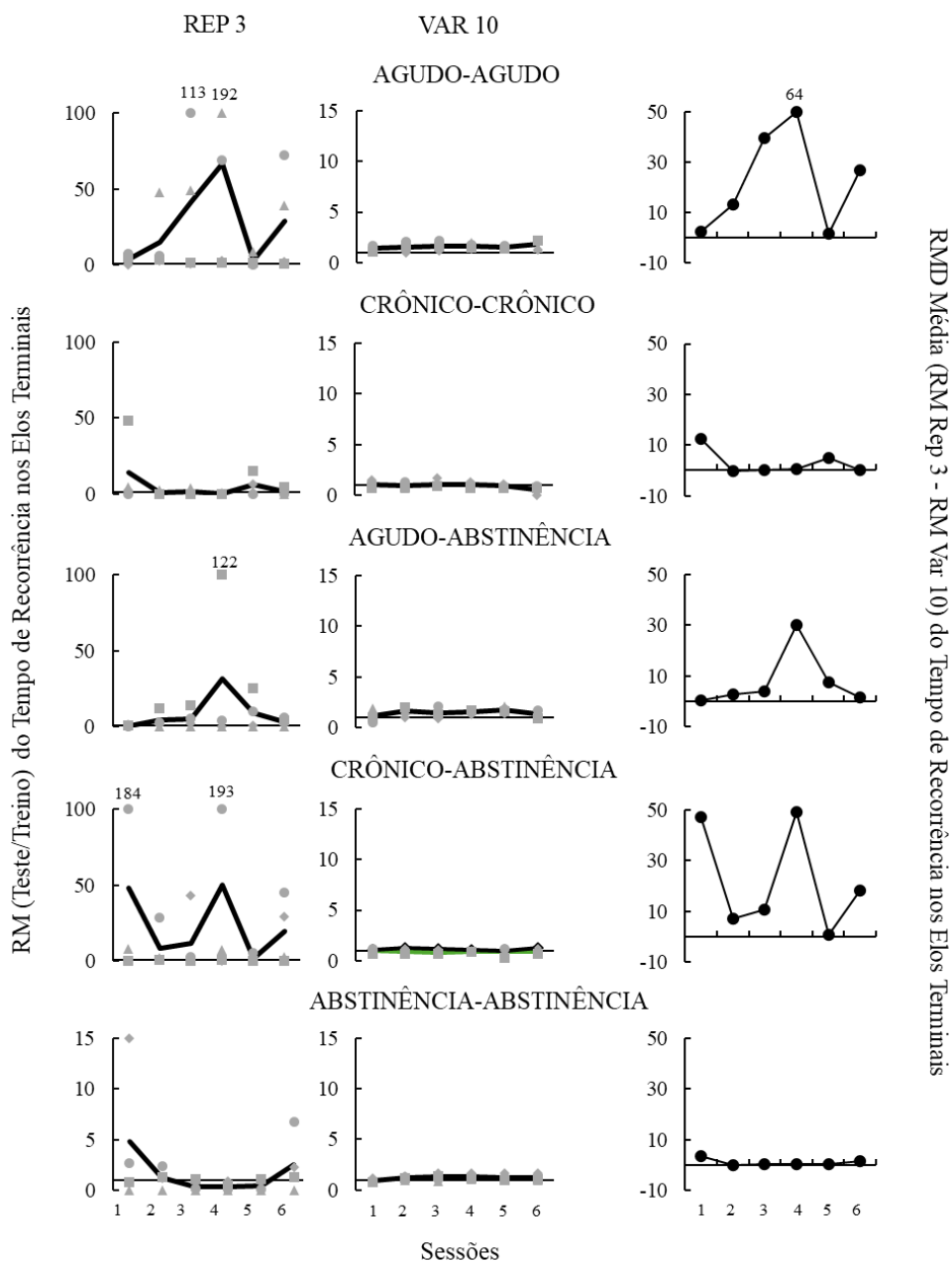


Figura 23

Resistência à Mudança (RM) e Resistência à Mudança Diferencial (RMD) do Tempo de Recorrência nos Elos Terminais do Teste de Reforços Independentes do Experimento 2



Nota. Nos gráficos de RM, os símbolos correspondem aos dados individuais, e a linha, aos dados médios. Nos gráficos da RM, a linha horizontal corresponde ao valor 1,0, e nos gráficos da RMD, ao valor 0,0

Crônico-Abstinência e, em menor extensão, para o grupo Crônico-Crônico. Para o grupo Abstinência-Abstinência, a RMD foi similar entre elos terminais, com exceção da primeira sessão. A ANOVA mostrou que houve diferenças estatisticamente significativas

entre os grupos [$F(4,25)=3,083$; $p=0,034$; $\omega^2=0,217$]. O teste *post-hoc* apontou que essas diferenças ocorreram entre o grupo Agudo-Agudo e os grupos Crônico-Crônico ($p=0,021$; d de Cohen=1,416), Agudo-Abstinência ($p<0,001$; d de Cohen=1,122) e Abstinência-Abstinência ($p=0,0128$; d de Cohen=1,547); entre os grupos Crônico-Crônico e Crônico-Abstinência ($p=0,04$; d de Cohen=-1,239); entre os grupos Agudo-Abstinência e Crônico-Abstinência ($p<0,01$; d de Cohen=-0,945); e entre os grupos Crônico-Abstinência e Abstinência-Abstinência ($p=0,02$; d de Cohen=1,370).

A Figura 24 mostra a RM e a RMD da taxa de respostas nos elos terminais. Assim como ocorreu no Teste de Saciação, todos os grupos mostraram redução ou manutenção das taxas de respostas no TT em relação ao TR em ambos os elos terminais.

A análise visual da RMD revela que, para todos os grupos, a resistência da taxa de respostas não diferiu entre os elos terminais. A ANOVA não mostrou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos.

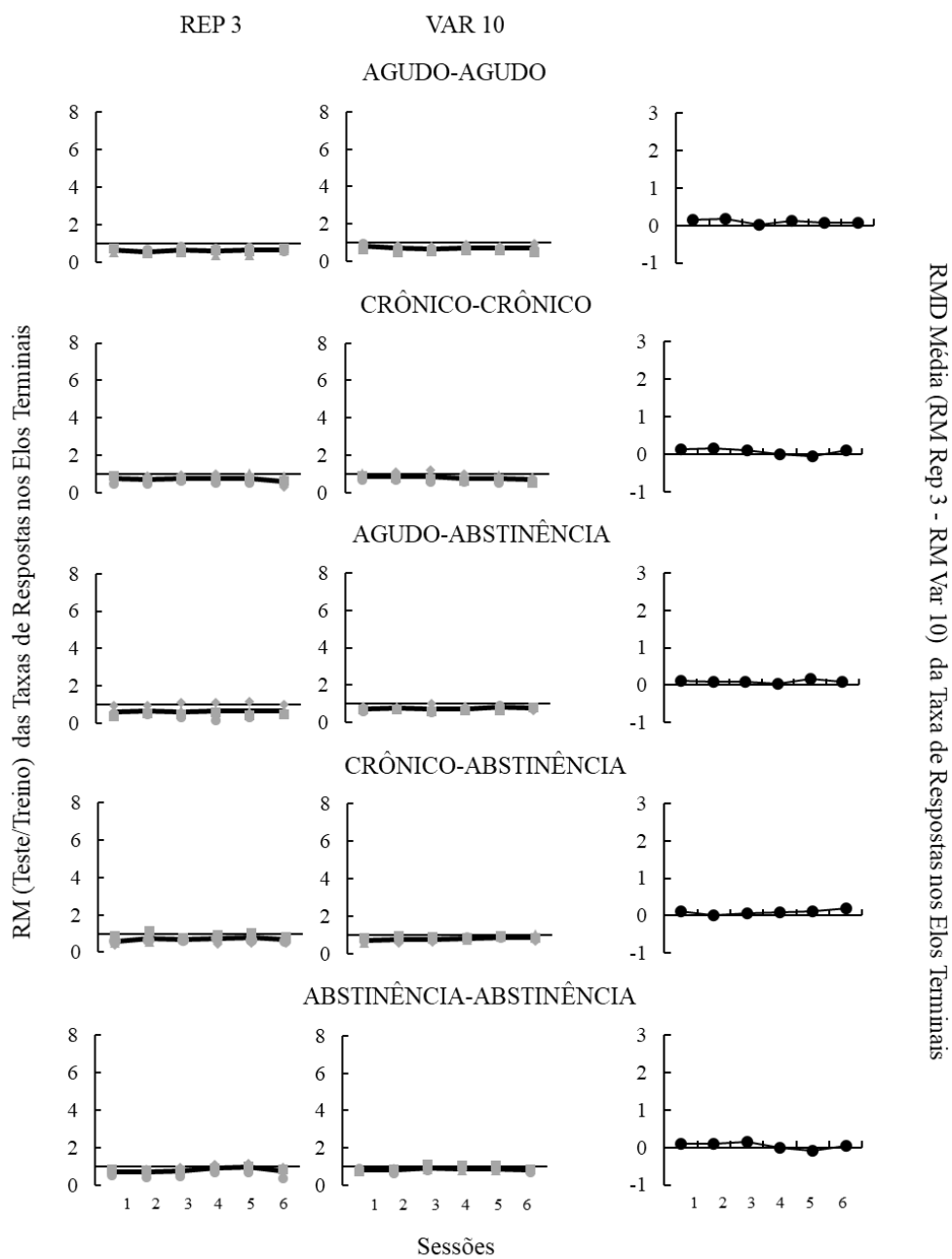
Por fim, foi realizada a análise de correlação de Pearson entre a proporção de escolhas do elo terminal REP 3, a taxa de reforços e a taxa de respostas nos treinos, e a RMD do valor U, do tempo de recorrência e da taxa de respostas nos testes, mas não foram encontradas correlações acima de 0,6.

Discussão

O Experimento 2 teve como objetivo avaliar se a administração aguda e crônica de etanol afetaria diferencialmente a resistência da repetição e variação à saciação e à liberação de reforços independentes, além de investigar se haveria correlação entre preferência e resistência. Em relação ao Treino e Retreino da Escolha foi observado que: (a) ocorreu uma variabilidade alta nas sessões iniciais da aquisição de repetição para os animais com história de consumo de etanol, mas não para os animais abstinentes antes e

Figura 24

Resistência à Mudança (RM) e Resistência à Mudança Diferencial (RMD) da Taxa de Respostas nos Elos Terminais do Teste de Reforços Independentes do Experimento 2



Nota. Nos gráficos de RM, os símbolos correspondem aos dados individuais, e a linha, aos dados médios.

durante o experimento; (b) os animais que realizaram a tarefa sob o efeito do etanol preferiram o elo terminal de repetição, sendo essa preferência atenuada na segunda exposição à escolha, enquanto a maioria dos demais animais preferiu o elo terminal de variação nas duas exposições; e (c) a taxa de reforços e a taxa de respostas foram mais altas no elo terminal de repetição do que no elo de variação para todos os animais. Em termos do Teste de Resistência à Saciação e do Teste de Resistência aos Reforços Independentes, os resultados indicaram que: (d) o valor U e o tempo de recorrência (TR) foram mais resistentes à mudança no elo terminal de variação do que no elo de repetição para os grupos com história de consumo de etanol, e similarmente resistentes à mudança nos elos terminais para o grupo sem essa história (com exceção do valor U no Teste de Reforços Independentes); (e) em ambos os testes, a resistência da taxa de respostas foi similar entre os elos de repetição e variação para todos os grupos; e (f) não foi encontrada correlação entre preferência e resistência à mudança.

TREINO E RETREINO DA ESCOLHA

No Treino da Escolha, foi observada uma alta variabilidade comportamental (valor U e tempo de recorrência) no elo terminal REP 3 durante as sessões iniciais de aquisição dos animais com história de consumo de etanol, mas não entre os animais sem essa história (ver Apêndices 3 e 4). Esse resultado replica aquele obtido nas sessões iniciais de aquisição do Experimento 1 e mostra que o etanol induz variabilidade no início da aprendizagem, provavelmente devido aos seus efeitos nocivos sobre o controle discriminativo intrassequência, conforme discutido no Experimento 1. Os resultados dos dois experimentos mostram que a indução de variabilidade no início da aquisição foi observada a despeito do tipo de arranjo das contingências de repetição e variação, i.e.,

quer como componentes de um esquema múltiplo (Experimento 1), quer como elos terminais de um esquema concorrente (Experimento 2).

A despeito do acoplamento na probabilidade de reforços, a taxa de reforços e de respostas foi maior no elo terminal REP 3 do que no elo terminal VAR 10, tanto no Treino quanto no Retreino da Escolha. Esse resultado pode ter sido observado porque a contingência REP permitia a emissão predominante de sequências sem mudanças entre *operanda* (i.e., EEEE e DDDD), gerando um responder mais rápido e, conseqüentemente, uma obtenção mais rápida dos reforços. Por outro lado, na contingência VAR 10, sequências com uma a três respostas de mudança deveriam ser emitidas para que a contingência fosse atendida, o que aumentou a duração da sequência e diminuiu a taxa de respostas e de reforços. Esses resultados não corroboram aqueles obtidos por outros autores (e.g., Doughty e Lattal, 2001; Odum et al., 2006; Ward et al., 2006), os quais relataram taxas de reforços e de respostas próximas entre os componentes repetir e variar. Nesses estudos, a sequência reforçada na contingência de repetição continha uma (i.e., DDEE) ou três (i.e., EDED) respostas de mudança, o que provavelmente aumentou a similaridade na duração média das sequências entre os componentes, principalmente se for considerado que na contingência de variação, os organismos tendem a minimizar o custo do responder emitindo sequências com o menor número possível de mudanças.

Com respeito à escolha, os resultados dos animais que executaram a tarefa abstinentes (i.e., grupos Agudo-Abstinência, Crônico-Abstinência e Abstinência-Abstinência) foram mais sistemáticos dos que no Experimento 1, uma vez que a preferência pelo elo terminal VAR 10 ocorreu para quase todos os animais no Treino e Retreino da Escolha. Assim como foi apontado no Experimento 1, esse resultado é inconsistente com os achados dos estudos de escolha entre variação e repetição (e.g.,

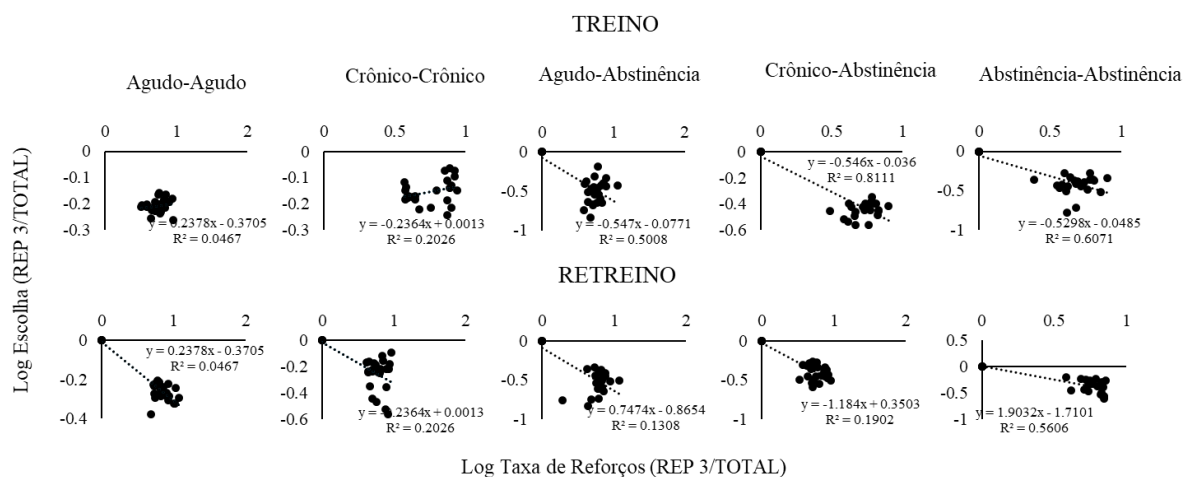
Abreu-Rodrigues et al., 2005; Abreu-Rodrigues, 2007; Penha, 2017; Pontes et al., 2010), os quais indicam escolhas mais frequentes de repetição e, provavelmente, essa inconsistência ocorreu porque apenas um valor do critério lag de variação foi utilizado no presente estudo em vez de diversos valores como foi feito nos estudos supracitados.

Por outro lado, os animais que realizaram a tarefa sob o efeito do etanol (i.e., grupos Agudo-Agudo e Crônico-Crônico) escolheram preferencialmente o elo terminal REP 3 em detrimento do elo VAR 10 no final do Treino da Escolha, corroborando os achados do Experimento 1, assim como aqueles de Devenport (1984), Devenport e Merriman (1983) e Devenport et al. (1983). Durante o Retreino da Escolha, a preferência pelo elo REP 3 foi reduzida de modo que esses animais mostraram um desempenho próximo à indiferença entre os elos no final dessa fase. O Teste de Saciação anterior pode ter contribuído para a obtenção dessa redução. Isto porque, durante esse teste, houve um aumento na variabilidade durante o elo terminal REP 3, o que diminuiu a diferença entre os elos e, assim, pode ter reduzido a preferência por repetição no Retreino da Escolha.

Uma vez que houve diferenças nas taxas de reforços entre os elos terminais, assim como no Experimento 1, a proporção de escolhas do elo terminal REP 3 foi avaliada em função da proporção da taxa de reforços no mesmo elo nas seis sessões de estabilidade do Treino e Retreino da Escolha. Essa avaliação é mostrada na Figura 25 a seguir. Não foram observadas relações funcionais entre escolha e taxa de reforços (R^2 entre 0,0467 e 0,5008), com exceção do grupo Crônico-Abstinência ($R^2=0,811$). Esse resultado replica aquele observado no Experimento 1 e em outros estudos de escolha entre repetir e variar, os quais mostram que essa escolha é controlada diretamente pelo grau de variação exigida pela contingência, a despeito da taxa de reforços (Abreu-Rodrigues et al., 2005; Lôbo, 2012; Penha, 2017; Pontes, 2012).

Figura 25

Proporção de Escolhas por REP 3 nos Elos Iniciais como Função da Proporção da Taxa de Reforços em REP 3 nos Elos Terminais nas Seis Últimas Sessões do Esquema Concorrente Durante o Treino e Retreino de Escolha do Experimento 2



TESTES DE SACIAÇÃO E DE REFORÇOS INDEPENDENTES

A resistência do valor U e do tempo de recorrência à saciação e aos reforços independentes foi maior no elo terminal VAR 10 do que no elo REP 3 na maioria das sessões dos animais com história de consumo de etanol (i.e., Agudo-Agudo, Crônico-Crônico, Agudo-Abstinência e Crônico-Abstinência). Esse resultado replica aquele obtido quando a droga é a própria operação disruptiva e os animais não têm história de consumo dessa droga. Por exemplo, quando a operação disruptiva consistiu na administração de etanol (Cohen et al., 1990; McElroy & Neuringer, 1990; Ward et al., 2006), midazolam e pentilenotetrazol (Abreu-Rodrigues et al., 2004) ou d-anfetamina (Pesek-Cotton et al., 2011; Ward et al., 2006), o responder variado foi menos suscetível aos efeitos da droga do que o responder repetitivo. Dessa forma, o presente estudo contribui para a literatura ao demonstrar que, em comparação com o responder repetitivo, o responder variado é mais resistente à saciação e à inclusão de reforços independentes não somente quando o etanol é a operação disruptiva, mas também

quando os animais têm uma história de consumo agudo ou crônico de etanol, quer esse consumo ocorra antes e durante o experimento (animais estão intoxicados durante a tarefa), quer ocorra apenas antes do experimento (animais estão abstinentes durante a tarefa). Em conjunto, esses resultados sugerem que as possíveis alterações neurológicas, comportamentais e/ou cognitivas ocasionadas pelo etanol (e.g., comprometimento do controle de estímulos) contribuem para a maior sensibilidade do responder repetitivo a operações disruptivas, independentemente do protocolo de administração dessa droga (Abreu-Rodrigues et al., 2004; Cohen, 1986; Cohen et al., 1990; Gasparyan et al., 2023; Irimia et al., 2013; McElroy & Neuringer, 1990).

Um aspecto a ser destacado refere-se fato de que os animais com história de consumo de etanol, mas que estavam abstinentes durante os treinos e os testes (Agudo-Abstinência e Crônico-Abstinência), apresentaram resultados similares àqueles dos animais que estavam intoxicados durante os treinos e testes (Agudo-Agudo e Crônico-Crônico). Outros autores também têm observado a manutenção de déficits comportamentais ou cognitivos induzidos pelo etanol, mesmo após um período de abstinência e a despeito da história de consumo agudo ou crônico da droga. Por exemplo, Pascual et al. (2011) expuseram camundongos ao etanol durante cinco meses e, após duas semanas de abstinência, houve uma redução nos índices de discriminação da tarefa de reconhecimento de novos objetos entre esses animais, mas não entre os animais controle (i.e., sem etanol), o que foi atribuído à neuroinflamação ocasionada pelo etanol. Irimia et al. (2013) expuseram ratos a cinco ciclos de dieta líquida de etanol e realizaram testes em abstinência para avaliar inibição comportamental e atenção entre os ciclos. Foram observadas alterações comportamentais que duraram por, pelo menos, 34 dias (ver também Kaur et al., 2020; Vetreno et al., 2011). Embora os resultados dos estudos supracitados tenham sido obtidos com administração de etanol similar àquela do

grupo Crônico-Crônico do presente estudo, Ward et al. (2009) apresentaram evidências de que tanto a administração crônica (i.e., administração diária de etanol) quanto a administração crônica intermitente de etanol (i.e., episódios de intoxicação de etanol seguidos por abstinência, assim como foi feito durante a administração aguda no presente estudo) geram danos cerebrais a longo prazo. Mais recentemente, Gasparyan et al. (2023) afirmaram que os prejuízos cognitivos do etanol são observados tanto com administração aguda quanto com administração crônica, mas a magnitude desses prejuízos é maior no último caso.

Para o grupo sem história de consumo de etanol (i.e., Abstinência-Abstinência), a resistência do valor U e do tempo de recorrência à saciação e aos reforços independentes não diferiu entre os elos terminais, com exceção da maior resistência do valor U no elo VAR 10 durante o Teste de Reforços Independentes. A ausência de resistência diferencial no valor U durante o Teste de Saciação não corrobora os resultados de estudos sem administração de etanol. Por exemplo, quando pombos foram expostos à saciação e a reforços independentes (Arantes et al., 2012; Doughty & Lattal, 2001), à extinção (Arantes et al., 2012) e a atrasos do reforço (Odum et al., 2006), e quando humanos foram expostos à extinção (Souza et al., 2010), a resistência do responder variado foi maior do que a do responder repetitivo. Características do procedimento de saciação podem ter contribuído para essa inconsistência, conforme apontado por Arantes et al. (2012). Esses autores observaram que a resistência do valor U por eles obtida foi mais robusta do que a de Doughty e Lattal e que isso provavelmente ocorreu porque seus valores de saciação aumentaram abruptamente (20, 40 e 60 g de uma mistura de grãos) enquanto os de Doughty e Lattal aumentaram mais suavemente (5; 7,5; 12,5 e 22,5 g de uma mistura de grãos). No presente estudo, a programação inicial previa um aumento de 3 ml nos valores da saciação no decorrer das

sessões (5, 8, 11, 14, 17 ml de leite condensado). No entanto, uma vez que alguns animais pararam de responder já no início do teste, foi feito um ajuste nesses valores de modo a amenizar os aumentos sucessivos (2, 3, 5, 7, 9, 11, 13 e 15 ml). Em acordo com a argumentação de Arantes et al., esse ajuste pode ter reduzido a força disruptiva da saciação.

A resistência da taxa de respostas dos grupos com e sem história de consumo de etanol não diferiu entre os elos terminais REP 3 e VAR 10 na maioria das sessões do Teste de Saciação e do Teste de Reforços Independentes. À primeira vista, esse resultado parece ser inconsistente com os achados da literatura de resistência da variabilidade comportamental sem administração de etanol. Por exemplo, Doughty e Lattal (2001) e Arantes et al. (2012, Exp. 1) relataram que a taxa de respostas foi mais resistente no elo terminal VAR do que no elo terminal REP durante todos os testes utilizados. Esse relato, no entanto, é questionável. Uma análise das figuras 3 e 7 de Doughty e Lattal revela que, no Teste de Saciação, maior resistência da taxa de respostas no elo terminal VAR ocorreu para apenas um (P11) de três sujeitos. Nos Testes de Reforços Independentes, a taxa de respostas foi mais resistente no elo VAR nos três valores do esquema VT utilizados para somente um dos sujeitos (P12) e em apenas um valor desse esquema para os demais sujeitos. A avaliação das figuras 4, 5, 6 e 7 de Arantes et al. aponta que, no Teste de Saciação, a resistência da taxa de respostas foi maior no elo terminal VAR para apenas um (P182) dos quatro sujeitos. No Teste de Extinção, o mesmo ocorreu para somente dois sujeitos (P181 e P182). Por fim, no Teste de Reforços Independentes + Extinção, a resistência foi maior no elo VAR para apenas um sujeito (P183). Para os demais, a resistência das taxas de respostas foi similar entre VAR e REP, maior em VAR ou maior em REP ao longo das sessões. Diante desses

resultados, não parece plausível defender que a taxa de respostas foi mais resistente no elo terminal VAR nesses dois estudos.

Essa similaridade na resistência da taxa de respostas entre os elos de repetição e de variação não corrobora a predição da TMC de que taxas de respostas mais resistentes são obtidas no contexto correlacionado com taxas de reforços mais altas (e.g., Nevin, 1974; Nevin et al., 1990). Isto porque, uma vez que a taxa de reforços foi sistematicamente maior no elo terminal REP 3 quando comparado ao elo terminal VAR 10, seria esperado que a resistência da taxa de respostas também fosse maior no elo REP 3, o que não ocorreu. Alguns estudos têm desafiado a TMC ao mostrarem que, quando as taxas de reforços são similares, taxas de respostas mais baixas são mais resistentes às operações disruptivas do que taxas de respostas mais altas (e.g., Aló et al., 2015; Doughty & Lattal, 2003; Cançado et al., 2018; Fath et al., 1983; Kuroda et al., 2018). No presente estudo, entretanto, não foram observadas relações sistemáticas entre taxas de respostas e resistência. Embora a taxa de respostas tenha sido mais baixa no elo VAR 10 do que no elo REP 3 para todos os grupos, a resistência dessas taxas não diferiu entre os elos.

Alguns autores (e.g., Nevin & Grace, 2000) têm relatado que o etanol, assim como outras drogas, nem sempre produzem resistência diferencial de acordo com a TMC. Por exemplo, resistência diferencial foi obtida quando a operação disruptiva consistiu no consumo de metadona e buprenorfina (Egli et al., 1992), e quinpirol e fluoxetina (Harper, 1999), mas o mesmo não ocorreu com *d*-anfetamina (Cohen, 1986; Harper, 1999), haloperidol e pentobarbital sódico (Cohen, 1986), e clordiazepóxido, cocaína, clonidina, haloperidol e etanol (Pinkston, 2009). Cohen (1986) afirma que os efeitos de operações disruptivas farmacológicas podem alterar os resultados tradicionais da resistência da taxa de respostas porque prejudicam o controle de estímulos. Dessa

forma, a relação estímulo-reforço teria um impacto reduzido sobre o responder nos testes, o que atenuaria a magnitude da resistência diferencial. No presente estudo, embora o protocolo de administração do etanol não tenha sido similar àquele de uma operação disruptiva, é plausível assumir que essas considerações se apliquem a situações em que as operações disruptivas ocorrem em um contexto em que o etanol foi consumido ou continua sendo consumido de forma aguda ou crônica.

ESCOLHA *VERSUS* RESISTÊNCIA À MUDANÇA

Não foi encontrada correlação entre preferência e resistência diferencial no presente experimento, a despeito do tipo de teste de resistência, um resultado inconsistente com a literatura pertinente (e.g., Arantes et al., 2012; Grace & Nevin, 1997; Nevin & Grace, 2000a). Com relação aos grupos com história de consumo de etanol, é possível que preferência e resistência não tenham covariado devido aos efeitos danosos do etanol sobre o controle discriminativo e, conseqüentemente, sobre a resistência (Abreu-Rodrigues et al. 2004; Cohen, 1986). Sugere-se que estudos futuros investiguem essa questão. Com relação ao grupo sem história de consumo de etanol, a ausência de correlação entre preferência e resistência da taxa de respostas é inconsistente com os achados de Arantes et al., (2012), os quais relataram que houve viés pelo elo terminal de variação quando comparado com o de repetição e que o responder variado foi mais resistente do que o responder repetitivo.

Algumas considerações devem ser feitas sobre a inconsistência entre os resultados. Primeiro, no estudo de Arantes et al. (2012), embora a análise das escolhas mostre claramente que houve um viés moderado pelo elo terminal VAR, as análises da resistência da taxa de respostas nem sempre apontam uma maior resistência no elo terminal VAR 10, conforme já discutido anteriormente. Segundo, no estudo desses

autores, apenas uma sequência era elegível para o reforçamento no elo terminal REP, e essa sequência continha três respostas de mudança entre *operanda* (EDED); no elo terminal VAR, por outro lado, 16 sequências distintas poderiam produzir o reforço, e essas sequências tinham, em média, 1,5 mudanças entre *operanda*. Ou seja, o custo do responder era maior no elo terminal REP do que no elo terminal VAR. Embora a imediatez do reforço tenha sido similar entre elos no estudo de Arantes et al., é possível que a exigência de um número maior de mudanças intrassequência no elo REP tenha aumentado a “distância psicológica do reforço”, ou seja, o número de “passos” para receber o reforço primário, conforme proposto por Duncan e Fantino (1972) e, assim, favorecido a maior preferência pelo elo VAR e a maior resistência nesse elo. No presente estudo, por outro lado, no elo REP 3, sequências sem respostas de mudança predominaram apesar de 16 sequências diferentes serem elegíveis para o reforçamento, como ocorria no elo VAR 10, o que pode ter minimizado o controle pela “distância psicológica do reforço” e, assim, permitido que variáveis distintas afetassem a preferência e a resistência.

A explicação para a correlação entre preferência e resistência se baseia no fato de que ambas as medidas são moduladas pela relação S-S, i.e., pela taxa, probabilidade, imediatez e magnitude do reforço na presença de um estímulo (e.g., Harper, 1996; Grimes & Shull, 2001; Nevin, 1974, Exp. 3; Nevin et al., 1990). Na literatura de variabilidade, no entanto, a relação R-S (i.e., a própria contingência de reforçamento) se destaca como fonte de controle da preferência (Abreu-Rodrigues et al., 2005; Arantes et al., 2011; Pontes et al., 2012) e resistência (e.g., Abreu-Rodrigues et al., 2004; Arantes et al., 2011; Doughty & Lattal, 2001; Cohen et al., 1990; McElroy & Neuringer, 1990; Odum et al., 2006; Souza et al., 2010; Ward et al., 2006). É possível, então, que quando o controle é exercido pela relação R-S, em vez da relação S-S, a covariação entre

preferência e resistência não seja observada. Sugere-se que estudos futuros explorem essa possibilidade.

COMENTÁRIOS ADICIONAIS

Assim como ocorreu no Experimento 1, a tolerância pode ter desempenhado um papel relevante no Experimento 2. Isto porque, como observado por Chen (1968) e Wenger et al., (1980), a realização repetida da tarefa sob o efeito de uma única dose de etanol poderia atenuar os prejuízos ocasionados por essa droga. É possível, portanto, que tenha ocorrido tolerância para todos os grupos uma vez que os resultados do Treino e Retreino da Escolha (i.e., porcentagem de sequências reforçadas, valor U, tempo de recorrência e taxa de respostas) foram similares entre grupos. Entretanto, uma vez que a resistência do valor U e a resistência do tempo de recorrência diferiram entre os grupos com e sem história de consumo de etanol, processos adicionais devem estar envolvidos.

Tabakoff et al., (1986) discutem que a aprendizagem respondente é fundamental na compreensão da manutenção e extinção da tolerância. Segundo esses autores, a administração da droga é um estímulo incondicionado que elicia respostas incondicionadas (i.e., efeitos fisiológicos da droga). O contexto em que a droga é administrada, o qual no presente estudo compreendeu nos aparatos (i.e., a gaiola viveiro e a caixa de Skinner), o procedimento (i.e., as contingências de reforçamento) e o ritual de ingestão (i.e., consumo de gelatina pré-sessão experimental), por sua vez, funcionam como estímulos eliciadores condicionados. Após repetidas administrações da droga, uma resposta compensatória condicionada se desenvolve na presença desses estímulos que foram confiavelmente pareados com a administração da droga e essa resposta compensatória resulta na tolerância. Os autores destacam, entretanto, que se a droga é administrada em um ambiente diferente, a tolerância é reduzida ou, até mesmo, extinta.

Diante dessas considerações, é viável sugerir que a operação disruptiva alterou o contexto da administração do etanol, reduzindo a tolerância. Essa redução, por sua vez, permitiu que a resistência das medidas de variabilidade entre os animais com história de consumo de etanol diferisse da resistência obtida com os animais que nunca consumiram etanol.

Discussão Geral

O presente estudo avaliou os efeitos de diferentes histórias de consumo de etanol sobre a variabilidade comportamental, escolha e resistência à mudança. De maneira geral, os resultados indicaram que: (a) o consumo de etanol, seja de forma aguda ou crônica, promoveu variabilidade comportamental sob a contingência de repetição e teve pouco ou nenhum efeito sob a contingência de variação, mas esse efeito foi observado apenas no início da aquisição (Experimento 1 e Experimento 2); (b) os animais que realizaram a tarefa sob o efeito do etanol escolheram preferencialmente a contingência de repetição, enquanto os animais que executaram a tarefa abstinentes apresentaram escolhas assistemáticas (Experimento 1) ou preferência por variação (Experimento 2); (c) para os animais com história de consumo de etanol, a despeito de estarem ou não abstinentes durante a tarefa, o responder variado foi mais resistente à saciação e aos reforços independentes do que o responder repetitivo (Experimento 2); (d) a resistência da taxa de respostas foi similar entre componentes para todos os grupos; e (e) não houve covariação entre preferência e resistência à mudança (Experimento 2).

A história de consumo de etanol promoveu a variabilidade comportamental no início da aquisição de repetição na emissão das sequências, seja sob um esquema múltiplo (Experimento 1) ou um esquema concorrente encadeado (Experimento 2). Esse resultado foi observado tanto entre os animais que continuaram consumindo etanol durante a exposição aos esquemas (i.e., grupos Agudo-Agudo e Crônico-Crônico)

quanto entre aqueles que pararam de consumir etanol antes dessa exposição (i.e., grupos Agudo-Abstinência e Crônico-Abstinência). A indução de variabilidade tem sido observada quando a administração de etanol é feita logo antes da realização da tarefa, ou seja, na ausência de uma história pré-experimental de consumo de etanol (Cohen et al., 1990; McElroy & Neuringer, 1990; Ward et al., 2006) e é comumente atribuída aos efeitos amnésicos do etanol sobre o controle discriminativo intrassequência (Cohen et al., 1990; Abreu-Rodrigues et al., 2004). Importante ressaltar que o efeito do etanol sobre a variabilidade foi transitório, possivelmente devido ao desenvolvimento de tolerância comportamental à administração repetida de uma mesma dose de etanol (Chen, 1968; Tabakoff et al., 1986; Wenger et al., 1980), em conjunto com o estabelecimento de controle pela contingência de repetição no decorrer da exposição.

Conforme apontado anteriormente, os efeitos do etanol em contextos de variabilidade têm sido controversos, ou seja, alguns estudos indicam que o etanol promove variação (Cohen et al., 1990; Crow, 1985; McElroy & Neuringer, 1990; McKinley et al., 1989; Ward et al., 2006), enquanto outros mostram que o etanol induz repetição (Crow, 1985; Crow & Hirdler, 1985; Crow et al., 1979; Devenport & Merriman, 1983; Devenport et al., 1983; Moraes & Abreu-Rodrigues, 2025). No estudo de Moraes e Abreu-Rodrigues, os participantes que tinham uma história de consumo de etanol, mas estavam abstinentes durante a execução da tarefa (grupo Alcoolistas), apresentaram níveis de variabilidade mais baixos do que os participantes controle (sem história de consumo de etanol). No presente estudo, por outro lado, os animais que estavam em condições comparáveis (i.e., grupos Agudo-Abstinência e Crônico-Abstinência) às do grupo Alcoolistas de Moraes e Abreu-Rodrigues mostraram níveis mais altos de variabilidade do que os animais que nunca consumiram etanol (i.e., grupo Abstinência-Abstinência). Maior variabilidade também foi observado entre sujeitos que

executaram a tarefa intoxicados e que tinham (grupo Agudo-Agudo e Crônico-Crônico do presente estudo) ou não (e.g., Cohen et al., 1990; Crow, 1985; McElroy & Neuringer, 1990; McKinley et al., 1989; Ward et al., 2006) uma história de consumo de etanol. Talvez a inconsistência entre os resultados de Moraes e Abreu-Rodrigues e os do presente estudo se devam à forma como os dados foram analisados. Aqui, aquisição e estabilidade foram analisadas separadamente, o que permitiu a verificação do aumento da variabilidade induzida pelo etanol no início da aquisição. Em Moraes e Abreu-Rodrigues, essa separação não foi feita, o que pode ter mascarado o efeito do etanol no início da aquisição. Em conjunto, esses resultados apontam alguns aspectos que devem ser considerados em avaliações dos efeitos do etanol sobre a variabilidade: (1) se houver história de consumo de etanol, um aumento transitório da variabilidade tenderá a ocorrer no início da aquisição; (2) na ausência dessa história, o mesmo efeito será observado se o consumo do etanol ocorrer durante a estabilidade do responder; e (3) a variabilidade induzida pelo etanol será eventualmente extinta caso seja incompatível com as demandas da contingência em vigor, mesmo que o consumo do etanol seja mantido.

Diante da escolha entre repetir e variar sequências de respostas, os animais com história de consumo de etanol e que executaram a tarefa intoxicados (grupos Agudo-Agudo e Crônico-Crônico) mostraram preferência pela alternativa repetir, enquanto os demais animais mostraram escolhas assistemáticas ou escolheram predominantemente variar. Esses resultados são comparáveis àqueles observados na tarefa do labirinto: ou seja, diante da escolha entre visitar um braço anteriormente visitado (i.e., repetir) e visitar um braço novo/diferente (i.e., variar), os animais intoxicados escolhiam a primeira opção, mesmo não havendo reforços para essa escolha (Devenport, 1984, Devenport e Merriman, 1983; Devenport et al., 1983).

Conforme já sinalizado anteriormente, no presente estudo, os resultados das sessões de estabilidade no Treino e Retreino de Escolha mostraram que todas as variáveis analisadas (i.e., valor U, tempo de recorrência e taxa de respostas) não diferiram entre grupos. Além disso, apesar de todos os animais de todos os grupos emitirem predominantemente sequências sem mudanças no componente de repetição, apenas aqueles que continuaram consumindo etanol (i.e., Agudo-Agudo e Crônico-Crônico) preferiram a contingência de repetição. O custo do responder pode ter contribuído para essa preferência. Sequências sem respostas de mudança envolvem um menor gasto de energia do que sequências com uma ou mais respostas de mudanças e, conforme demonstrado por Lôbo (2012), diante dessa diferença, os organismos tendem a preferir a alternativa que envolve menor custo. É possível que o etanol aumente a sensibilidade à diferença no custo do responder nos elos REP 3 e VAR 10 e, assim, favoreça a preferência pelo elo REP 3. Pirola e Lieber (1972) afirmam que apesar de a quantidade calórica do etanol ser alta, há também um alto gasto energético durante sua metabolização, que eles chamam de “vias de desperdício de energia” associado à metabolização do etanol. Esse “uso insuficiente” da energia provida pelas calorias do etanol também foi observado em humanos por Suter e Schutz (1994). Com base em uma perspectiva adaptativa, então, seria mais vantajoso para os animais que apresentassem alto gasto energético devido à metabolização do etanol, que houvesse uma redução do gasto energético em outras atividades, por exemplo, o que poderia ser alcançado por meio da emissão de sequências com respostas em um único *operandum* em vez de sequências com mudanças entre *operanda*.

A história de consumo de etanol gerou níveis de variabilidade mais resistentes à mudança sob a contingência de variação do que de repetição no Teste de Saciação e no Teste de Reforços Independentes. Esses resultados foram consistentes com aqueles

obtidos quando o etanol é usado como operação disruptiva, ou seja, apenas durante os testes de resistência (Cohen et al., 1990; McElroy & Neuringer, 1990; Ward et al., 2006)). Essa consistência entre resultados sugere que o efeito do etanol sobre a resistência não é afetado pela presença ou ausência de uma história de consumo de etanol. Importante ressaltar que os efeitos do etanol sobre a resistência foram observados mesmo após um período de abstinência. Ou seja, os grupos que consumiram etanol apenas antes do início do experimento mostraram resultados similares aos dos grupos que consumiram repetidamente etanol (i.e., resistência maior do responder variado) e diferentes daqueles do grupo sem história de consumo de etanol (i.e., resistência do responder variado foi comparável à do responder repetitivo). Manutenção dos efeitos do etanol mesmo após a interrupção do consumo tem sido relatada por alguns autores (e.g., Gasparyan et al., 2023; Irimia et al., 2013; Kaur et al., 2020; Ward et al., 2009). Com relação às taxas de respostas, no entanto, a resistência à saciação e aos reforços independentes foi similar entre os elos terminais para todos os grupos. Em conjunto, os resultados da resistência à mudança do presente estudo replicam aqueles relatados por Souza (2009), ou seja, resistência do responder variado maior do que do responder repetitivo, mas resistência da taxa de respostas similar entre as contingências VAR e REP. Essa diferença entre os resultados da resistência da variabilidade e da taxa, no entanto, remetem a uma discussão sobre o papel das relações S-S e R-S na resistência à mudança.

A TMC defende que taxa de respostas e resistência à mudança são aspectos independentes do comportamento, e que, enquanto a taxa de respostas é determinada pela relação entre resposta e estímulo reforçador (R-S), a resistência à mudança é determinada pela relação entre estímulo antecedente e estímulo consequente (S-S). No presente estudo, a taxa de reforços foi sempre maior no elo REP 3 para todos os grupos,

o que gerou taxas de respostas maiores no elo REP 3. No entanto, a despeito da diferença na taxa de reforços nos elos REP 3 e VAR 10, a resistência da taxa de respostas foi similar entre esses elos, um resultado inconsistente com a predição da TMC. Nas pesquisas de resistência, a probabilidade do reforço tende a covariar com a taxa de reforços de modo que probabilidade e taxa de reforços são maiores em um componente/elos do que no outro. No presente estudo, entretanto, a despeito da diferença na taxa de reforços, a probabilidade do reforço foi similar entre os elos devido ao acoplamento, o que pode ter enfraquecido o controle que a relação S-S exerce sobre a resistência da taxa de respostas.

Conforme antes apontado, alguns estudos têm desafiado as predições da TMC ao mostrarem que, quando a relação S-S é mantida constante (e.g., mesma probabilidade e/ou taxa de reforços entre os componentes de um esquema múltiplo), manipulações na relação R-S (e.g., uso dos esquemas DRH e DRL ou VAR e REP nos componentes) produzem resistência diferencial entre componentes (e.g., Aló et al., 2015; Arantes et al., 2012; Doughty & Lattal, 2001; Nevin, 1975; Cançado et al., 2018). Similarmente, no presente estudo há evidência de que a relação R-S se sobrepôs à relação S-S no controle da resistência do nível de variação. Ou seja, embora a taxa de reforços tenha sido mais alta na presença de um estímulo correlacionado com o elo REP 3 para todos os grupos, a resistência das medidas de variabilidade (valor U e tempo de recorrência) foi maior na presença do estímulo correlacionado com o elo VAR 10, mas apenas para os grupos com história de consumo de etanol.

É possível que sob contingências de repetição e variação, o controle de estímulos exteroceptivos se torne irrelevante diante do controle exercido pelas respostas de uma sequência. A literatura tem mostrado que o efeito de operações disruptivas depende do grau de controle discriminativo intrassequência (e.g., Abreu-Rodrigues et

al., 2004; Arantes et al., 2012; Cohen et al., 1990; Doughty & Lattal, et al., 2001; McElroy & Neuringer, 1990; Odum et al., 2006). De acordo com Cohen et al. e McElroy e Neuringer, um responder próximo do nível de acaso e, portanto, mais imprevisível (variação) é menos vulnerável a alterações ambientais do que um responder que se desvia do nível de acaso, ou seja, mais previsível (repetição). No presente estudo, os efeitos da saciação e dos reforços independentes sobre o responder dos animais que consumiram etanol corroboram essa previsão, uma vez que o responder variado foi mais resistente do que o responder repetitivo. Esse efeito não foi observado na ausência de uma história de consumo do etanol, um resultado inconsistente com os de Arantes et al. (2012) e Doughty e Lattal (2001), provavelmente porque os valores da magnitude da saciação usados no presente estudo tenham reduzido a força disruptiva dessa operação (ver seção de Discussão do Experimento 2). Em conjunto, os resultados obtidos aqui ainda mostram a relevância da relação R-S na resistência à mudança, e, também, os limites da TMC, que determina que a resistência à mudança é função apenas da relação S-S.

Com relação à controvérsia acerca dos efeitos do etanol sobre a repetição e variação comportamental, os achados do presente estudo não só se alinham com aqueles que defendem que o etanol induz variação comportamental (e.g., Cohen et al., 1990; Crow, 1985; McElroy & Neuringer, 1990; McKinley et al., 1989; Ward et al., 2006), mas também acrescentam uma informação importante a essa controvérsia ao indicarem que o efeito indutor da variabilidade é transitório. Há duas evidências dessa transitoriedade. Primeiro, o aumento da variabilidade no início da aquisição do responder repetitivo se dissipou no decorrer da exposição à tarefa, de modo que o controle pela contingência de repetição se estabeleceu e o desempenho dos grupos com e sem história de etanol se tornou similar. Segundo, nas sessões de estabilidade que

antecederam o primeiro teste de resistência, os animais de todos os grupos mostraram desempenhos similares (valor U, tempo de recorrência e taxas de respostas), o que indica que o controle pelas contingências de repetição e variação foi estabelecido, a despeito do etanol (provavelmente houve tolerância). No teste, a operação disruptiva alterou o contexto de administração do etanol, reduzindo a tolerância e, assim, gerando aumento da variabilidade entre os animais com história de consumo dessa droga. Com o retorno ao treino, porém, o controle pela contingência de repetição foi restabelecido e, novamente, não houve diferença entre os grupos. Nas discussões dos experimentos 1 e 2, o aumento da variabilidade foi atribuído às propriedades amnésicas do etanol (i.e., quebra do controle discriminativo intrassequência; Abreu-Rodrigues et al., 2004; Cohen et al., 1990; McElroy & Neuringer, 1990; Ward et al., 2006), e sua diminuição posterior, à exposição repetida a uma mesma dose de etanol (i.e., tolerância; Chen, 1968; Tabakoff et al., 1986; Wenger et al., 1980). Cohen et al., 1990; McElroy & Neuringer, 1990; Ward et al., 2006). Possivelmente, os efeitos da transitoriedade não foram observados por Abreu-Rodrigues et al., Cohen et al., McElroy & Neuringer e Ward et al., 2006 porque, em suas investigações, o tempo de exposição à tarefa sob efeito do etanol foi muito curto, pelo menos em comparação ao tempo de exposição do presente estudo, e/ou não houve um retorno ao treino após o teste de resistência. Ainda, esses autores manipularam a concentração do etanol, enquanto o presente estudo manteve a concentração constante.

A literatura tem mostrado que os organismos preferem uma alternativa com taxa alta de reforços, em vez de uma alternativa com taxa baixa, e apresentam uma taxa de respostas mais resistente na primeira alternativa. Esse resultado sugere que há correlação entre preferência e resistência (e.g., Grace & Nevin, 1997; Nevin & Grace, 2000a). Essa correlação, no entanto, não foi observada entre os animais do presente

estudo, a despeito de terem ou não consumido etanol. No único estudo encontrado na literatura com avaliação dessa correlação em um contexto de variação e repetição (Arantes et al., 2012), os autores afirmaram que o responder variado (i.e., o valor U) foi mais resistente às operações disruptivas utilizadas, mas não mostraram o valor U relativo, i.e., o valor U no teste como uma proporção do valor U no treino, o que dificulta a avaliação da resistência. Além disso, a análise de preferência mostrou viés para a alternativa de variação, mas os autores reconheceram que esse efeito foi bem modesto. Finalmente, não foi feita nenhum tipo de análise de correlação entre a resistência do valor U e a preferência. Diante dessas considerações, é plausível assumir que estudos adicionais são necessários para verificar se contingências de variação aumentam o valor de uma alternativa de escolha e a resistência do responder nessa alternativa, assim como ocorre com taxas altas de reforços.

Por fim, outro ponto relevante refere-se ao consumo agudo e crônico de etanol. No presente estudo, os resultados dos animais com história de consumo agudo ou crônico de etanol foram similares, em todas as medidas avaliadas (i.e., variabilidade, escolha e resistência à mudança), um resultado que não corrobora as conclusões de Garcia-Moreno e Cimadevilla (2012). Ao investigarem os efeitos do consumo agudo e crônico similar ao do presente estudo (i.e., uma administração semanal para o consumo agudo e administrações diárias para o consumo crônico), esses autores observaram prejuízos nos testes de reconhecimento de objetos e de reconhecimento espacial, sendo esses prejuízos mais acentuados entre os ratos com consumo crônico. Por outro lado, Gerlai et al., (2006) relataram que, com a mesma dose de etanol, os peixes com tratamento agudo e crônico apresentaram respostas de hiperatividade e redução da reação de medo, não sendo observadas diferenças entre os grupos. Essa inconsistência

entre resultados apontam a relevância de investigações adicionais sobre os efeitos da administração aguda e crônica de etanol.

De maneira geral, observou-se que a história de consumo de etanol teve efeito sobre os níveis de variabilidade comportamental no início da aquisição, a escolha entre variar e repetir, e a resistência à mudança do valor U e do tempo de recorrência. Entretanto, o tipo de consumo, seja agudo ou crônico, não afetou diferencialmente essas medidas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo traz diversas contribuições para a literatura referente aos efeitos do etanol sobre o comportamento de variar e repetir. A primeira contribuição consiste na avaliação dos efeitos da história de consumo de etanol. A segunda refere-se ao interesse na aquisição de comportamento comportamentos variados e repetitivos. A terceira contribuição diz respeito à investigação da escolha entre variar e repetir e da resistência à mudança desses comportamentos após uma história de consumo de etanol. Estudos sobre a investigação dos efeitos da história de consumo de etanol sobre a aquisição, escolha e resistência não foram encontrados na literatura de variabilidade comportamental, o que confere originalidade ao presente trabalho. A quarta contribuição diz respeito à transitoriedade dos efeitos do etanol, o que parece ser importante para o desenvolvimento de estratégias de intervenção. Ainda, este estudo fornece evidências adicionais sobre o uso do tempo de recorrência como medida de variabilidade e também sobre a viabilidade do ágar-ágar como veículo para administração de etanol em animais não humanos, possibilitando que estudos futuros se beneficiem de um método que reduz o risco para a saúde dos animais.

Algumas limitações do estudo devem ser destacadas. Primeiro, apesar da literatura (e.g., Cunha, 2016; Rowland et al., 2005) indicar que a gelatina é um veículo que evita a volatilidade do etanol, seria interessante uma avaliação periódica da concentração de etanol no organismo dos animais para garantir um maior controle experimental. A segunda limitação diz respeito aos animais dos grupos Agudo-Abstinência e Crônico-Abstinência, os quais foram expostos à primeira sessão do esquema múltiplo (Experimento 1) e do esquema concorrente encadeado (Experimento 2) sob o efeito de etanol, enquanto a procedimento estabelecia que esses animais deveriam realizar a tarefa abstinentes. Terceiro, ao se estudar os efeitos da relação R-S sobre a resistência à mudança, é importante que as taxas e magnitudes de reforços sejam igualados entre os componentes, e não apenas a probabilidade do reforço, como foi feito no presente estudo. Por fim, considerando que transitoriedade do efeito do etanol (i.e., aumento da variabilidade no início da aquisição do responder repetitivo) foi obtida com o consumo de uma única dose, o que favorece o desenvolvimento de tolerância, sugere-se que trabalhos futuros repliquem o procedimento do presente estudo, mas incluindo uma manipulação paramétrica das doses de etanol ao longo das sessões, o que permitiria uma avaliação da transitoriedade na ausência de tolerância.

Por fim, é importante salientar que estudos sobre os efeitos comportamentais do etanol nem sempre produzem resultados consistentes e que essa inconsistência pode ser ocasionada por fatores tais como rota e padrão de administração da droga (e.g., Nelson et al., 2016), nível de estresse (e.g., Varlinskaya & Spear, 2015), sexo (e.g., Priddy et al., 2017) e idade (e.g., Vetter-O'Hagen et al., 2009) dos sujeitos, entre outros. Nevin e Grace (2000) também chamam a atenção para a dificuldade de se obter generalidade nos resultados de resistência quando há consumo de drogas. Essa complexidade, no entanto, em vez de ser vista como impeditiva, deveria impulsionar os investimentos em novos

estudos, principalmente se for considerado que o consumo do etanol gera graves prejuízos à saúde física e psicológica dos indivíduos e provoca uma alta letalidade (World Health Organization, 2024).

Referências

- Abreu-Rodrigues, J. (2004). Variabilidade comportamental. Em J. Abreu-Rodrigues & M. R. Ribeiro (Eds.), *Análise do comportamento: pesquisa, teoria e aplicação*. (pp. 189-210). Artmed.
- Abreu-Rodrigues, J., Hanna, E. S., de Mello Cruz, A. P., Matos, R., & Delabrida, Z. (2004). Differential effects of midazolam and pentylentetrazole on behavioral repetition and variation. *Behavioural Pharmacology*, *15*, 535-543.
doi:10.1097/00008877-200412000-00002.
- Abreu-Rodrigues, J., Lattal, K. A., Santos, C. V., & Matos, R. A. (2005). Variation, repetition, and choice. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *83*, 147-168. doi: 10.1901/jeab.2005.33-03.
- Abreu-Rodrigues, J., Souza, A. S., & Moreira, J. R. (2007). Repetir ou variar? Efeitos do critério de variação. *Ciência: Comportamento e Cognição*, *1*, 71-84.
- Aló, R. M., Abreu-Rodrigues, J. R., Souza, A. S., & Cançado, C. R. X. (2015). The persistence of fixed-ratio and differential-reinforcement-of-low-rate schedule performances. *Revista Mexicana de Análisis de La Conducta*, *41*, 3-31. doi: 10.5514/rmac.v41.i1.63685.
- Aló, R. M., & Cançado, C. R. X. (2013). Coming to terms with motivation in the behavior-analytic literature. *The Psychological Record*, *63*, 641-654. doi: 10.11133/j.tpr.2013.63.3.016.
- American Psychiatry Association (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders—DSM-5* (5th ed.). American Psychiatric Association.
- Antonitis, J. J. (1951). Response variability in the white rat during conditioning, extinction, and reconditioning. *Journal of Experimental Psychology*, *42*, 273-281. doi: 10.1037/h0060407.

- Arantes, J., Berg, M. E., Le, D., & Grace, R. C. (2012). Resistance to change and preferences for variable versus fixed response sequences. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 98, 1-21. doi: 10.1901/jeab.2012.98-1.
- Barba, L. S. (2006). Variabilidade comportamental: uma taxonomia estrutural. *Acta Comportamentalia*, 14, 23-46. <https://revistas.unam.mx/index.php/acom/article/view/14530>.
- Baum, W. M., & Grace, R. C. (2020). Matching theory and induction explain operant performance. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 113(2), 390-418. <https://doi.org/10.1002/jeab.583>
- Bell, M. C. (1999). Pavlovian contingencies and resistance to change in a multiple schedule. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 72, 81-96. doi: 10.1901/jeab.1999.72-81.
- Bell, M. C., & Baum, W. M. (2021). Resistance to extinction versus extinction as discrimination. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 115, 702-716. doi:10.1002/jeab.688.
- Blackman, D. (1968). Response rate, reinforcement frequency, and conditioned suppression. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 11, 503-516. doi: 10.1901/jeab.1968.11-503.
- Cançado, C. R. X., Abreu-Rodrigues, J., Aló, R.M., Hauck, F., & Doughty, A. H. (2018). Response–reinforcer dependency and resistance to change. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 109, 176-193. doi: 10.1002/jeab.274.
- Chen, C. S. (1968). A study of the alcohol-tolerance effect and an introduction of a new behavioural technique. *Psychopharmacologia*, 12, 433-440. doi: 10.1007/BF00401349.

- Chiaparini, G., & Abreu-Rodrigues, J. (2021). Recaída de variabilidade operante com a combinação dos procedimentos de renovação, restabelecimento e ressurgência. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 37. doi: 10.1590/0102.3772e37216
- Cohen S. L. (1986). A pharmacological examination of the resistance-to-change hypothesis of response strength. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 46(3), 363-379. doi: 10.1901/jeab.1986.46-363.
- Cohen, L., Neuringer, A., & Rhodes, D. (1990). Effects of ethanol on reinforced variation and repetitions by rats under a multiple schedule. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 54, 1-12. doi: 10.1901/jeab.1990.54-1.
- Collins, J. J., & Schlenger, W. E. (1988). Acute and chronic effects of alcohol use on violence. *Journal of Studies on Alcohol*, 49, 516-521. doi:10.15288/jsa.1988.49.516.
- Craig, A. R., Nevin, J. A., & Odum, A. L. (2014). Behavioral momentum and resistance to change. In F. K. McSweeney & E. S. Murphy (Eds.), *The Wiley Blackwell handbook of operant and classical conditioning* (pp. 249-274). Willey Blackwell.
- Craig, A. R., & Shahan, T. A. (2022). Nondrug reinforcers contingent on alternative behavior or abstinence increase resistance to extinction and reinstatement of ethanol-maintained behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 118, 353-375. doi:10.1002/jeab.801.
- Craig, A. R., Sweeney, M. M., & Shahan, T. A. (2019). Behavioral momentum and resistance to extinction across repeated extinction tests. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 112, 290-309. doi:10.1002/jeab.557.
- Crow, L. T. (1985). Alcohol enhances efficiency of performance in a repetitive alternation task. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 23, 517-518.

doi: 10.3758/BF03329870.

Crow, L. T., & Hart, P. J. (1983). Alcohol and behavioral variability with fixed-interval reinforcement. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 21, 483-484.

doi: 10.3758/BF03330015.

Crow, L. T., & Hirdler, K. (1985). Alcohol effects on the variability of performance in a videogame task. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 23, 519-520.

doi: 10.3758/BF03329871.

Crow, L. T., McWilliams, L. S., & Ley, M. F. (1979). Relative stereotypy of water-ingestive behavior induced by chronic alcohol injections in the rat. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 14, 278-280. doi: 10.3758/BF03329454.

Cunha, T. R. L. (2016). *Resistência à mudança: efeitos da administração e retirada do etanol* [Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo]. Biblioteca Digital USP. <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/47/47132/tde-05082016-154130/es.php>.

Denney, J., & Neuringer, A. (1998). Behavioral variability is controlled by discriminative stimuli. *Animal Learning & Behavior*, 26, 154-162.

doi:10.3758/BF03199208.

Devenport L. D. (1984). Extinction-induced spatial dispersion in the radial arm maze: Arrest by ethanol. *Behavioral Neuroscience*, 98, 979-985. doi: 10.1037//0735-7044.98.6.979

Devenport, L. D., & Merriman, V. J. (1983). Ethanol and behavioral variability in the radial-arm maze. *Psychopharmacology*, 79, 21-24. doi: 10.1007/BF00433010.

Devenport, L. D., Merriman, V. J., & Devenport, J. A. (1983). Effects of ethanol on enforced spatial variability in the 8-arm radial maze. *Pharmacology, Biochemistry & Behavior*, 18, 55-59. doi: 10.1016/0091-3057(83)90251-4.

- Doughty, A. H., & Lattal, K. A. (2001), Resistance to change of operant variation and repetition. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 76, 195-215. doi: jeab.2001.76-195.
- Duncan, B., & Fantino, E. (1972). The psychological distance to reward. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 18, 23-34. doi: 10.1901/jeab.1972.18-23
- Egli, M., Schaal, D. W., Thompson, T., & Cleary, J. (1992). Opioid-induced response-rate decrements in pigeons responding under variable-interval schedules: Reinforcement mechanisms. *Behavioural Pharmacology*, 3, 581-591. doi:10.1097/00008877-199212000-00005
- Fath, S. J., Fields, L., Malott, M. K., & Grossett, D. (1983). Response rate, latency, and resistance to change. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 39, 267-274. doi:10.1901/jeab.1983.39-267.
- Field, A. (2009). *Descobriendo a estatística usando o SPSS*. Artmed.
- Fleshler, M., & Hoffman, H. S. (1962). A progression for generating variable-interval schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 5, 529-530.
- Galizio, A., Frye, C. C. J., Haynes, J. M., Friedel, J. E., Smith, B. M., & Odum, A. L. (2018). Persistence and relapse of reinforced behavioral variability. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 109, 210-237. doi:10.1002/jeab.309.
- García-Moreno, L. M., Capilla, A., Garcia-Sanchez, O., Luque, J., Sendereck, K., Conejo, N. M., & Arias, J. L. (2004). Alcohol tolerance in rats submitted to different periods of chronic and acute ethanol intake. *Psicothema*, 16, 211-216.
- García-Moreno, L. M., & Cimadevilla, J. M. (2012). Acute and chronic ethanol intake: Effects on spatial and non-spatial memory in rats. *Alcohol*, 46, 757-762. doi:10.1016/j.alcohol.2012.08.001.

- Gasparian, A., Maldonado S., D., Navarrete, F., Sion, A., Navarro, D., García-Gutiérrez, M. S., Rubio V., G., Jurado B., R., & Manzanares, J. (2023). Cognitive alterations in addictive disorders: A translational approach. *Biomedicines*, *11*(7), 1796. doi: 10.3390/biomedicines11071796.
- Gerlai, R., Lee, V., & Blaser, R. (2006). Effects of acute and chronic ethanol exposure on the behavior of adult zebrafish (*Danio rerio*). *Pharmacology, Biochemistry, and Behavior*, *85*, 752-761. doi: 10.1016/j.pbb.2006.11.010.
- George, O., Sanders, J., Freiling, J., Grigoryan, E., Vu, S., Allen., C. D., Crawford, E., Mandyam, C. D., & Koob, G. F. (2012). Recruitment of medial prefrontal cortex neurons during alcohol withdrawal predicts cognitive impairment and excessive alcohol drinking, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *109*, 18156-18161. doi: 10.1073/pnas.1116523109.
- Grace, R. C., Bedell, M. A., & Nevin, J. A. (2002). Preference and resistance to change with constant-and variable-duration terminal links: Independence of reinforcement rate and magnitude. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *77*, 233-255. doi: 10.1901/jeab.2002.77-233.
- Grace, R. C., McLean, A. P., & Nevin, J. A. (2003). Reinforcement context and resistance to change. *Behavioural Processes*, *64*, 91-101. doi: 10.1016/S0376-6357(03)00126-8.
- Grace, R. C., & Nevin, J. A. (1997). On the relation between preference and resistance to change. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *67*, 43-65. doi: 10.1901/jeab.1997.67-43.
- Grace, R. C., Schwendiman, J. W., & Nevin, J. A. (1998). Effects of unsignaled delay of reinforcement on preference and resistance to change. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *69*, 247-261. doi: 10.1901/jeab.1998.69-247.

- Grimes, J. A., & Shull, R. L. (2001). Response-independent milk delivery enhances persistence of pellet reinforced lever pressing by rats. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 76, 179-194. doi: 10.1901/jeab.2001.76-179
- Grunow, A., & Neuringer, A. (2002). Learning to vary and varying to learn. *Psychonomic Bulletin & Review*, 9, 250-258. doi: 10.3758/BF03196279.
- Harper, D. N. (1996). Response-independent food delivery and behavioral resistance to change. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 65, 549-560. doi: 10.1901/jeab.1996.65-549.
- Harper, D. N. (1999). Drug-induced changes in responding are dependent on baseline stimulus-reinforcer contingency. *Psychobiology*, 27, 95-104. doi: 10.3758/BF03332103.
- Harper, D. N., & McLean, A. P. (1992). Resistance to change and the law of effect. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 57, 317-337. doi: 10.1901/jeab.1992.57-317.
- Higgins, S. T., Rush, C. R., Hughes, J. R., Bickel, W. K., Lynn, M., & Capeless, M. A. (1992). Effects of cocaine and alcohol, alone and in combination, on human learning and performance. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 58, 87-105. doi:10.1901/jeab.1992.58-87.
- Hughes, L. M., Wasserman, E. A., & Hinrichs, J. V. (1984). Chronic diazepam administration and appetitive discrimination learning: Acquisition versus steady-state performance in pigeons. *Psychopharmacology*, 84, 318-322. doi:10.1007/BF00555206.
- Hunziker, M. H. L., & Moreno, R. (2000). Análise da noção de variabilidade comportamental. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 16, 135-143. doi: 10.1590/S0102-37722000000200006.

- Irimia, C., Wiskerke, J., Natividad, L. A., Polis, I. Y., de Vries, T. J., Pattij, T., & Parsons, L. H. (2015). Increased impulsivity in rats as a result of repeated cycles of alcohol intoxication and abstinence. *Addiction Biology*, *20*, 263-274. doi: 10.1111/adb.12119.
- Kinloch, J. M., Foster, T. M., & McEwan, J. S. A. (2009). Extinction-induced variability in human behavior. *The Psychological Record*, *59*, 347-369. doi: 10.1007/BF03395669.
- Kong, X., McEwan, J. S., Bizo, L. A., & Foster, T. M. (2017). An analysis of U-value as a measure of variability. *The Psychological Record*, *67*, 581-586. doi: 10.1007/s40732-017-0219-2.
- Kaur, P., Sidana, A., Malhotra, N., & Gupta, A. (2020). Effects of abstinence of alcohol on neurocognitive functioning in patients with alcohol dependence syndrome. *Asian Journal of Psychiatry*, *50*, 1-5. doi:10.1016/j.ajp.2020.101997.
- Kono, M. (2017). The effects of fixed-interval schedules on variability of pigeons' pecking location. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *108*, 290-304. doi: 10.1002/jeab.276.
- Kuroda, T., Cançado, C. R. X., & Podlesnik, C. A. (2016). Resistance to change and resurgence in humans in a computer task. *Behavioral Processes*, *125*, 1-5. doi: 10.1016/j.beproc.2016.01.010.
- Kuroda, T., Cook, J. E., & Lattal, K. A. (2017). Baseline response rates affect resistance to change. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *109*, 164-175. doi:10.1002/jeab.285.
- Lattal, K. A. (1989). Contingencies on response rate and resistance to change. *Learning and Motivation*, *20*, 191-203. doi: 10.1016/0023-9690(89)90017-9.

- Lattal, K. A., Kuroda, T., & Cook, J. E. (2020). Early extinction effects following intermittent reinforcement: Little evidence of extinction bursts. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 114, 47-59. doi: 10.1002/jeab.616.
- Lima, K. L. B. A. (2011). *Taxa de desconto em procedimento com probabilidade e atraso do reforço: efeitos da exposição ao álcool durante a adolescência em ratos* [Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília]. Repositório Institucional da UnB. <https://repositorio.unb.br/handle/10482/8749>.
- Lima, K. L. B. A. (2017). *Efeito do consumo voluntário de etanol durante a adolescência e fase adulta sobre o desconto do atraso em ratos* [Tese de Doutorado, Universidade de Brasília]. Repositório Institucional da UnB. <https://repositorio.unb.br/handle/10482/23667>.
- Lôbo, D. F. V. (2012). *Comportamento de escolha sob contingências de variação com diferentes custos da resposta* [Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília]. Repositório Institucional da UnB. https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/10857/3/2012_DeboraFernandesVieiraLobo.pdf.
- McElroy, E., & Neuringer, A. (1990). Effects of alcohol on reinforced repetitions and reinforced variations in rats. *Psychopharmacology*, 102, 49-55. doi: 10.1007/BF02245743.
- McKinley, P. J., Quevedo-Converse, Y. G., & Crow, L. T. (1989). Effects of alcohol on variability-contingent reinforcement in human subjects. *Psychological Reports*, 64, 391-396. doi: 10.2466/pr0.1989.64.2.391.
- Mello, N. K. (1976). Animal models for the study of alcohol addiction. *Psychoneuroendocrinology*, 1, 347-367. doi: 10.1016/0306-4530(76)90003-2.

- Moraes, A. T. P., & Abreu-Rodrigues, J. (2025). Behavioral variation in individuals with a history of alcohol abuse. *The Psychological Record*, 1-14. doi: 10.1007/s40732-025-00648-x.
- Morgan, D. L., & Lee, K. (1996). Extinction-induced response variability in humans. *The Psychological Record*, 46, 145-159. doi: 10.1007/BF03395168.
- Nelson, N. G., Suhaidi, F. A., De Angelis, R. S., & Liang, N. C. (2016). Appetite and weight gain suppression effects of alcohol depend on the route and pattern of administration in Long Evans rats. *Pharmacology, Biochemistry, and Behavior*, 150, 124-133. doi:10.1016/j.pbb.2016.10.006.
- Nevin, J. A. (1974). Response strength in multiple schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 21, 389-408. doi: 10.1901/jeab.1974.21-389.
- Nevin, J. A. (1979). Reinforcement schedules and response strength. In M. D. Zeiler & P. Harzem (Eds.), *Reinforcement and the organization of behaviour* (pp. 117-158). Wiley.
- Nevin, J. A., & Grace, R. C. (2000a). Preference and resistance to change with constant-duration schedule components. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 74, 79-100. doi: 10.1901/jeab.2000.74-79.
- Nevin, J. A., & Grace, R. (2000b). Behavioral momentum and the law of effect. *Behavioral and Brain Sciences*, 23, 73-130. doi: 10.1017/s0140525x00002405.
- Nevin, J. A., Mandel, C., & Yarensky, P. (1981). Response rate and resistance to change in chained schedules. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 7, 278-294. doi: 10.1037/0097-7403.7.3.278.
- Nevin, J. A., Smith, L. D., & Roberts, J. (1987). Does contingent reinforcement strengthen operant behavior? *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 48, 17-33. doi:10.1901/jeab.1987.48-17.

- Nevin, J. A., Tota, M. E., Torquato, R. D., & Shull, R. L. (1990). Alternative reinforcement increases resistance to change: Pavlovian or operant contingencies? *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 53, 359-379. doi: 10.1901/jeab.1990.53-359.
- Odum, A. L., Ward, R. D., Barnes, C. A., & Burke, K. A. (2006). The effects of delayed reinforcement on variability and repetition of response sequences. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 86, 159-179. doi: 10.1901/jeab.2006.58-05.
- Page, S., & Neuringer, A. (1985). Variability is an operant. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 11, 429-452. doi: 10.1037/0097-7403.11.3.429.
- Panlilio, L. V., & Goldberg, S. R. (2007). Self-administration of drugs in animals and humans as a model and an investigative tool. *Addiction*, 102, 1863-1870. doi:10.1111/j.1360-0443.2007.02011.x.
- Pascual, M., Baliño, P., Alfonso-Loeches, S., Aragón, C. M., & Guerri, C. (2011). Impact of TLR4 on behavioral and cognitive dysfunctions associated with alcohol-induced neuroinflammatory damage. *Brain, Behavior, and Immunity*, 25, S80-S91. doi:10.1016/j.bbi.2011.02.012.
- Pavlik, W. B., & Collier, A. C. (1977). Magnitude and schedule of reinforcement on rats resistance to extinction: Within subjects. *American Journal of Psychology*, 90, 195-205. doi: 10.2307/1422042.
- Penha, L. A. S. (2017). *Escolha sob contingências de variação com iguais custos da resposta* [Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília]. Repositório Institucional da UnB. <https://repositorio.unb.br/handle/10482/24043?locale=fr>.
- Pesek-Cotton, E. F., Johnson, J. E., & Newland, M. C. (2011). Reinforcing behavioral variability: An analysis of dopamine-receptor subtypes and intermittent

- reinforcement. *Pharmacology, Biochemistry and Behavior*, 97, 551-559. doi: 10.1016/j.pbb.2010.10.011.
- Pinkston, J. W., Ginsburg, B. C., & Lamb, R. J. (2009). Examination of reinforcement magnitude on the pharmacological disruption of fixed-ratio performance. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 17, 237-246. doi: 10.1037/a0016609.
- Pirola, R. C., & Lieber, C. S. (1972). The energy cost of the metabolism of drugs, including ethanol. *Pharmacology*, 7, 185-196. doi: 10.1159/000136288.
- Podlesnik, C. A., & Fleet, J. D. (2014). Signaling added response-independent reinforcement to assess Pavlovian processes in resistance to change and relapse. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 102, 179-197. doi:10.1002/jeab.96.
- Podlesnik, C. A., & Shahan, T. A. (2008). Response-reinforcer relations and resistance to change. *Behavioural Processes*, 77, 109-125. doi: 10.1016/j.beproc.2007.07.002.
- Pontes, T. N. R., Abreu-Rodrigues, J., & Souza, A. S. (2012). Choice between contingencies of variation: Effects of the requirement of variation upon preference. *Behavioural Processes*, 91, 214-222. doi: 10.1016/j.beproc.2012.08.004
- Priddy, B. M., Carmack, S. A, Thomas, L. C., Vendruscolo, J. C. M., Koob, G. F., & Vendruscolo, L. F. (2017). Sex, strain, and estrous cycle influences on alcohol drinking in rats. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 152, 61-67. doi: 10.1016/j.pbb.2016.08.001.

- Ribeiro, L. L., & Abreu-Rodrigues, J. (2022). Effects of variability requirements on difficult sequence learning. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 118, 442-461. doi: 10.1002/jeab.798.
- Rowland, N. E., Nasrallah, N., & Robertson, K. L. (2005). Accurate caloric compensation in rats for electively consumed ethanol-beer of ethanol-polycose mixtures. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 80, 109-114.
- Santos, C. V., & Abreu-Rodrigues, J. (2008). Companion's effects upon resistance to change. *Behavioural Processes*, 79, 99-104. doi:10.1016/j.beproc.2008.05.005.
- Shahan, T. A., & Lattal, K. A. (2005). Unsignaled delay of reinforcement, relative time, and resistance to change. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 83, 201-219. doi: jeab.2005.62-04.
- Spanagel, R. (2003). Alcohol addiction research: From animal models to clinics. *Best Practice & Research Clinical Gastroenterology*, 17, 507-518. doi: 0.1053/ybega.2003.389.
- Silva, F. H. S. (2024). *Efeitos do número de respostas por sequência e do critério lag sobre o padrão na emissão de sequências* [Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília]. Repositório Institucional da UnB. <http://repositorio2.unb.br/jspui/handle/10482/50249?locale=en>.
- Souza, A. S., Abreu-Rodrigues, J., & Baumann, A. A. (2010). History effects on induced and operant variability. *Learning & Behavior*, 38, 426-437. doi:10.3758/LB.38.4.426.
- Suter, P. M., Jéquier, E., & Schutz, Y. (1994). Effect of ethanol on energy expenditure. *The American Journal of Physiology*, 266, R1204-R1212. doi: 10.1152/ajpregu.1994.266.4.R1204.

- Tabakoff, B., Cornell, N., & Hoffman, P. L. (1986). *Alcohol tolerance. Annals of Emergency Medicine*, 15, 1005-1012. doi:10.1016/s0196-0644(86)80119-6.
- Tolliver, G. A., Sadeghi, K. G., & Samson, H. H. (1988). Ethanol preference following the sucrose-fading initiation procedure. *Alcohol*, 5, 9-13. doi:10.1016/0741-8329(88)90036-5.
- Torres, L. U. (2011). *Consumo de álcool em ratos e comportamento adjuntivo de correr na roda de atividade* [Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília]. Repositório Institucional da UnB. <https://repositorio.unb.br/handle/10482/9876?locale=es>.
- Turner, P. V., Brabb, T., Pekow, C., & Vasbinder, M. A. (2011). Administration of substances to laboratory animals: Routes of administration and factors to consider. *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science*, 50, 600-613. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22330705/>.
- Varlinskaya, E. I., & Spear, L. P. (2015). Social consequences of ethanol: Impact of age, stress, and prior history of ethanol exposure. *Physiology & Behavior*, 148, 145-150. doi: 10.1016/j.physbeh.2014.11.062.
- Vetter-O'Hagen, C., Varlinskaya, E., & Spear, L. (2009). Sex differences in ethanol intake and sensitivity to aversive effects during adolescence and adulthood. *Alcohol and Alcoholism*, 44, 547-554. doi: 10.1093/alcalc/agg048.
- Vetreno, R. P., Hall, J. M., & Savage, L. M. (2011). Alcohol-related amnesia and dementia: Animal models have revealed the contributions of different etiological factors on neuropathology, neurochemical dysfunction and cognitive impairment. *Neurobiology of Learning and Memory*, 96(4), 596-608. doi: 10.1016/j.nlm.2011.01.003.

- Ward, R. D., Bailey, E. M., & Odum, A. L. (2006). Effects of d-amphetamine and ethanol on variable key-peck sequences in pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 86, 285-305. doi: 10.1901/jeab.2006.17-06.
- Ward, R. D., Kynaston, A. D., Bailey, E. M., & Odum, A. L. (2008). Discriminative control of variability: Effects of successive stimulus reversals. *Behavioural Processes*, 78, 17-24. doi:10.1016/j.beproc.2007.11.007.
- Ward, R. J., Lallemand, F., & de Witte, P. (2009). Biochemical and neurotransmitter changes implicated in alcohol-induced brain damage in chronic or 'binge drinking' alcohol abuse. *Alcohol and Alcoholism* (Oxford, Oxfordshire), 44, 128-135. doi: 10.1093/alcalc/agn100.
- Wenger, J. R., Berlin, V., & Woods, S. C. (1980). Learned tolerance to the behaviorally disruptive effects of ethanol. *Behavioral and Neural Biology*, 28, 418-430. doi:10.1016/s0163-1047(80)91752-5.
- World Health Organization (2024). *Alcohol*. https://www.who.int/healthtopics/alcohol#tab=tab_1.
- Yamada, M. T. (2012). *Variabilidade comportamental como função de diferentes contingências de reforçamento e sua ordem de apresentação* [Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo]. Biblioteca Digital USP. Recuperado de <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/47/47132/tde-28052012-153111/>.

Apêndice 1

Número de Sessões Para Cada Sujeito em Cada Fase do Experimento 1

Grupo	Sujeitos	Fases	
		AQU e EST	ESCOLHA
Agudo-Agudo	A1	54	42
	A6	118	86
	A7	46	58
	A8	60	47
	A24	42	39
	Média	64	54.4
	Crônico-Crônico	A2	42
A9		34	76
A10		31	77
A11		39	63
A25		41	48
Média		37.4	64.4
Agudo-Abstinência		A3	63
	A12	32	64
	A13	39	79
	A14	66	40
	A26	45	59
	Média	49	53.2
	Crônico-Abstinência	A4	60
A15		70	36
A16		32	46*
A17		76	45
A27		76	38
Média		62.8	41.2
Abstinência-Abstinência		A5	43
	A18	31	67
	A19	58	28
	A20	47	40
	A28	76	54
	Média	51	51.4

Nota. AQU e EST = Aquisição e Estabilidade. O animal A16 foi eutanasiado após 46 sessões no esquema concorrente.

Apêndice 2

Porcentagem de Sequências Reforçadas nos Elos Terminais Durante o Treino da Escolha do Experimento 2

AGUDO-AGUDO: Dados individuais																					
Sessões	A29				A30				A31				A32				A49				
	REP		VAR		REP		VAR		REP		VAR		REP		VAR		REP		VAR		
	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	
1	24,3	46,8	65,0	34,4	27,0	40,0	68,1	34,8	30,3	47,1	45,4	34,4	16,6	38,4	66,6	66,6	16,6	36,3	83,3	27,3	
2	24,3	35,7	62,0	62,5	27,2	56,8	67,2	37,0	37,5	38,4	47,6	17,3	8,0	46,5	71,4	51,0	23,5	44,4	55,5	19,6	
3	37,5	42,8	35,1	36,1	35,2	50,0	60,6	34,7	61,6	38,4	38,2	52,6	55,5	47,6	71,4	37,0	23,9	50,0	60,0	18,8	
4	29,4	44,1	50,0	32,6	35,0	44,1	60,0	46,8	65,7	52,6	34,8	44,1	43,4	55,5	25,4	62,5	58,8	33,8	29,7	27,7	
5	13,3	34,8	71,4	35,2	62,5	42,8	37,9	30,1	38,4	44,4	28,8	32,7	45,4	42,3	58,8	40,3	45,4	46,5	11,47	25,3	
6	40,0	34,4	44,6	33,3	48,7	54,0	40,7	41,6	36,3	55,5	28,9	39,6	26,8	50,0	42,8	56,6	75,0	37,7	29,0	25,9	
CRÔNICO-CRÔNICO: Dados individuais																					
Sessões	A33				A34				A35				A36								
	REP		VAR		REP		VAR		REP		VAR		REP		VAR						
	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST					
1	20,8	50,9	66,6	50,0	18,3	58,8	76,9	43,8	34,4	61,2	45,4	45,4	40,5	41,6	39,1	27,0					
2	15,1	53,3	66,6	46,8	18,4	53,5	76,2	54,5	23,0	48,3	64,5	38,4	50,0	26,3	50,0	38,4					
3	31,2	51,4	66,6	50,5	51,2	50,8	33,3	38,9	23,7	45,4	64,5	40,0	40,4	37,7	29,4	31,2					
4	20,8	58,1	47,6	43,2	52,0	49,1	33,3	40,5	28,8	41,0	51,3	40,5	28,3	52,6	34,4	31,2					
5	38,4	58,8	58,8	50,5	71,4	47,6	39,4	46,1	25,4	47,6	60,0	38,4	40,5	30,0	26,6	31,7					
6	27,7	51,4	50,0	50,0	50,0	50,0	42,1	49,0	44,1	47,6	35,1	43,4	40,3	34,5	44,6	27,7					
AGUDO-AGUDO: Dados médios											CRÔNICO-CRÔNICO: Dados médios										
X DP	REP		VAR		REP		VAR		REP		VAR										
	AQU		EST		AQU		EST		AQU		EST										
	1ª	2-6	1ª	2-6	1ª	2-6	1ª	2-6	1ª	2-6	1ª	2-6									
	23,0	39,9	44,4	65,7	46,7	38,0	28,5	36,0	47,8	57,0	48,7	41,5									
	6,1	16,6	6,7	13,4	16,8	12,7	10,6	14,2	8,8	17,7	14,5	7,6									

AGUDO-ABSTINÊNCIA: Dados individuais																
Sessões	A37				A38				A39				A40			
	REP		VAR		REP		VAR		REP		VAR		REP		VAR	
	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST
1	44,1	62,5	37,0	40,0	40,5	25,6	35,5	31,7	27,2	53,5	48,3	33,3	37,8	44,6	42,8	29,6
2	66,6	66,6	39,4	60,0	58,8	43,2	44,4	40,0	23,4	44,1	46,8	27,0	50,0	50,8	38,7	43,4
3	29,4	44,1	55,5	37,0	42,8	37,8	33,9	40,5	34,6	29,4	48,7	34,0	62,5	33,3	24,5	40,0
4	35,7	43,4	57,6	46,2	42,8	38,4	33,9	53,5	34,6	50,0	48,7	37,3	35,7	45,4	33,3	36,7
5	28,5	38,4	36,5	38,4	71,4	33,3	50,0	29,4	60,6	39,7	32,8	30,9	48,7	41,6	41,8	35,7
6	20,0	42,5	76,9	46,2	60,9	48,0	38,3	32,9	80,6	40,0	41,5	34,8	32,4	35,7	28,8	58,8

CRÔNICO-ABSTINÊNCIA: Dados individuais																
Sessões	A41				A42				A43				A44			
	REP		VAR		REP		VAR		REP		VAR		REP		VAR	
	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST
1	15,6	51,7	71,4	31,9	16,2	42,8	52,6	30,0	16,2	50,0	76,9	40,5	18,7	55,5	43,4	21,0
2	29,4	51,2	83,3	29,7	20,8	50,8	62,5	29,4	13,7	42,8	52,6	24,5	21,8	36,3	37,0	34,4
3	16,6	35,7	71,4	43,4	22,7	54,5	83,3	42,8	18,6	43,1	83,3	37,8	62,5	36,3	34,4	40,0
4	17,3	54,0	66,6	39,0	22,7	41,6	83,3	41,6	18,6	45,4	83,3	43,4	90,9	40,0	34,4	37,7
5	27,7	52,6	36,5	38,4	71,4	61,2	58,8	32,9	23,2	45,4	41,9	32,2	71,4	27,0	12,6	21,0
6	21,7	51,0	57,6	25,8	40,0	44,1	65,2	41,6	29,1	55,5	62,5	41,6	78,9	37,0	18,0	33,3

AGUDO-ABSTINÊNCIA: Dados médios							CRÔNICO-ABSTINÊNCIA: Dados médios						
	REP			VAR			REP			VAR			
	AQU		EST	AQU		EST	AQU		EST	AQU		EST	
	1ª	2-6		1ª	2-6		1ª	2-6		1ª	2-6		
X	37,4	46,0	43,0	40,9	42,6	38,9	16,7	35,9	46,1	61,1	56,4	34,8	
DP	7,2	17,1	9,1	5,8	11,8	8,6	1,3	24,2	8,1	15,6	22,3	6,9	

ABSTINÊNCIA-ABSTINÊNCIA: Dados individuais																
Sessões	A45				A46				A47				A48			
	REP		VAR		REP		VAR		REP		VAR		REP		VAR	
	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST
1	46,8	40,0	40,5	38,4	37,5	22,3	40,4	19,7	52,6	58,8	35,8	24,6	52,6	35,0	35,8	34,4
2	53,5	38,4	35,0	48,7	25,0	26,4	25,0	22,4	48,3	45,4	33,3	44,4	8,3	37,7	71,4	37,0
3	58,8	54,0	27,7	43,4	62,5	30,3	27,3	33,3	75,0	37,7	35,8	29,4	11,9	28,5	62,5	33,8
4	83,3	50,0	16,1	25,0	83,3	25,6	24,6	15,6	70,3	44,5	25,3	26,3	26,1	40,4	55,5	23,2
5	100,0	38,5	33,3	29,8	71,4	42,5	42,5	22,2	77,2	37,7	23,8	41,6	23,2	37,0	50,0	33,3
6	64,5	41,6	32,4	40,0	100,0	22,6	23,5	25,6	51,2	47,6	33,8	34,4	30,2	40,0	62,5	28,1

ABSTINÊNCIA-ABSTINÊNCIA: Dados médios						
	REP			VAR		
	AQU		EST	AQU		EST
	1ª	2-6		1ª	2-6	
X	47,4	56,2	38,4	38,1	36,7	31,4
DP	7,1	27,7	9,3	2,6	15,5	8,5

Apêndice 3

Valor U nos Elos Terminais Durante o Treino da Escolha do Experimento 2

AGUDO-AGUDO: Dados individuais																							
Sessões	A29				A30				A31				A32				A49						
	REP		VAR		REP		VAR		REP		VAR		REP		VAR		REP		VAR				
	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST			
1	0,9	0,0	0,8	0,7	0,8	0,1	0,8	0,8	0,7	0,0	0,7	0,6	0,8	0,1	0,8	0,8	0,9	0,1	0,9	0,6			
2	0,9	0,1	0,8	0,6	0,8	0,1	0,8	0,7	0,6	0,1	0,6	0,6	0,8	0,0	0,8	0,6	0,8	0,1	0,8	0,6			
3	0,8	0,1	0,6	0,7	0,5	0,1	0,5	0,7	0,1	0,1	0,1	0,7	0,4	0,0	0,4	0,8	0,2	0,0	0,2	0,6			
4	0,7	0,0	0,7	0,7	0,1	0,1	0,1	0,6	0,0	0,0	0,0	0,7	0,6	0,1	0,6	0,8	0,7	0,0	0,7	0,6			
5	0,4	0,0	0,5	0,8	0,0	0,1	0,0	0,7	0,7	0,1	0,7	0,7	0,3	0,1	0,3	0,6	0,3	0,0	0,3	0,7			
6	0,3	0,1	0,4	0,7	0,5	0,1	0,5	0,7	0,6	0,2	0,6	0,8	0,5	0,0	0,5	0,7	0,0	0,0	0,0	0,7			
CRÔNICO-CRÔNICO: Dados individuais																							
Sessões	A33				A34				A35				A36										
	REP		VAR		REP		VAR		REP		VAR		REP		VAR								
	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST							
1	0,8	0,0	0,7	0,6	0,9	0,0	0,7	0,7	0,7	0,0	0,7	0,7	0,6	0,2	0,7	0,6							
2	0,7	0,3	0,7	0,6	0,9	0,1	0,7	0,7	0,7	0,0	0,7	0,7	0,8	0,3	0,7	0,6							
3	0,8	0,3	0,7	0,6	0,4	0,0	0,5	0,7	0,7	0,0	0,8	0,7	0,7	0,3	0,6	0,6							
4	0,5	0,2	0,6	0,6	0,2	0,0	0,4	0,8	0,5	0,0	0,7	0,7	0,4	0,2	0,6	0,5							
5	0,5	0,3	0,4	0,6	0,4	0,0	0,6	0,8	0,6	0,0	0,8	0,8	0,3	0,3	0,49	0,7							
6	0,2	0,3	0,4	0,7	0,1	0,0	0,6	0,8	0,6	0,0	0,6	0,7	0,3	0,3	0,4	0,7							
AGUDO-AGUDO: Dados médios																		CRÔNICO-CRÔNICO: Dados médios					
X DP	REP		VAR		REP		VAR		REP		VAR		REP		VAR								
	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST							
	1ª	2-6	1ª	2-6	1ª	2-6	1ª	2-6	1ª	2-6	1ª	2-6	1ª	2-6	1ª	2-6							
	0,8	0,5	0,1	0,7	0,5	0,7			0,7	0,5	0,1	0,7	0,6	0,7									
	0,0	0,2	0,0	0,0	0,9	0,0			0,1	0,2	0,1	0,0	0,1	0,0									

AGUDO-ABSTINÊNCIA: Dados individuais																
Sessões	A37				A38				A39				A40			
	REP		VAR		REP		VAR		REP		VAR		REP		VAR	
	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST
1	0,4	0,2	0,6	0,6	0,7	0,1	0,5	0,7	0,9	0,2	0,7	0,7	0,8	0,3	0,7	0,7
2	0,6	0,1	0,6	0,7	0,4	0,1	0,7	0,8	0,9	0,2	0,7	0,7	0,6	0,2	0,6	0,6
3	0,7	0,1	0,7	0,7	0,5	0,0	0,8	0,8	0,4	0,2	0,4	0,7	0,4	0,3	0,5	0,6
4	0,5	0,2	0,7	0,7	0,2	0,0	0,7	0,7	0,2	0,2	0,6	0,5	0,5	0,3	0,5	0,7
5	0,8	0,2	0,6	0,7	0,4	0,1	0,8	0,7	0,2	0,3	0,4	0,7	0,6	0,4	0,7	0,6
6	0,8	0,2	0,7	0,7	0,2	0,1	0,8	0,8	0,1	0,3	0,6	0,6	0,6	0,4	0,6	0,7
CRÔNICO-ABSTINÊNCIA: Dados individuais																
Sessões	A41				A42				A43				A44			
	REP		VAR		REP		VAR		REP		VAR		REP		VAR	
	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST
1	0,9	0,0	0,5	0,6	0,9	0,0	0,7	0,7	0,9	0,0	0,7	0,7	0,8	0,0	0,7	0,7
2	0,9	0,0	0,7	0,7	0,9	0,0	0,8	0,7	0,9	0,0	0,7	0,7	0,1	0,0	0,3	0,7
3	0,7	0,0	0,7	0,6	0,2	0,0	0,7	0,7	0,8	0,0	0,8	0,6	0,2	0,0	0,4	0,8
4	0,8	0,0	0,7	0,7	0,6	0,0	0,7	0,8	0,7	0,0	0,7	0,7	0,1	0,0	0,4	0,8
5	0,9	0,0	0,7	0,5	0,4	0,0	0,7	0,8	0,7	0,0	0,8	0,6	0,1	0,0	0,6	0,7
6	0,8	0,0	0,7	0,5	0,4	0,0	0,5	0,7	0,6	0,0	0,7	0,7	0,0	0,0	0,6	0,7

AGUDO-ABSTINÊNCIA: Dados médios							CRÔNICO-ABSTINÊNCIA: Dados médios						
	REP		VAR				REP		VAR				
	AQU	EST	AQU	EST			AQU	EST	AQU	EST			
	1 ^a	2-6	1 ^a	2-6			1 ^a	2-6	1 ^a	2-6			
X	0,7	0,5	0,2	0,6	0,6	0,7	0,8	0,5	0,0	0,7	0,7	0,7	
DP	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,3	0,0	0,1	0,1	0,0	

ABSTINÊNCIA-ABSTINÊNCIA: Dados individuais																
Sessões	A45				A46				A47				A48			
	REP		VAR		REP		VAR		REP		VAR		REP		VAR	
	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST
1	0,5	0,1	0,5	0,8	0,3	0,4	0,5	0,7	0,3	0,0	0,5	0,7	0,8	0,3	0,5	0,7
2	0,3	0,0	0,5	0,9	0,1	0,2	0,5	0,7	0,2	0,1	0,6	0,8	0,8	0,2	0,7	0,7
3	0,0	0,0	0,7	0,8	0,3	0,3	0,4	0,7	0,3	0,1	0,7	0,6	0,9	0,3	0,9	0,8
4	0,3	0,0	0,7	0,7	0,0	0,3	0,6	0,7	0,0	0,2	0,6	0,7	0,8	0,4	0,7	0,8
5	0,2	0,1	0,7	0,8	0,1	0,3	0,6	0,6	0,2	0,	0,8	0,8	0,8	0,1	0,8	0,7
6	0,6	0,0	0,7	0,8	0,4	0,3	0,5	0,7	0,1	0,0	0,7	0,6	0,4	0,3	0,5	0,7

ABSTINÊNCIA-ABSTINÊNCIA: Dados médios						
	REP			VAR		
	AQU		EST	AQU		EST
	1 ^a	2-6		1 ^a	2-6	
X	0,5	0,3	0,2	0,5	0,6	0,7
DP	0,2	0,3	0,1	0,0	0,1	0,0

Apêndice 4

Tempo de Recorrência nos Elos Terminais Durante o Treino da Escolha do Experimento 2

AGUDO-AGUDO: Dados individuais																					
Sessões	A29				A30				A31				A32				A49				
	REP		VAR		REP		VAR		REP		VAR		REP		VAR		REP		VAR		
	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	
1	7,1	0,1	4,3	6,5	4,4	0,0	6,4	4,8	4,2	0,1	3,2	7,0	5,4	0,0	2,1	5,8	5,2	0,1	6,0	4,2	
2	6,6	0,8	5,3	6,5	6,1	0,3	6,1	5,5	5,4	0,0	5,3	4,6	6,0	0,0	1,4	2,1	4,0	0,3	4,0	4,7	
3	6,0	0,0	3,5	6,6	1,7	0,2	2,6	4,7	4,0	0,2	4,6	5,3	4,0	0,1	1,0	7,6	3,5	0,1	5,7	5,0	
4	4,0	0,1	1,8	6,7	1,8	0,0	1,0	5,6	4,7	0,0	4,0	5,0	4,3	0,1	2,6	6,4	7,4	0,5	1,2	3,7	
5	3,4	1,0	3,5	6,2	0,0	0,0	0,7	3,9	3,1	0,0	2,0	5,1	3,4	0,0	2,6	6,4	3,8	0,0	1,0	4,3	
6	1,1	0,0	2,0	6,5	1,1	0,4	0,9	4,1	0,6	1,1	1,5	4,7	2,3	0,2	1,8	8,3	2,4	0,7	3,0	5,0	
CRÔNICO-CRÔNICO: Dados individuais																					
Sessões	A33				A34				A35				A36								
	REP		VAR		REP		VAR		REP		VAR		REP		VAR						
	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST					
1	5,6	0,2	3,8	4,4	6,1	0,1	4,5	7,1	5,1	0,0	4,0	6,3	4,3	0,4	5,0	5,7					
2	2,8	0,0	2,7	3,0	6,8	0,0	5,2	6,6	8,5	0,0	6,7	7,2	6,9	1,7	6,2	5,1					
3	5,8	0,0	3,6	3,0	4,3	0,2	3,8	7,5	7,7	0,0	7,5	6,6	4,0	0,0	5,0	6,6					
4	2,0	0,0	3,0	5,2	1,5	0,0	2,1	6,6	5,5	0,0	4,0	6,4	5,3	2,1	4,8	2,5					
5	4,6	2,0	3,8	3,0	0,2	0,0	1,6	6,2	4,5	0,2	4,5	7,7	2,3	0,0	5,7	5,5					
6	0,0	0,0	1,0	3,2	1,8	0,0	4,0	6,2	4,0	0,7	6,8	6,3	1,3	2,1	5,2	5,5					
AGUDO-AGUDO: Dados médios											CRÔNICO-CRÔNICO: Dados médios										
X DP	REP		VAR		REP		VAR		REP		VAR										
	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST									
	1ª	2-6	1ª	2-6	1ª	2-6	1ª	2-6	1ª	2-6	1ª	2-6									
	5,4	3,6	0,2	4,4	2,8	5,4	5,3	4,0	0,4	4,3	4,4	5,5									
	1,3	1,9	0,3	2,1	1,6	1,2	0,7	2,4	0,7	0,5	1,7	1,5									

AGUDO-ABSTINÊNCIA: Dados individuais																
Sessões	A37				A38				A39				A40			
	REP		VAR		REP		VAR		REP		VAR		REP		VAR	
	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST
1	3,0	0,0	2,5	4,9	4,4	0,0	2,8	4,7	7,1	2,5	4,3	4,8	4,6	2,4	5,3	7,8
2	4,3	0,9	3,0	6,0	1,5	0,0	5,6	4,7	8,8	0,5	3,3	6,0	2,0	1,2	4,1	6,2
3	5,1	0,8	3,7	5,4	2,1	1,0	3,9	6,6	5,2	1,9	5,3	9,1	0,6	1,1	5,1	3,4
4	1,7	0,0	3,6	6,0	0,0	2,4	7,1	3,8	0,0	1,8	0,7	8,3	2,3	2,1	3,4	5,8
5	2,7	1,5	2,0	5,6	2,2	0,1	7,5	4,2	2,5	1,3	3,8	4,5	5,5	0,5	7,3	2,2
6	3,0	0,3	2,0	6,0	0,1	0,0	6,5	7,6	0,6	0,9	5,0	7,5	5,3	1,9	5,0	5,6
CRÔNICO-ABSTINÊNCIA: Dados individuais																
Sessões	A41				A42				A43				A44			
	REP		VAR		REP		VAR		REP		VAR		REP		VAR	
	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST
1	7,5	0,0	4,6	2,4	8,0	0,0	3,7	3,0	6,8	0,0	2,6	7,5	9,3	0,3	6,0	6,8
2	3,5	0,1	4,0	6,9	10,5	0,0	4,7	5,6	8,4	0,0	3,5	4,9	7,5	0,0	2,5	5,6
3	6,0	0,2	3,4	4,4	3,0	0,0	5,0	5,5	10,4	0,0	6,0	3,4	7,3	0,0	6,6	5,3
4	10,9	0,1	1,8	6,4	0,8	0,0	2,3	6,8	6,1	0,0	5,6	5,8	6,6	0,0	4,3	5,1
5	6,7	0,0	6,4	1,2	2,1	0,0	2,9	6,8	6,2	0,5	2,3	5,8	3,5	0,4	4,1	5,5
6	7,7	0,2	3,0	3,5	0,6	0,0	3,8	5,5	6,1	0,0	2,6	4,2	1,0	0,0	1,8	5,2

AGUDO-ABSTINÊNCIA: Dados médios							CRÔNICO-ABSTINÊNCIA: Dados médios						
	REP		VAR				REP		VAR				
	AQU	EST	AQU	EST			AQU	EST	AQU	EST			
	1 ^a	2-6	1 ^a	2-6			1 ^a	2-6	1 ^a	2-6			
X	4,7	2,8	1,0	3,7	4,4	5,7	7,9	5,7	0,0	4,2	3,8	5,2	
DP	1,7	2,2	0,8	1,3	1,8	1,6	1,0	3,2	0,1	1,4	1,4	1,4	

ABSTINÊNCIA-ABSTINÊNCIA: Dados individuais																
Sessões	A45				A46				A47				A48			
	REP		VAR		REP		VAR		REP		VAR		REP		VAR	
	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST	AQU	EST
1	4,3	0,7	3,5	7,0	4,2	4,7	3,6	4,3	2,4	0,0	5,1	6,4	3,5	1,4	2,0	2,0
2	3,8	0,4	5,8	7,5	5,2	2,6	6,6	5,1	1,3	0,0	4,6	6,4	4,9	2,8	2,0	2,0
3	2,4	0,0	2,7	5,9	6,2	4,1	5,0	6,6	3,6	0,0	5,0	3,5	8,4	1,8	5,3	6,5
4	3,0	0,0	2,7	5,8	2,3	5,7	3,7	6,3	2,1	0,0	4,5	5,2	5,6	2,3	4,2	5,7
5	0,7	0,1	5,1	5,9	0,3	5,4	3,5	5,5	1,0	0,0	4,1	6,0	6,2	0,7	4,6	5,7
6	4,3	0,5	5,2	7,2	1,9	5,0	2,5	5,2	1,5	0,9	3,6	4,8	7,7	1,1	4,8	5,7

ABSTINÊNCIA-ABSTINÊNCIA: Dados médios						
	REP			VAR		
	AQU		EST	AQU		EST
	1 ^a	2-6		1 ^a	2-6	
X	3,6	3,6	1,7	3,5	4,3	5,8
DP	0,8	2,3	1,9	1,2	1,1	0,9

Apêndice 5

Porcentagem de Sequências Reforçadas nos Elos Terminais Durante o Retreino da Escolha do Experimento 2

AGUDO-AGUDO: Dados individuais								
Sessões	A29		A30		A31		A49	
	REP	VAR	REP	VAR	REP	VAR	REP	VAR
1	55,5	52,6	41,6	21,7	46,1	37,5	51,7	34,4
2	49,1	33,7	38,4	52,6	50,0	32,6	42,2	27,0
3	36,5	30,3	47,6	34,0	41,6	30,0	51,7	39,2
4	34,4	35,7	55,5	42,3	42,8	31,2	29,0	38,9
5	40,0	40,5	45,4	43,4	48,3	34,4	35,5	37,3
6	40,0	37,0	50,0	41,6	48,1	27,0	34,0	28,4
CRÔNICO-CRÔNICO: Dados individuais								
Sessões	A33		A34		A35		A36	
	REP	VAR	REP	VAR	REP	VAR	REP	VAR
1	31,2	58,8	59,0	46,1	49,1	39,4	55,5	71,4
2	40,0	35,7	49,1	34,4	50,0	45,4	57,7	43,7
3	62,5	32,2	83,3	52,6	40,5	46,8	45,4	56,9
4	29,8	30,8	55,5	38,4	48,3	40,0	45,0	39,6
5	71,4	37,5	28,5	44,1	39,4	34,8	42,2	51,7
6	37,5	39,2	41,6	35,7	42,8	48,7	42,9	50,0

AGUDO-AGUDO: Dados médios			CRÔNICO-CRÔNICO: Dados médios	
	REP	VAR	REP	VAR
X	44,0	36,0	47,5	43,9
DP	7,0	7,4	12,6	9,6

AGUDO-ABSTINÊNCIA: Dados individuais								
Sessões	A37		A38		A39		A40	
	REP	VAR	REP	VAR	REP	VAR	REP	VAR
1	43,4	46,8	40,0	50,0	49,1	37,9	26,0	32,3
2	44,6	40,5	22,7	41,6	50,8	31,9	27,2	29,0
3	31,2	40,3	54,5	46,1	52,6	36,5	31,2	18,9
4	48,0	43,4	41,0	43,4	46,1	35,7	29,4	31,7
5	36,3	52,5	54,5	44,1	40,5	34,4	31,0	28,7
6	50,0	37,5	45,4	47,6	49,0	33,7	29,4	35,5
CRÔNICO-ABSTINÊNCIA: Dados individuais								
Sessões	A41		A42		A43		A44	
	REP	VAR	REP	VAR	REP	VAR	REP	VAR
1	50,0	58,8	45,4	40,3	62,5	25,6	52,0	20,7
2	53,5	25,6	51,7	41,6	50,0	55,5	43,4	36,5
3	41,6	32,6	50,6	30,8	38,4	38,4	31,25	35,7
4	46,5	26,0	48,3	35,3	34,4	34,7	31,7	40,3
5	54,5	33,3	49,1	35,0	47,1	29,1	35,2	35,7
6	43,4	48,3	49,1	34,7	54,0	29,0	36,6	36,7

AGUDO-ABSTINÊNCIA: Dados médios			CRÔNICO-ABSTINÊNCIA: Dados médios	
	REP	VAR	REP	VAR
X	40,6	38,3	45,9	35,8
DP	9,9	7,8	7,9	8,9

ABSTINÊNCIA-ABSTINÊNCIA: Dados individuais								
Sessões	A45		A46		A47		A48	
	REP	VAR	REP	VAR	REP	VAR	REP	VAR
1	51,0	41,0	18,3	28,9	40,8	28,5	37,0	30,0
2	62,5	46,8	29,0	38,0	32,7	37,0	34,8	25,0
3	43,4	44,6	45,5	28,8	45,4	39,2	29,3	41,6
4	52,6	34,8	34,1	28,9	31,2	40,0	38,4	31,7
5	51,0	37,8	33,3	37,3	54,0	32,0	45,4	50,0
6	50,0	34,5	30,2	39,2	46,5	39,2	41,6	46,8

ABSTINÊNCIA-ABSTINÊNCIA: Dados médios		
	REP	VAR
X	40,8	36,8
DP	10,1	6,5

Apêndice 6

Valor U nos Elos Terminais Durante o Retreino da Escolha do Experimento 2

AGUDO-AGUDO: Dados individuais								
Sessões	A29		A30		A31		A49	
	REP	VAR	REP	VAR	REP	VAR	REP	VAR
1	0,0	0,5	0,2	0,7	0,0	0,7	0,2	0,6
2	0,0	0,7	0,9	0,5	0,0	0,7	0,0	0,6
3	0,1	0,6	0,2	0,6	0,0	0,7	0,0	0,6
4	0,0	0,6	0,1	0,6	0,0	0,7	0,0	0,7
5	0,0	0,7	0,1	0,7	0,0	0,6	0,2	0,7
6	0,0	0,7	0,4	0,7	0,0	0,6	0,1	0,5
CRÔNICO-CRÔNICO: Dados individuais								
Sessões	A33		A34		A35		A36	
	REP	VAR	REP	VAR	REP	VAR	REP	VAR
1	0,2	0,6	0,0	0,7	0,0	0,7	0,0	0,7
2	0,2	0,6	0,0	0,8	0,0	0,7	0,0	0,7
3	0,0	0,6	0,0	0,6	0,0	0,7	0,1	0,7
4	0,3	0,6	0,1	0,5	0,0	0,6	0,1	0,7
5	0,0	0,6	0,0	0,7	0,0	0,6	0,1	0,7
6	0,2	0,5	0,1	0,6	0,0	0,7	0,0	0,8

AGUDO-AGUDO: Dados médios			CRÔNICO-CRÔNICO: Dados médios	
	REP	VAR	REP	VAR
X	0,1	0,6	0,0	0,7
DP	0,1	0,0	0,1	0,0

AGUDO-ABSTINÊNCIA: Dados individuais								
Sessões	A37		A38		A39		A40	
	REP	VAR	REP	VAR	REP	VAR	REP	VAR
1	0,0	0,7	0,1	0,8	0,0	0,8	0,3	0,6
2	0,0	0,7	0,2	0,7	0,1	0,7	0,3	0,6
3	0,0	0,5	0,0	0,8	0,1	0,7	0,3	0,6
4	0,0	0,6	0,0	0,8	0,0	0,8	0,2	0,6
5	0,0	0,6	0,0	0,6	0,0	0,6	0,2	0,5
6	0,0	0,7	0,0	0,7	0,1	0,7	0,2	0,6
CRÔNICO-ABSTINÊNCIA: Dados individuais								
Sessões	A41		A42		A43		A44	
	REP	VAR	REP	VAR	REP	VAR	REP	VAR
1	0,0	0,7	0,0	0,7	0,1	0,6	0,0	0,7
2	0,0	0,6	0,0	0,7	0,0	0,6	0,0	0,6
3	0,1	0,6	0,0	0,8	0,0	0,6	0,0	0,6
4	0,0	0,7	0,0	0,8	0,0	0,7	0,0	0,7
5	0,0	0,6	0,0	0,7	0,0	0,7	0,0	0,7
6	0,0	0,7	0,0	0,7	0,0	0,7	0,0	0,6

AGUDO-ABSTINÊNCIA: Dados médios			CRÔNICO-ABSTINÊNCIA: Dados médios	
	REP	VAR	REP	VAR
X	0,1	0,7	0,0	0,7
DP	0,1	0,0	0,0	0,0

ABSTINÊNCIA-ABSTINÊNCIA: Dados individuais								
Sessões	A45		A46		A47		A48	
	REP	VAR	REP	VAR	REP	VAR	REP	VAR
1	0,0	0,7	0,3	0,6	0,0	0,7	0,0	0,5
2	0,0	0,6	0,3	0,6	0,0	0,7	0,0	0,6
3	0,0	0,7	0,2	0,6	0,1	0,7	0,0	0,8
4	0,0	0,6	0,3	0,6	0,0	0,7	0,0	0,7
5	0,0	0,7	0,3	0,7	0,1	0,7	0,0	0,7
6	0,0	0,7	0,4	0,6	0,1	0,7	0,0	0,7

ABSTINÊNCIA-ABSTINÊNCIA: Dados médios		
	REP	VAR
X	0,1	0,7
DP	0,1	0,0

Apêndice 7

Tempo de Recorrência nos Elos Terminais Durante o Retreino da Escolha do Experimento 2

AGUDO-AGUDO: Dados individuais								
Sessões	A29		A30		A31		A49	
	REP	VAR	REP	VAR	REP	VAR	REP	VAR
1	0,0	4,2	0,1	4,4	0,0	6,5	0,0	2,8
2	0,0	5,5	0,4	5,3	0,0	0,7	2,6	5,6
3	0,0	0,0	1,5	6,5	0,0	1,0	0,0	4,8
4	0,0	2,5	1,8	4,2	0,0	5,3	0,0	3,5
5	0,0	5,1	0,0	1,0	0,0	4,1	2,4	4,6
6	0,0	6,0	0,0	1,4	0,0	2,0	0,0	3,1
CRÔNICO-CRÔNICO: Dados individuais								
Sessões	A33		A34		A35		A36	
	REP	VAR	REP	VAR	REP	VAR	REP	VAR
1	0,6	2,1	0,0	3,2	0,0	4,2	0,6	6,0
2	0,2	4,3	0,0	2,1	0,0	4,9	1,1	3,0
3	0,0	3,1	0,0	4,3	0,0	5,8	0,8	5,1
4	1,7	5,8	0,0	5,9	0,0	6,3	0,0	2,0
5	0,0	4,4	0,0	6,6	0,0	5,9	0,6	8,0
6	0,8	4,1	0,0	8,5	0,0	6,3	0,0	6,6

AGUDO-AGUDO: Dados médios			CRÔNICO-CRÔNICO: Dados médios	
	REP	VAR	REP	VAR
X	0,3	3,7	0,3	4,9
DP	0,8	1,9	0,4	1,7

AGUDO-ABSTINÊNCIA: Dados individuais								
Sessões	A37		A38		A39		A40	
	REP	VAR	REP	VAR	REP	VAR	REP	VAR
1	0,1	3,6	0,0	6,1	0,0	0,3	2,6	3,2
2	0,0	2,6	0,0	8,7	0,1	3,8	4,3	5,9
3	0,1	4,6	0,0	2,0	0,2	5,4	0,7	6,2
4	1,0	7,7	0,2	3,5	1,2	5,2	3,0	6,4
5	0,0	1,3	0,0	1,3	0,5	7,0	3,1	7,1
6	0,1	3,3	0,0	4,1	0,0	2,6	0,5	6,1
CRÔNICO-ABSTINÊNCIA: Dados individuais								
Sessões	A41		A42		A43		A44	
	REP	VAR	REP	VAR	REP	VAR	REP	VAR
1	0,1	4,0	0,0	7,3	0,0	5,1	0,0	3,5
2	0,1	5,7	0,0	6,4	0,0	2,3	0,0	6,2
3	0,2	6,0	0,0	5,6	0,0	3,6	0,0	5,7
4	0,2	8,2	0,2	6,7	0,0	5,6	0,0	4,8
5	0,2	6,6	0,0	6,6	0,0	5,9	0,0	4,3
6	0,1	5,7	0,0	5,9	0,0	6,0	0,0	3,5

AGUDO-ABSTINÊNCIA: Dados médios			CRÔNICO-ABSTINÊNCIA: Dados médios	
	REP	VAR	REP	VAR
X	0,7	4,5	0,0	5,5
DP	1,2	2,2	0,0	1,3

ABSTINÊNCIA-ABSTINÊNCIA: Dados individuais								
Sessões	A45		A46		A47		A48	
	REP	VAR	REP	VAR	REP	VAR	REP	VAR
1	0,0	0,8	4,2	4,8	0,1	4,4	0,0	4,8
2	0,0	1,6	1,7	3,1	0,0	5,4	1,5	6,3
3	0,0	4,8	5,9	5,9	0,0	4,3	0,0	6,0
4	0,0	0,5	3,6	3,6	0,0	6,0	0,0	0,7
5	0,0	6,9	5,0	5,0	0,3	6,0	0,0	3,2
6	0,0	0,0	3,9	3,9	0,3	4,3	0,0	3,7

ABSTINÊNCIA-ABSTINÊNCIA: Dados médios		
	REP	VAR
X	0,9	4,0
DP	1,6	1,9