

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UNB
INSTITUTO DE PSICOLOGIA- IP
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM CIÊNCIAS DO
COMPORTAMENTO

Consumo de álcool em ratos e comportamento adjuntivo de correr
na roda de atividade.

Louise Uchôa Torres

Brasília - DF, Dezembro de 2011

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UNB
INSTITUTO DE PSICOLOGIA- IP
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM CIÊNCIAS DO
COMPORTAMENTO

Consumo de álcool em ratos e comportamento adjuntivo
de correr na roda de atividade.

Dissertação apresentada ao Departamento de Processos Psicológicos Básicos do Instituto de Psicologia da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ciências do Comportamento, área de concentração: Análise do Comportamento.

Orientador: Prof. Dr. Lincoln da Silva Gimenes

Brasília - DF, Dezembro de 2011

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UNB
INSTITUTO DE PSICOLOGIA- IP
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM CIÊNCIAS DO
COMPORTAMENTO

Comissão Examinadora

Prof. Dr. Lincoln da Silva Gimenes – Presidente

Universidade de Brasília

Prof. Dr. Cristiano Coelho – Membro

Universidade Católica de Goiás e IBGE

Prof.Dr. Marcelo Frota Benvenuti - Membro

Universidade de São Paulo - USP

Profa. Dra. Laércia Abreu Vasconcelos - Suplente

Universidade de Brasília

Dissertação defendida e aprovada em 07 de dezembro de 2011.

“Nosso problema não é o da analogia, mas o de conseguir uma compreensão suficiente tanto dos ratos como dos homens, para que possamos reconhecer semelhanças nos processos comportamentais. Temos de ser capazes de classificar nossas variáveis de tal maneira que nos permita reconhecer semelhanças entre seus princípios de operação, apesar de suas especificações físicas poderem ser bem diferentes”. (Sidman, 1960/1976, p.35-36).

“... Concordamos que o rato não seja um pequeno humano peludinho. Se, porém, abordar uma patologia humana de uma analogia básica com o animal nos fornece indícios de alguns dos fatores controladores ou (indutores) dessa patologia, e nos dá algumas possibilidades de ação para redirecionarmos o comportamento em caminhos menos dolorosos e aceitáveis, o erro de acharmos o rato um pequeno humano seja tolerável”. (A.L.Riley e Wetherington, C.L, p.229. 1988)

À minha família e em especial meus pais por não medirem esforços em prol de minha
formação e aprimoramento profissional.

A meu avô *in memoriam* e a minha avó por ser grande incentivadora de meus projetos
ao longo da minha vida. Obrigada!

OFEREÇO

Agradecimentos

Gostaria de iniciar meus agradecimentos pelas instituições fundamentais para a conclusão desta pesquisa. À CAPES(Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pelo financiamento direcionado a este trabalho, que possibilitou minha estadia em Brasília-DF.

À Universidade de Brasília – UnB que possibilitou minha inserção no mundo acadêmico da pesquisa, fornecendo orientação para execução da mesma. Aos funcionários da Secretaria do programa de pós-graduação: Joyce Novais e keules pela disponibilidade em nos ajudar durante todo o período de curso do mestrado.

Ao Instituto de Ensino Superior de Brasília, na pessoa do professor Drº João Cláudio Todorov que gentilmente cedeu o espaço físico desta referida instituição para a execução dos experimentos. Aos funcionários do IESB: Professor Drº Márcio Borges Moreira, Gleidson Gabriel, Líliam, Ana Paula, Marília Carvalho, Graziela, e em especial a Aline Santos, funcionária do biotério que foi um excelente auxiliar de pesquisa.

À instituição família que sempre esteve presente em minha trajetória, sendo fundamental o apoio dos meus pais, Francisco das Chagas F. Torres e Maria de Lourdes D. G. Uchôa Torres e familiares para a conclusão desta etapa em minha vida. Agradeço-os não só pelo financiamento oportunizado para viver em outro estado, longe de tudo. Mas, pelo esforço inconmensurável dos mesmos em prol de minha formação acadêmica, como também de minha constante aprimoração profissional até hoje. Muito Obrigada! Pai e Mãe vocês são minha grande fonte de reforço. Agradeço também meu avós Iracema Torres e Anísio farias Torres *in memoriam* pela apoio em todos os aspectos educacionais ao longo de minha caminhada. Obrigada!

Meus agradecimentos também se estendem aos amigos, verdadeiros protetores e incentivadores das minhas ações, dentre eles agradeço a Júlia Marina Leite

Carneiro, amiga, irmã e excelente conselheira que suportou minhas crises de mestrandia e síndrome de insegurança, instalada com aproximação da finalização dos experimentos e do curso de mestrado.

À Kellen Laryssa Lima que esteve comigo em todos os momentos difíceis durante a conclusão do curso de mestrado. Devo a você Kellen incomensuráveis agradecimentos, pois sua participação foi crucial para a minha não desistência do programa de pós-graduação em virtude de inúmeros contratemplos. Muito obrigada!

À Ariela Holanda e Juliana Rufino pelo apoio e amizade também nos momentos difíceis vividos aqui em Brasília. Meninas, muito obrigada pelas ajudas e paciência destinada a minha pessoa.

Aos amigos Cristiane Ferreira Matos, Danilo Carvalho Sá, Izabel Cristina Vale de carvalho, a quem agradeço não só pelo auxílio na tabulação dos dados, como por discussões e aconselhamentos. Belzinha muito obrigada! Aos amigos: Francisco Andeson Gonçalves Carneiro dentre outros amigos e colegas que me forneceram força para esta longa e árdua caminhada.

À professora e amiga Hadassa Santiago por tudo que proporcionou a minha pessoa durante a graduação e pelos aconselhamentos sempre valiosos para minha vida acadêmica e pessoal. Por me apresentar o behaviorismo e todos benefícios advindos do uso coerente deste conhecimento filosófico. Obrigada! Hadassa.

À Instituição LiAAC – Liga Acadêmica de Análise do Comportamento do estado do PI, da qual sou membro fundador, e que hoje já se encontra em sua V geração de gestão, um orgulho a todos nós. Os membros e Amigos desta Liga sempre foram fonte de apoio e alicerce nas horas difíceis aqui em Brasília.

Agradeço ainda ao meu grupo de pesquisa formado por alunos do IESB, Lucas Steckelberg e Thaís Pimentel que incançavelmente ajudaram-me na coleta dos

experimentos, no trabalho criterioso do biotério, principalmente no controle da pesagem dos animais e pelas discussões dos artigos relacionados à pesquisa.

Estendo os agradecimentos ainda ao GEAC-DF (Grupo de Análise do Comportamento do IESB) pelas ricas discussões. Aos colegas de mestrado e doutorado que compartilharam seus conhecimentos comigo: Thiago Barros, Juliana Rufino, Ariela, Kellen Laryssa, Bruno Ceppi, André Bravin, Cíntia Camimura, Carlos Bohm, Dyego Costa, a galera do Ceará: Clarissa Nogueira, Héliida, Nayla, Elayne pelos momentos de estudo e também de descontração. Ao Eduardo Bonilha e demais profissionais da Biblioteca do Ministério da Saúde, pela ajuda com aquisição de materiais e sua prontidão no atendimento. Obrigada! Meninos, sem vocês a pesquisa também não seria possível.

Aos professores do programa de pós graduação do PPB, Josele Abreu Rodrigues, Jorge Oliveira Castro, Marcelo Benvenuti, Timothy Muholland e em especial a professora Dr^a Elenice Hanna por toda atenção disponibilizada, e gentileza de compartilhar seus conhecimentos e experiências comigo, o que me permitiu um grande crescimento na área acadêmica e como profissional ética. Muito Obrigada! Elenice.

À professora Laércia Vasconcelos pela sua disponibilidade durante meu curso de mestrado e pelo o exemplo de profissionalismo ético a frente da defesa da educação superior brasileira, no exercício cargo de coordenadora de graduação de Psicologia da UnB. Uma tarefa árdua e tão criteriosa que nos honra muito tê-la a frente desse processo. Isto nos faz acreditar que a educação e o fazer ciência ainda é possível neste país. Obrigada! Laércia.

Quanto a instituição ciência, meus sinceros agradecimentos irão para meu orientador de pesquisa Professor Dr^o Lincoln Gimenes que usou de toda sua parcimônia,

simplicidade para empreender em seus orientandos os reais princípios científicos e o necessário repertório que um verdadeiro cientista deve ter.

Através de suas broncas frente a minha ânsia de querer dominar o mundo e fazer ciência, demonstrou uma habilidade inconmensurável de planejamento experimental com a qual, deixava em todos nós de seu grupo de pesquisa, uma perplexidade. Ainda hoje não sabemos como ele consegue apresentar tanta resolutividade frente aos problemas de pesquisa que surgem durante o seu andamento. Continuamos sem saber o segredo.

Agradeço-o pela oportunidade de compartilhar de seu conhecimento, suas experiências, as quais, proporcionaram uma enorme contribuição em minha formação profissional, acadêmica, e como ser humano.

A ele devo todos os méritos e cumprimentos deste trabalho de pesquisa e a quem eu deixo meu muito, muito obrigada! Pelos resultados e frutos obtidos com a execução deste trabalho em todos os aspectos, principalmente no que diz respeito ao meu aperfeiçoamento como pesquisadora e educadora. A você professor reintero novamente meus sinceros agradecimentos. Obrigada! Por acreditar.

RESUMO

O presente estudo procurou examinar os efeitos do álcool, consumido voluntariamente por ratos, sobre o padrão adjuntivo de correr na roda de atividade. Foram utilizados 11 sujeitos divididos em quatro grupos, de acordo com a concentração de álcool (0%, 5%, 10%, e 15%). Na Condição I foi utilizado um esquema de intervalo variável de 60s (VI 60s) na indução do correr na roda de atividades para todos os sujeitos. Na Condição II foi utilizado um esquema de reforçamento contínuo (CRF), com objetivo de avaliar a efetividade do esquema indutor do comportamento adjuntivo utilizado na condição anterior. Na condição III (VI 60s + solução veículo com ou sem álcool), foram avaliados os possíveis efeitos do consumo de diferentes concentrações de álcool disponível pré-sessão, sobre o comportamento de correr na roda de atividades. Os resultados mostraram o desenvolvimento do correr na roda de atividades para todos os sujeitos, quando foram expostos ao esquema de VI durante a Condição I. A taxa de resposta do correr na roda de atividades foi reduzida durante a vigência do esquema CRF, demonstrando a relação indutora do esquema VI com o comportamento de correr. Na Condição III não foi observado um efeito sistemático do álcool em relação as taxas de resposta operante e adjuntiva. Porém, um possível efeito pode ser sugerido devido a variabilidade nas taxas de resposta do comportamento adjuntivo, observadas durante essa condição. Os dados são discutidos em relação as características do procedimento utilizado, principalmente em relação á técnica para o consumo voluntário de álcool. Essas variáveis de procedimento são apontadas como responsáveis pelo mascaramento dos possíveis efeitos do álcool tanto sobre o comportamento operante quanto sobre o comportamento adjuntivo.

Palavras-chave: comportamento adjuntivo, comportamento induzido por esquema de reforçamento, roda de atividade, álcool

ABSTRACT

The present study tried to evaluate the effects of alcohol, voluntarily ingested by rats, on the pattern of the adjunctive behavior of wheel running. Eleven subjects were used, which were separated in four experimental group, according to the alcohol concentration (0%, 5%, 10% e 15%). In Condition I a variable-interval 60s schedule of reinforcement (VI 60s) was used as an inducing schedule for the running behavior for all subjects. In Condition II a continuous reinforcement schedule (CRF) was used as a control procedure to evaluate the effectiveness of the wheel running inducing schedule. In Condition III (VI 60s + vehicle with or without alcohol), it was evaluated the possible effects of the different alcohol concentrations, available pre-session, on the adjunctive behavior of wheel running. The results showed the development of the running wheel activity for all subjects when they were exposed to the VI schedule during Condition I. The response rate in the running wheel activity was reduced during the CRF (Condition II), demonstrating the between the inducing relation of the VI schedule with the running behavior. No systematic effect of alcohol consumption was found either in relation to the operant or the adjunctive response rates. However, a possible effect of alcohol may be suggested due to the variability in the response rates of the adjunctive behavior during this condition. The data were discussed in relation to the characteristics of the procedures used, mainly in relation to the technique for the voluntary consumption of alcohol. These procedure variables are pointed as responsible for the masking of the possible effects of alcohol on the operant behavior as well as on the adjunctive behavior.

Keywords: adjunctive behavior, schedule induced behavior, wheel running, alcohol.

Sumário

Citações	iv
Agradecimentos	vi
Resumo	vii
Abstract.....	viii
Lista de figuras	ix
Introdução.....	13
Método.....	24
Sujeitos do experimento	24
Equipamento do experimento.....	24
Procedimento	26
Resultados.....	28
Discussão	38
Considerações finais	43
Referências bibliográficas	45

Lista de Figuras

Figura 1 - Taxa de resposta de pressão a barra durante VI 60s e o CRF.....	28
Figura 2 - Taxa de revoluções na roda de atividades durante VI 60s e durante o CRF.....	29
Figura 3 - Taxa de pressão à barra para cada grupo nas condições de VI 60s, CRF e VI 60s sob o efeito de diferentes concentrações de álcool.	31
Figura 4 - Taxa relativa de respostas de pressão à barra em relação à linha de base para cada grupo experimental referente às condições de CRF e VI 60s com diferentes concentrações de álcool.....	32
Figura 5 - Taxa de revoluções para cada grupo nas condições de VI 60s, CRF e VI 60s sob o efeito de diferentes concentrações de álcool.....	33
Figura 6 - Taxa relativa do correr na roda de atividades em relação à linha de base para cada grupo experimental referente às condições de CRF e VI 60s com diferentes concentrações de álcool.....	34
Figura 7 - Consumo de solução veículo em g/100g do peso dos animais durante as sessões.....	35
Figura 8 - Consumo de álcool em g/100g do peso do animal durante as sessões para cada grupo experimental.....	37

Aspectos do álcool (ETOH)

O álcool é uma substância psicoativa (EtOH) cujo consumo é legalizado e bastante acessível à população. Normalmente o seu consumo ocorre por via oral, sendo absorvido na sua maior parte no trato digestivo (Mckim, 1986). A velocidade de absorção do álcool está diretamente relacionada às concentrações da substância na corrente sanguínea. Assim, a difusão do álcool no sangue é maior e mais rápida quando em altas concentrações.

Um segundo tipo de rota de administração do álcool é por meio da inalação. Nesta via, os vapores da substância são absorvidos pelos pulmões e difundidos na corrente sanguínea. A excreção desta substância ocorre por todo corpo, de forma inalterada, através da respiração, urina, suor e fezes. No entanto, 90% de todo álcool consumido é oxidado durante seu metabolismo (Mckim, 1986).

Dentre os efeitos ocasionados pelo consumo de álcool é observado vasodilatação, euforia, dificuldade motora, inibição da ocitocina, hormônio responsável pela contração uterina, e inibição do hormônio antidiurético, além de prejudicar a coordenação motora e o desempenho intelectual do indivíduo. Em altos níveis de concentração promove intoxicação, alteração do humor e agressividade (Mckim, 1986).

A própria procura pela substância já se configura para alguns estudiosos como um dos efeitos advindos do seu consumo. Tabakoff & Hoffman (1988) classificaram os efeitos proporcionados por esta substância em positivos, como a melhora do humor, e negativos, como efeitos adversos do uso abusivo de álcool (cefaléia), e atribuiu aos mesmos a responsabilidade pela manutenção do comportamento de procura por álcool. Embora esta procura possa sofrer interferência de características individuais referentes a propensão para busca e/ou a repulsão para esta substância.

Esta substância possui uma atuação complexa no sistema nervoso, podendo atuar em diferentes sítios de ação e canais de íons dos receptores. Dentre suas ações se destacam os efeitos sobre os receptores de glutamato que estão correlacionados aos processos de aprendizagem, e o seu bloqueio está relacionado a alterações da memória (McKim, 2006).

O álcool atua ainda sobre receptores gabaminérgicos inibitórios, aumentando a estimulação da inibição dos mesmos e comprometendo a atividade neuronal, isto resulta na sedação e depressão do sistema nervoso central após o seu consumo. (McKim, 2006).

Efeitos do álcool sobre o comportamento

Barry, Wagner & Miller (1962) realizaram um experimento com ratos cujo objetivo foi testar se a resposta extinta durante uma condição de extinção poderia ser reestabelecida através da utilização de drogas como o álcool e a amobarbital, que são caracterizadas como depressores do sistema nervoso central. Os resultados demonstraram que ambas as drogas aumentaram a performance durante a extinção, confirmando que tais drogas podem atuar na diminuição da aversividade desencadeada por uma condição de não reforçamento.

O estudo realizado por Scobie & Bliss (1974) avaliou a relação entre diferentes dosagens de álcool com o processo de memória envolvendo a aprendizagem aversiva, a partir do treinamento de peixes dourados em tarefas de esquiva e fuga de choques. Foi observada uma relação dose dependente entre o álcool e o aumento da performance tanto do comportamento de esquiva quanto do comportamento de fuga do choque, o que sugere um papel do álcool como indutor no aperfeiçoamento da aprendizagem envolvendo estimulação aversiva.

A relação entre comportamento social de roedores e consumo de álcool via oral foi avaliado por Borgesová & Krsiak (1973). Os resultados apontaram um decréscimo em todas as atividades definidas como sociais para os sujeitos tratados com doses de 1,2 g/kg de álcool e movimentos similares não foram afetados durante ingestão de 3g/kg da mesma substância. Os autores sugeriram que tanto os comportamentos definidos como sociais, quanto os comportamentos não sociais que envolveram movimentos verticais como postura agressiva, *mounting*, *boxing*, *rearing* podem ter sido reduzidos pelo comprometimento da atividade motora.

Laties & Weiss (1962) avaliaram o efeito do álcool em ratos e humanos em relação à discriminação temporal, na qual somente respostas que ocorressem sob determinado espaço de tempo seriam reforçadas. Foi verificado um pequeno efeito disruptivo na acurácia da discriminação temporal em doses moderadas(5mg/kg) de álcool durante experimentos com humanos. No entanto, esta mesma dose, em ratos, não mudou a performance discriminativa em relação ao controle temporal, assim como permaneceram sem mudanças significativas, a frequência e os intervalos entre as respostas.

Métodos de administração do álcool

A administração do álcool em animais infra-humanos envolve um grau de aversividade natural decorrente desta substância, uma vez que é observado que a maioria das cepas de ratos, por exemplo, geralmente não consomem álcool voluntariamente. Devido a isso, foram desenvolvidos protocolos de consumação forçada com o objetivo de aumentar o consumo. No entanto, tais protocolos envolvem uma dimensão de estresse que se distancia da realidade de consumação em humanos.

Dentre os métodos utilizados na administração do álcool em estudos laboratoriais se destacam a intravenosa, a intragástrica, procedimentos de esvanecimento de quantidades de solução com sacarose e álcool, auto-administração oral, por inalação ou por via intracraniana, esta última, avaliada de maneira limitada devido ao uso específico de equipamentos invasivos e materiais que exigem um conhecimento técnico específico (Green, 2008).

Samson (1999) avaliou se uma condição de acesso contínuo ao álcool, aumentaria o consumo diário da substância. Os resultados apontaram que o maior consumo ocorreu para os sujeitos que consumiram álcool a partir da mistura com sucrose, sugerindo que esta última contribui para tornar a solução com álcool mais palatável e conseqüentemente menos aversiva para consumo. Este experimento constituiu-se da apresentação de 1s de fluído mediante a resposta de pressão a barra emitida pelos animais. Foram utilizados 16 ratos, os quais foram separados em grupos pelo tipo veículo usado na administração do álcool. Assim, 10 ratos receberam uma mistura de 10% de sucrose e 20% de etanol, e os outros seis ratos receberam apenas 10% de sucrose. Após 30 dias os animais foram testados durante período em que estavam sem a substância. Isto foi realizado a partir de um teste de atividade e emissão de comportamentos de funcinhar chave de resposta presente na caixa experimental.

Outra contribuição no desenvolvimento de métodos de administração de álcool está inserida em estudos sobre comportamento adjuntivo, em que Lester (1961), suscitou a possibilidade do uso do paradigma adjuntivo como modelo experimental explicativo para abuso da droga. Lester (1961) verificou que a presença de uma solução com álcool, disponível na caixa experimental durante a sessão com esquema de intervalo variável para o acesso à comida, resultou em seu consumo e na observação de sinais de intoxicação após três horas de sessão.

O desenvolvimento de protocolos de administração de álcool, que envolve o seu consumo voluntário por infra-humanos, possibilita a aproximação com o fenômeno de consumo de álcool em humanos, uma vez que a qualidade aversiva do álcool resultou no desenvolvimento de protocolos que envolvem uma dimensão de estresse que não está presente no consumo desta substância em humanos.

Rowland, Nasrallah, & Robertson (2005) ao investigar a acurácia da compensação calórica do etanol, em ratos, a partir da imersão de álcool em dois tipos diferentes de solução veículo, conseguiram obter níveis diferentes da substância na corrente sanguínea. Isto ocorreu de acordo com o tipo de solução veículo utilizada, cerveja ou polycose®. Os resultados fomentaram a utilização do método de diluição de concentrações do álcool em solução gelatinosa para experimentos que requerem o consumo voluntário da droga. O uso da polycose® como veículo demonstrou maior eficácia do que o uso da cerveja como veículo, pois tornou o consumo da substância mais palatável e favoreceu o tempo de permanência dos níveis de álcool no sangue.

O uso do procedimento de ingestão voluntária desenvolvida por Rowland, Nasrallah, & Robertson (2005) tem-se configurado como uma forma rápida e menos invasiva de possibilitar o consumo e avaliar os efeitos do álcool sob o organismo. Aspectos como, tempo de oxidação e permanência da substância na corrente sanguínea podem ser melhores analisados e controlados em situação experimental.

Comportamento adjuntivo

O termo comportamento adjuntivo foi sugerido na década de 60 para denominar um fenômeno chamado polidipsia ocorrido em laboratório, no qual ratas durante as sessões experimentais consumiram excessivo volume de água, não estando sob privação da mesma, onde tal consumo para um dos sujeitos foi equivalente a três

vezes o valor de consumo de água deste em gaiola-viveiro, e aproximadamente, a metade do seu peso corporal. (Falk, 1961).

O comportamento adjuntivo se refere a comportamentos que são controlados indiretamente por variáveis que controlam diretamente outro comportamento, ao invés de ser mantido por variáveis controladoras próprias. (Gimenes, 1996; Gimenes, Benvenuti & Brandão, 2005).

O esquema de indução de polidipsia, bem como a própria polidipsia, foram verificados em diversas espécies, como: gerbillos mongoles por Porter & Bryant, (1978a); Pombos, Shanab & Peterson, (1969); macacos Rhesus por Allen & Kenshalo (1976) e seres humanos por Kachanoff, Leveille, Mclelland & Wayner (1973).

As principais características do comportamento adjuntivo propostas por Falk (1971) foram: a) o nível de ocorrência das respostas adjuntivas é representado por uma função em “U” invertido, isto é, menores taxas com intervalo entre reforços pequenos e muito grandes, e maiores taxas com valores intermediários; b) as taxas das respostas adjuntivas são diretamente relacionadas com o nível de privação do animal. c) o excesso e a persistência do comportamento; d) a maior ocorrência do mesmo imediatamente após o reforçamento; d) a requisição de resposta para comida não é necessária para gerar o comportamento, pois o mesmo foi demonstrado com o uso de esquemas não contingentes; e) a oportunidade para o adjuntivo pode reforçar outro comportamento operante; f) o nível e forma dos adjuntivos são afetados por circunstâncias ambientais.

A duração do intervalo entre reforços é uma característica determinante no desenvolvimento do esquema indutor de polidipsia (Falk, 1966; Falk 1971; Falk 1967; Flory, 1971; Hydu & Araújo Silva 1997, Péllon 1990; Péllon 1992).

Em um experimento de Keenh (1970) as ratas só bebiam depois da liberação da última pelota de comida em uma circunstância na qual várias pelotas de alimento eram liberadas consecutivamente.

O diferencial do fenômeno de polidipsia consiste na apresentação excessiva do fenômeno em esquemas com grandes requisições temporais. Se o comportamento de consumir água após a deliberação de uma pelota de alimento fosse a característica determinante, o evento seria explicado apenas como uma necessidade prandial e não necessitaria de outro paradigma, como adjuntivo, para explicá-lo (Falk, 1961, Falk, 1966, Falk, 1967, Falk, 1969, Falk, 1971, Péllon 1990).

Falk (1967) avaliou o tipo de reforçamento na indução do comportamento adjuntivo e constatou que variáveis como o tipo de alimento, a quantidade de reforço apresentada e o tempo médio entre os estímulos são critérios preponderantes na aquisição de graus de polidipsia. A intensidade e a magnitude do comportamento adjuntivo estão diretamente relacionadas à duração deste intervalo entre pelotas de alimento nos esquemas de reforçamento, e com a lacuna temporal percebida nos períodos *interfeeding* para esquemas não contingentes. As taxas locais de respostas tendem a decrescer em função da maior duração do intervalo, assim como obtido em esquemas de FI.

O estudo de revisão de Péllon (1992) sobre os trabalhos existentes na área de comportamento adjuntivo demonstrou que a substituição de pelotas de comida por outros reforçadores não interferiu no desenvolvimento da polidipsia. Atrens (1973) desenvolveu comportamento adjuntivo através do uso de estimulação elétrica como reforço, aplicado na área hipotalâmica cerebral em ratas após as mesmas pressionarem uma barra.

Outros comportamentos adjuntivos também foram observados a partir do uso de esquemas de reforçamento. Dentre esses, destaca-se o comportamento de correr na roda de atividades Levitsky & Collier (1968); King (1974); Stein (1964), beber jatos de nitrogênio Taylor & Lester (1969), lamber uma corrente de ar Mendelson, Zec & Chillag (1971), a ingestão de materiais não nutritivos – fenômeno conhecido como “pica” Villarreal (1967), mastigação de madeira em trabalhos de Roper & Crossland (1982), defecação em experimentos de Rayfield, Segal & Goldiamond (1982) e comportamento de ataque em Cohen & Looney (1974) e Cohen & Looney (1982).

Investigações com uso do correr na roda de atividades.

O correr em roda de atividade, conseguido a partir do paradigma adjuntivo, permite investigar relações entre eventos distintos como: o correr e comer, o beber e correr em excesso. No entanto, outros estudos usaram o exercício do correr em seus experimentos a partir de outras lógicas explicativas para este tipo de comportamento que não o paradigma adjuntivo. Um dos exemplos a serem citados se configura nos resultados obtidos nos experimentos de Premack & Premack (1963) onde a manipulação sobre a oportunidade do correr proporcionou dois tipos de resposta. Uma referente à existência da oportunidade de correr, reduzindo o consumo diário de comida dos animais, e outra relativa à remoção desta oportunidade de correr aumentando o consumo de alimento.

Staddon & Sandra (1975) também avaliaram o correr na roda de atividades sobre outra ótica, denominando a resposta de correr como resposta facultativa. Neste experimento, os autores encontraram resultados opostos aos obtidos por Levitsky & Collier (1968) durante o esquema de extinção. Nesta ocasião, as taxas de respostas aumentaram na condição de extinção. Uma das justificativas para o aumento da taxa foi atribuída à caixa em formato de hexágono utilizada no experimento. Esta possuía vários

aparatos além da roda de atividades que oportunizaram a ocorrência de outras atividades, tais como comer, beber, andar sobre túnel escuro ou ficar parado.

O correr na roda de atividades também foi avaliado através do modelo de economia aberta para aquisição de comida. Collier (1981) mostrou que quando possibilitado aos animais escolher entre diferentes comportamentos, os mesmos engajavam-se mais no correr na roda. Isto demonstra uma relação entre: consumo diário de comida, o correr na roda de atividades e a própria privação do alimento.

Outra possibilidade de obtenção do correr por ratos foi estudada por Pierce, Epling & Boyer (1986) quando foi verificado o correr contingente a pressão a barra. Nesta, os animais demonstraram uma função U-invertida, em relação aos níveis de privação de comida e de porcentagem corporal, durante período em que peso deles era mantido a 75% do peso *ad libitum*.

No entanto, este tipo de comportamento, correr na roda de atividades, pode ser obtido de forma forçada, a partir da manipulação de um flat-belt-treadmill. Neste, os animais são treinados a correr em grande número de sessões, podendo ainda, aumentar o angulo para corrida e/ou mesmo a velocidade a ser desempenhada. Isto acarreta maior intensidade de treino. Nikolettseas (1980) demonstrou que era possível requerer dos animais correrem sobre placa eletrificada com 50 V DC, 60mA – colocada na parte traseira do compartimento, usando um flat-belt-treadmill. Os animais em questão esquivavam-se dos choques, correndo demasiadamente, e exercitando-se todos os dias em períodos de uma hora.

Mas, em virtude do enfoque da presente pesquisa estar no uso do comportamento adjuntivo como variável dependente, o trabalho de Levitsky & Collier (1968) baseado nos experimentos de Skinner & Morse (1958), torna-se crucial para descrição deste tipo de comportamento, por apresentar o correr na roda de atividades

sob os mesmos parâmetros pelos quais foi conseguido o comportamento de polidipsia. Nesta ocasião, ratos foram reforçados a pressionar a barra sob esquema de intervalo variável e concomitante eles tinham acesso livre a roda de atividade. Os animais foram mantidos sob 80% do seu peso *ad libitum*, e de acordo com estes pesquisadores o correr na roda durante o experimento foi obtido a partir dos mesmos mecanismos de obtenção de outros adjuntivos. Isto sugere que o comportamento de beber induzido é apenas um dos exemplos de comportamentos pós reforçamento possíveis de demonstração e afetado sob esquema intermitente. Os autores enfatizam três considerações que sustentam a afirmação deles para ambos os comportamentos (correr induzido e beber induzido) serem regidos pelo mesmo mecanismo de controle. A primeira consideração refere-se ao fato que em esquema de CRF ambos, correr induzido e beber induzido, reduzem suas taxas ou mesmo não ocorrem sob este tipo de esquema. Os comportamentos em questão são dependentes da ocorrência do reforçamento, uma vez que não utilizam de variáveis controladoras próprias. E por último, ambos: correr e beber ocorreram imediatamente após o reforçamento.

Outras comprovações do uso de comportamentos adjuntivos como variável dependente, advém de estudos dos efeitos de diversos tipos de droga sobre este tipo de comportamento. Haaren & Anderson (1994), investigaram o efeito do uso de cocaína sobre a taxa de resposta mantida em intervalo fixo (FI 60s) e o consumo de álcool induzido por esquema. Foram observadas as influências das respectivas substâncias no comportamento dos ratos. Neste experimento, seis ratos foram colocados sob esquema de FI 60s com acesso simultâneo a solução de álcool, o qual foi administrado nas formas: veículo (salina), e nas doses de 1, 3, 10, e 30mg/kg. Os resultados mostraram um aumento na taxa de resposta operante no grupo salina, enquanto para os sujeitos

com a administração da droga, houve o decréscimo nas taxas de respostas operante e adjuntivas (lambidas).

Péllon & Blackman (1992) avaliaram os efeitos de drogas como a d-anfetamina e o diazepam sobre a distribuição do responder em esquema de indução do beber. Nesta ocasião, foram utilizados esquemas de intervalo (VI) entre comida e um esquema tempo fixo (FT), em que foi verificado que o aumento das doses de d-anfetamina aumentou as taxas de respostas que concorriam com o operante. Por outro lado, o uso da droga diazepam reduziu as taxas de resposta de beber e do lamber independente da dose consumida.

Assim, enquanto outros comportamentos adjuntivos, principalmente a polidipsia, foram estudados e avaliados quanto ao efeito de diversas drogas, pouco foi realizado em relação ao correr na roda de atividade. O presente estudo teve como objetivo avaliar os possíveis efeitos do álcool sobre esse comportamento, em função da conhecida atuação dessa droga sobre o sistema motor. Além, de suscitar a importância de estudos com drogas sobre um comportamento produzido em laboratório (adjuntivo), que quando estabelecido em ambiente controlado, permite a obtenção de parâmetros que auxiliem no entendimento dos efeitos de drogas nos organismos.

MÉTODO

Sujeitos

Foram utilizados 11 ratos Wistar, machos, experimentalmente ingênuos, provenientes do biotério da Bioagri Laboratórios © localizada no Distrito Federal. A partir do quadragésimo dia de vida, os sujeitos foram mantidos em gaiolas individuais de polietileno (30,00cm X 50,0cm X 20,0cm) no biotério do Instituto de Educação Superior de Brasília – IESB.

A observação do peso dos animais durante um mês possibilitou a realização da média do peso destes em cálculo individualizado do peso de cada animal, para a partir de 120 dias serem mantidos com restrição alimentar de 80% do seu peso *ad libitum*. O peso variou entre 230g a 280g aproximadamente no início do experimento. Os sujeitos permaneceram em ambiente com temperatura de 23°C a 27°C, com ciclo luz/escuro de 12h/12h.

Equipamento

Foram utilizadas duas caixas idênticas para condicionamento operante com uma roda de atividades acoplada, fabricadas pela MED Associates Inc. ®, alocadas em gabinetes atenuadores de som. As caixas experimentais mediam 31 cm de largura, 29 cm de altura e 25,5cm de profundidade e era composta por paredes frontais e teto de acrílico, parede traseira com lâmina removível para o acesso à roda de atividade e paredes laterais de alumínio. O assoalho era composto por cilindros de alumínio (0,5cm de diâmetro) igualmente espaçados (1 cm) entre si. Cada caixa continha uma barra de resposta, acionada com a força de 6N e medindo 4,0cm x 2,0cm localizada na parede lateral e a 4,0cm do assoalho. A 2,0cm abaixo e a 3,0cm a esquerda da barra havia um comedouro que uma vez acionado liberava uma pelota de alimento de 45mg (*Bioserv*

delivering solutions). Na parte superior do comedouro havia uma lâmpada de luz branca com (6W) que permanecia acesa por 3 segundos, sempre que o comedouro era acionado. Na parede lateral oposta ao comedouro e a 15 cm do assoalho, uma lâmpada (6W) permanecia acesa ao longo da sessão experimental, provendo luz ambiente. A roda de atividade media 53,3cm de diâmetro e com superfície de rolamento com 6,5 cm de largura e resistência para a roda livre de 4 a 5g.

Todos os registros relacionados com a condição experimental, tais como: pressão a barra, o acionar da roda de atividades, iluminação da caixa operante, a contabilização do correr na roda de atividades foi feito através da utilização do software Schedule Manager for Windows® produzido pela Med Associates Inc. ®. Esse programa foi executado em um computador Pentium Dual Core 2GB, acoplado a uma interface da Med Associates Inc.® com 16 entradas (inputs) e 24 saídas (outputs) que controlavam a programação experimental.

Protocolo de preparação das diferentes soluções de concentração de álcool.

A solução utilizada no experimento tinha como base uma mistura de 500 ml dos seguintes ingredientes: a) 350 ml de água; b) 12g de gelatina sem açúcar e sem sabor da Kraft Foods Brasil S.A; c) 50g de maltodextrina; c) quantidades de álcool em (ml) equivalentes as porcentagens de 5% (25 ml); 10% (50 ml) ou 15% (75 ml).

A solução era dividida em volumes de 167 ml e colocada em recipientes de plástico com tampa (v. 300 ml) e deixadas na geladeira à temperatura de 16°C por 24 horas. Esta temperatura específica era necessária para que a solução adquirisse a consistência colóide. Isto proporciona o aprisionamento das moléculas de álcool e impede a volatilidade da substância. O álcool usado na manipulação foi álcool etílico hidratado - 96°GL (Gay-Lussac) com composição de 96% de álcool e 4% de água.

Procedimentos.***Treino de Intervalo Variável de 60 segundos (VI 60s)***

Após todos os sujeitos terem passado por uma sessão de habituação à caixa experimental e treino ao comedouro, a resposta de pressão a barra foi modelada, sem que os sujeitos tivessem acesso à roda de atividade. Em seguida, os sujeitos foram expostos ao esquema de reforçamento de intervalo variável (VI) que foi iniciado com VI 5s e com aumento gradativo deste intervalo até VI 60s. Nesta fase as sessões tinham duração de 45 minutos e foram realizadas de 24 a 26 sessões, durante as quais não havia acesso à roda de atividade.

Condição I: VI 60s – Roda de Atividade

Nesta condição os animais foram mantidos na contingência de VI 60s com reforçamento de uma pelota de alimento de 45 mg. Durante esta fase os animais tinham acesso livre à roda de atividades. As sessões tiveram duração de 45 minutos e nesta condição foram realizadas 21 sessões.

Condição II: CRF – Roda de Atividade

Durante esta fase o esquema de reforçamento contínuo - CRF foi utilizado também concomitante à disponibilidade da roda de atividades durante toda a sessão. As sessões tiveram a mesma duração de 45 minutos e o desempenho na roda de atividade foi utilizado para compor os grupos de sujeitos a serem utilizados na condição seguinte.

Condição III: VI 60s – Roda de Atividade – consumo de álcool

A partir do desempenho na condição anterior, os sujeitos foram divididos em quatro grupos em relação à porcentagem de álcool específica a ser consumida. Os animais foram ranqueados a partir da mediana das revoluções na roda de atividade. A partir da ordem crescente das medianas, os quatro primeiros animais (os quatro com as medianas mais baixas) foram sorteados e alocados um em cada grupo (0%, 5%, 10% e

15%) de concentração de álcool). Assim foi feito para os demais conjuntos de quatro ratos, de forma que cada grupo experimental foi formado por um animal de cada quartil do ranqueamento das medianas.

Nesta condição os animais recebiam uma quantidade da solução veículo com uma das quatro concentrações de álcool, antes de cada sessão. Com exceção da apresentação de solução veículo com álcool, esta condição foi semelhante à Condição I, com a mesma duração e número de sessões.

Protocolo de exposição ao consumo de álcool na Condição III:

A solução veículo era fornecida aos animais diariamente, aproximadamente 23h antes da sessão experimental. Os sujeitos permaneciam em gaiolas-viveiros, nas quais era adicionado um recipiente de plástico com a solução gelatinosa acrescida das diferentes concentrações de álcool, de acordo com os respectivos grupos experimentais. A solução ficava disponível junto com água aos animais e com a quantidade específica de ração para cada animal de acordo com o nível de privação. Após as sessões, era realizada a pesagem dos sujeitos, para controle do peso a 80% *ad libitum*, e dos recipientes para verificação do consumo da solução veículo.

O método utilizado neste estudo foi o de consumo voluntário de álcool. O protocolo utilizado foi baseado no estudo de Rowland (2005). Esse método, além de não ser invasivo, também diminui a aversividade do gosto do álcool, aumentando a probabilidade do seu consumo pelos animais.

RESULTADOS

A Figura 1 apresenta as taxas de respostas de pressão à barra, para todos os sujeitos, nas condições de VI 60s e CRF. Como pode ser observado, houve uma redução das taxas na condição de CRF, mostrando o controle dos diferentes esquemas de reforçamento sobre o operante.

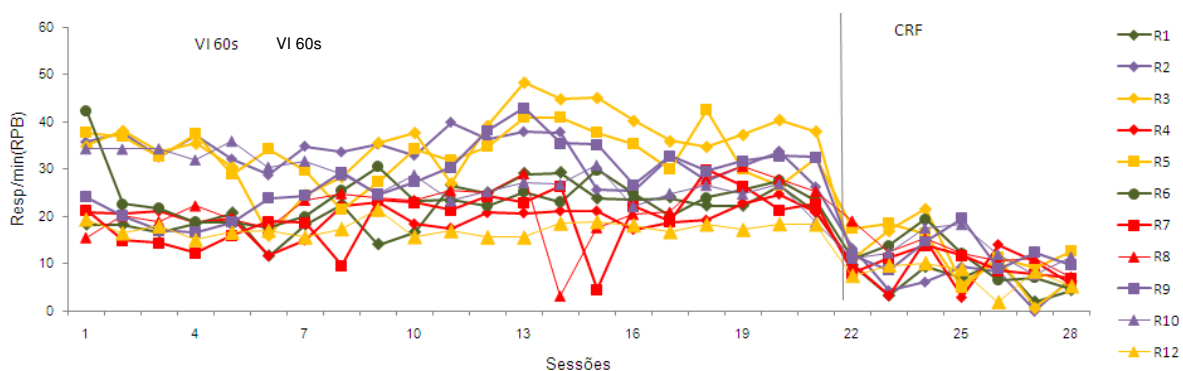


Figura 1. Taxa de resposta de pressão à barra nas condições de VI 60s e CRF, para todos os sujeitos.

A Figura 2 apresenta as taxas de revolução na roda de atividade, para todos os sujeitos, nas condições de VI 60s e CRF. Assim como para a resposta de pressão à barra houve uma redução nas revoluções, embora de forma menos pronunciada, evidenciando também o controle dos esquemas de reforçamento sobre o comportamento de correr na roda de atividade.

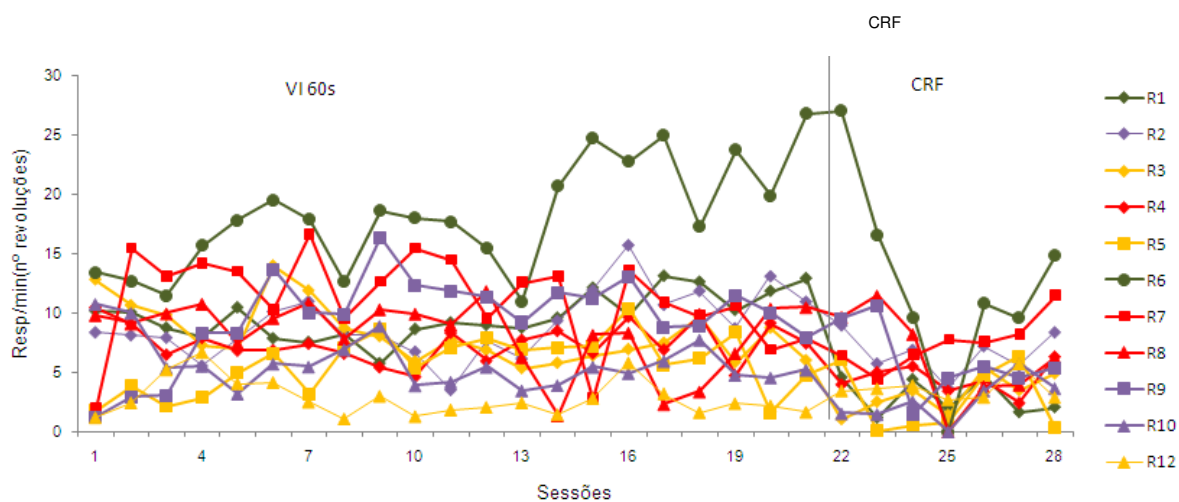


Figura 2. Taxa de revoluções na roda de atividades nas condições de VI 60s e CRF, para todos os sujeitos.

Após o desempenho dos animais na condição de CRF, especificamente para o correr na roda de atividades, foi realizado o critério de separação dos animais para formar os grupos experimentais. Os animais foram ranqueados a partir da mediana das revoluções na roda de atividade, na condição de CRF. A partir da ordem crescente das medianas, os quatro primeiros animais (os quatro com as medianas mais baixas) foram sorteados e alocados um em cada grupo (0%, 5%, 10% e 15%) de concentração de álcool). Assim foi feito para os demais conjuntos de quatro ratos, de forma que cada grupo experimental foi formado por um animal de cada quartil do ranqueamento das medianas.

A Figura 3 apresenta as taxas de pressão à barra, separadas por grupos, nas condições de VI 60s, CRF e VI 60s+álcool. Como pode ser observado, para todos os grupos, na condição de VI 60s+álcool, as taxas permaneceram próximas as taxas em CRF, não havendo um retorno aos níveis da primeira condição de VI 60s.

A Figura 4 apresenta esses dados em forma de porcentagem das taxas de resposta nas condições de CRF e VI 60s+álcool em relação à mediana das dez últimas sessões da condição VI 60s (linha de base). Nessa representação fica mais claro o fato das taxas de respostas na condição VI 60s+álcool não terem retornado aos níveis de linha de base e permanecido próximas as taxas na condição CRF.

As Figuras 5 e 6 mostram as taxas de revolução na roda de atividade para cada grupo. Essas figuras foram elaboradas segundo a mesma lógica utilizada nas Figuras 3 e 4. Para a resposta de correr na roda de atividade na condição de VI 60s+álcool houve maior variabilidade em relação à resposta de pressão á barra. Enquanto a maioria dos sujeitos apresentou taxas inferiores, alguns sujeitos apresentaram taxas similares e outros, taxas superiores à linha de base.

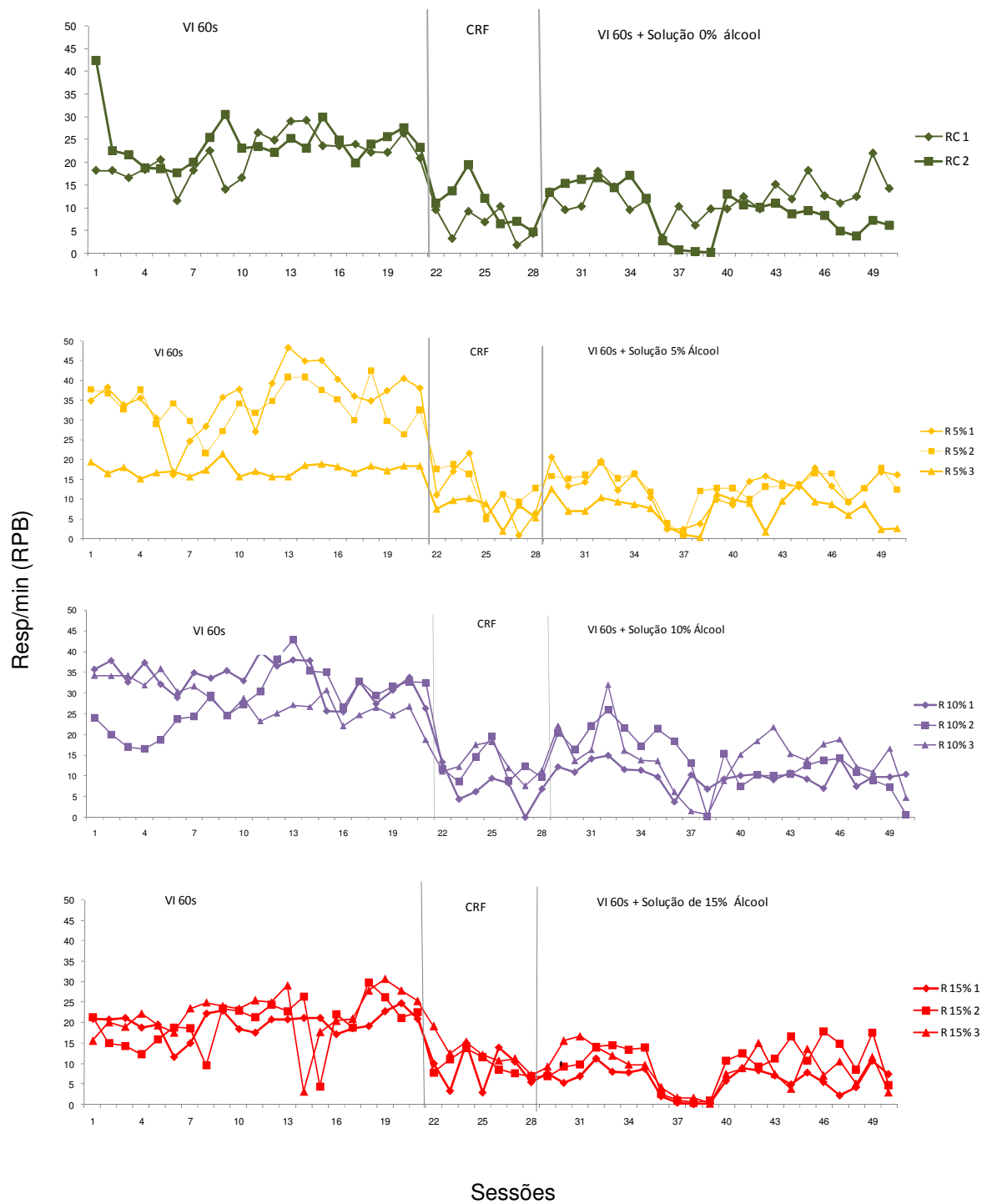


Figura 3. Taxa de pressão à barra, para cada grupo, nas condições de VI 60s, CRF e VI 60s+álcool.

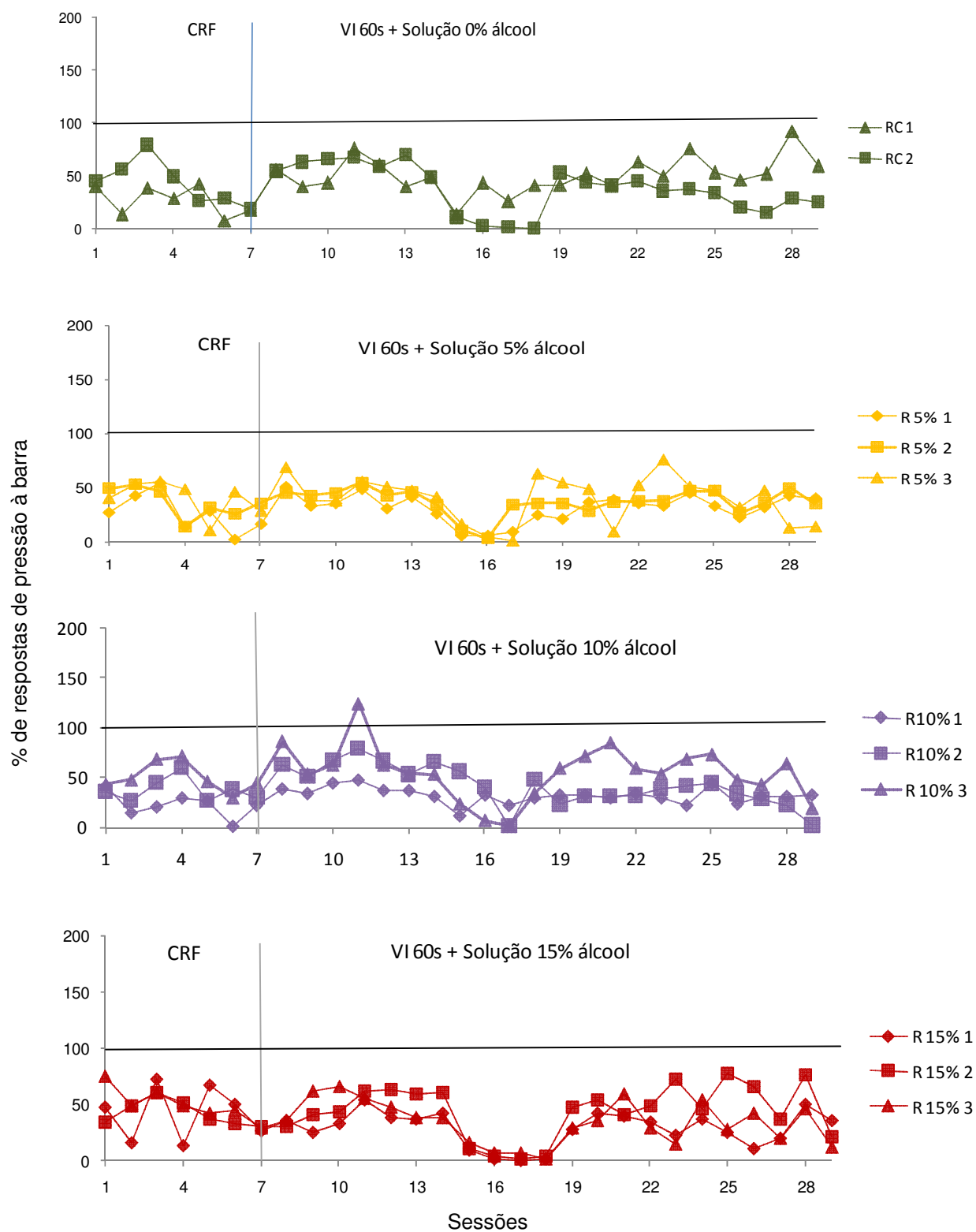


Figura 4. Taxa relativa de respostas de pressão à barra em relação à linha de base para cada grupo .

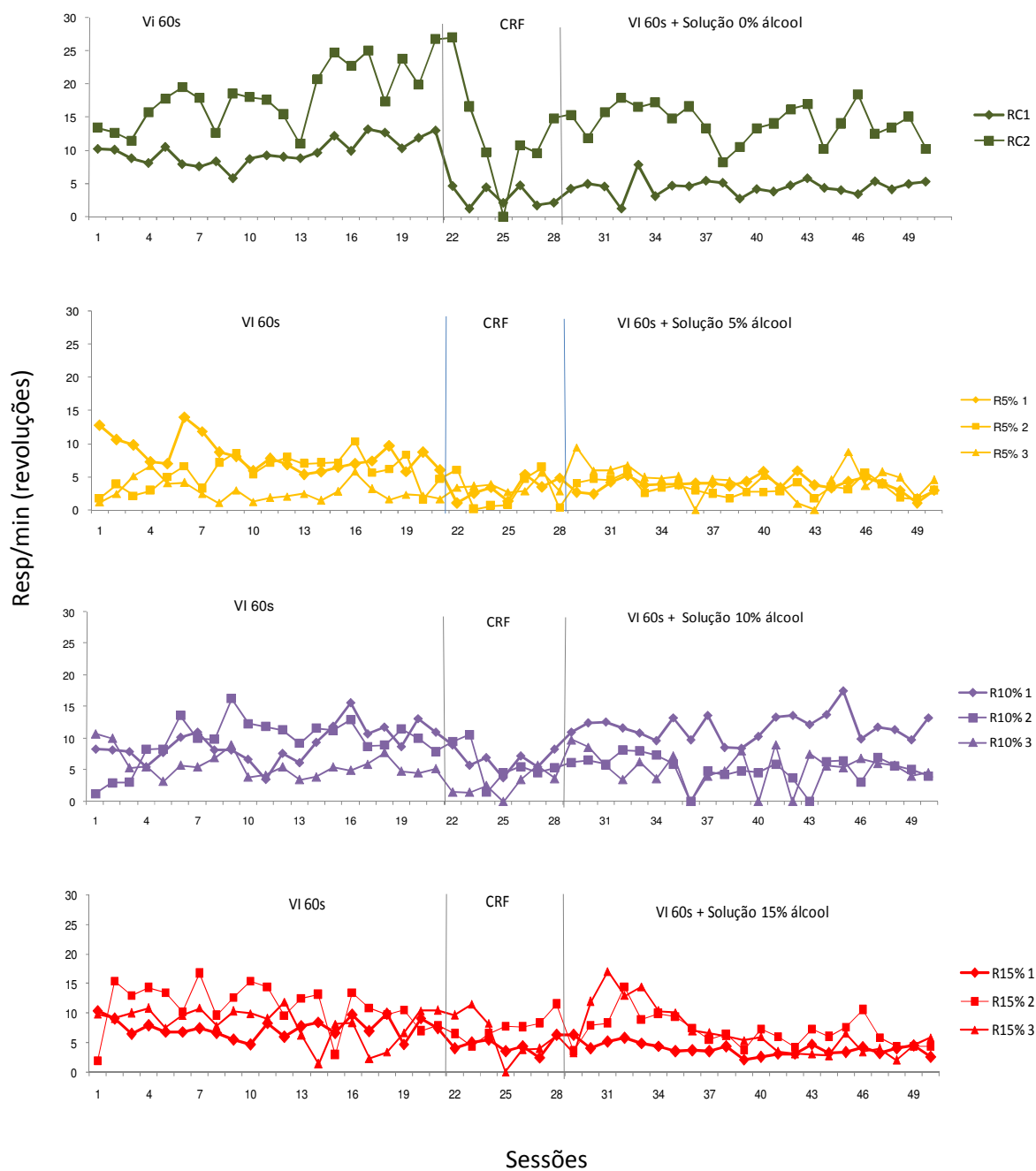


Figura 5. Taxa de revoluções para cada grupo nas condições de VI 60s, CRF e VI 60s+álcool.

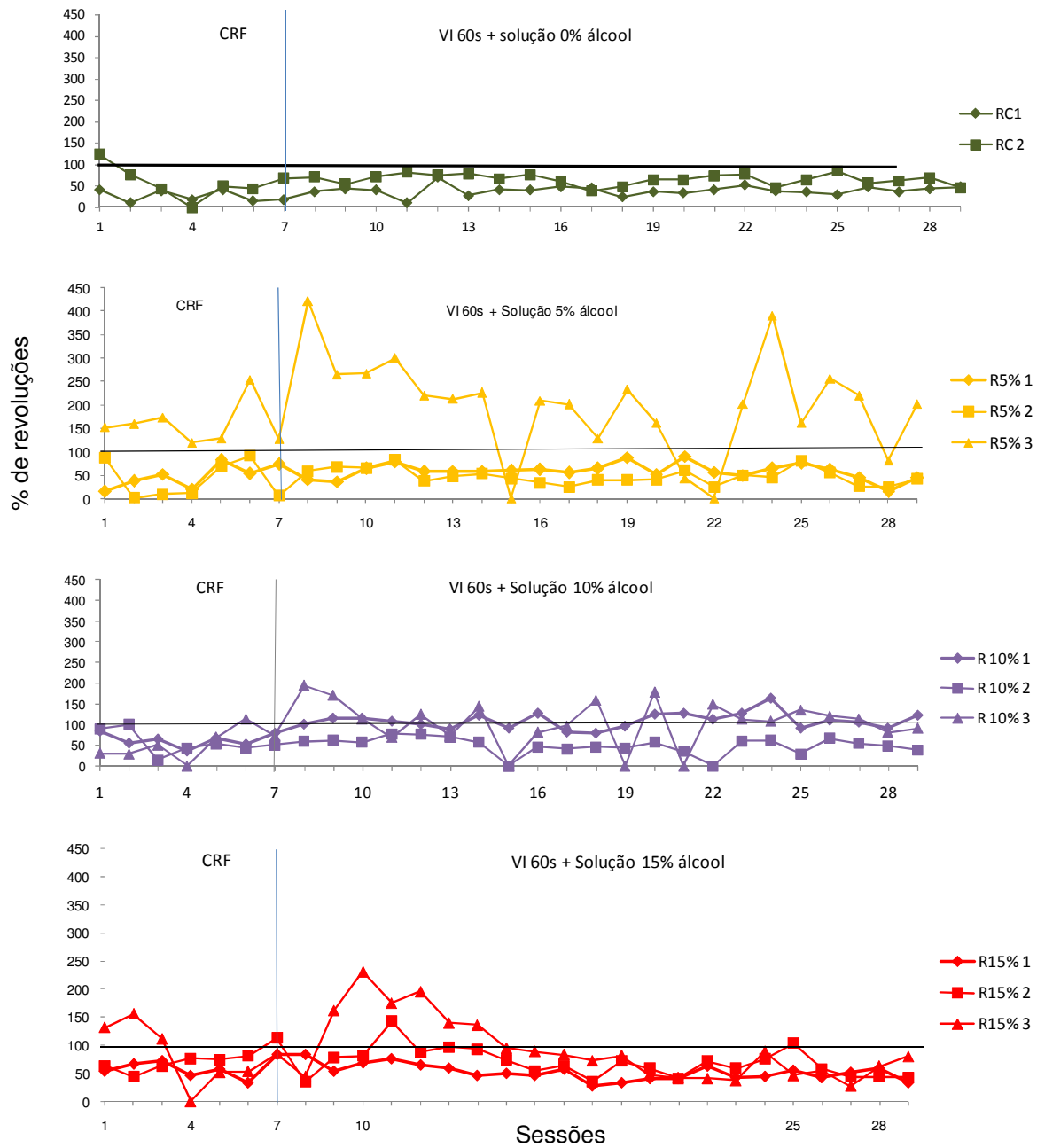


Figura 6. Taxa relativa do correr na roda de atividades em relação à linha de base para cada grupo nas condições de CRF e VI 60s+álcool.

Consumo de Solução Veículo e de álcool

O consumo de solução veículo dos animais foi calculado dividindo-se a quantidade de solução consumida pelo peso do animal e multiplicando-se o resultado por 100. O resultado representa o consumo em gramas por cem gramas do peso dos sujeitos.

A figura 7 mostra o consumo de solução veículo para todos os sujeitos nos seus respectivos grupos.

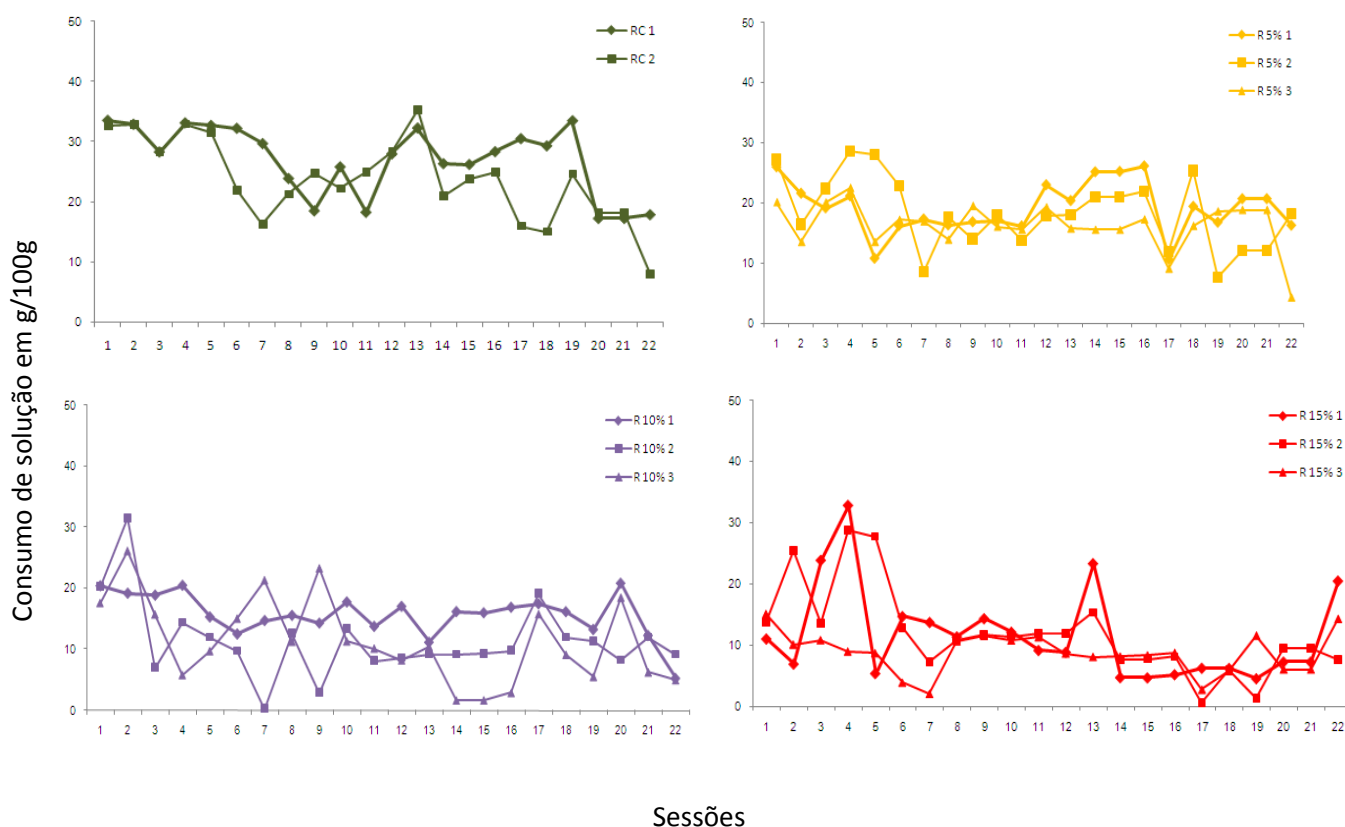


Figura 7. Consumo de solução veículo em g/100g do peso dos animais durante a condição VI60s+álcool.

Como pode ser observado na figura 7 houve uma diferença no consumo de solução veículo entre os grupos, como maior consumo para o grupo 0% e menor consumo para os grupos 10% e 15%. Essa diferença foi avaliada por meio de uma

análise de variância - ANOVA, tendo sido demonstrada significativa ($F(3, 37) = 22,69$, $p = 0,001$). Uma análise subsequente com o teste *Bonferroni* demonstrou que as diferenças ocorreram entre os grupos 0% e 10% ($p=0,002$) e 0% e 15% ($p = 0,001$), e entre os grupos 5% e 15% ($p = 0,026$).

A quantidade de álcool ingerida por cada animal foi calculada a partir do resultado obtido no cálculo do consumo de solução veículo, sendo este valor multiplicado pelas porcentagens respectivas de álcool (5%, 10% e 15%).

A figura 8 mostra o consumo de álcool para todos os sujeitos e seus respectivos grupos. Nesta figura, não são apresentados dados para o grupo 0% uma vez que os sujeitos desse grupo consumiram apenas a solução veículo sem álcool.

Como pode ser observado na figura 8 houve uma diferença entre os grupos tanto na quantidade quanto no padrão de consumo de álcool ao longo das sessões. Os animais do grupo 5% apresentaram um consumo médio de 0,90 (0,08) gramas, com pequena variação entre as sessões. Os animais do grupo 15% apresentaram um consumo médio de 1,61 (0,25) gramas, com grande variação entre as sessões. Os animais do grupo 10% apresentaram um desempenho intermediário tanto de consumo de álcool (média = 1,28 (0,24)) quanto de padrão ao longo das sessões.

A diferença no consumo de álcool entre os grupos foi avaliada por meio de uma ANOVA, tendo sido demonstrada significativa ($F(2, 6) = 8,96$, $p = 0,016$). Uma análise subsequente com o teste *Bonferroni* demonstrou que a diferença ocorreu entre os grupos 5% e 15% ($p = 0,016$).

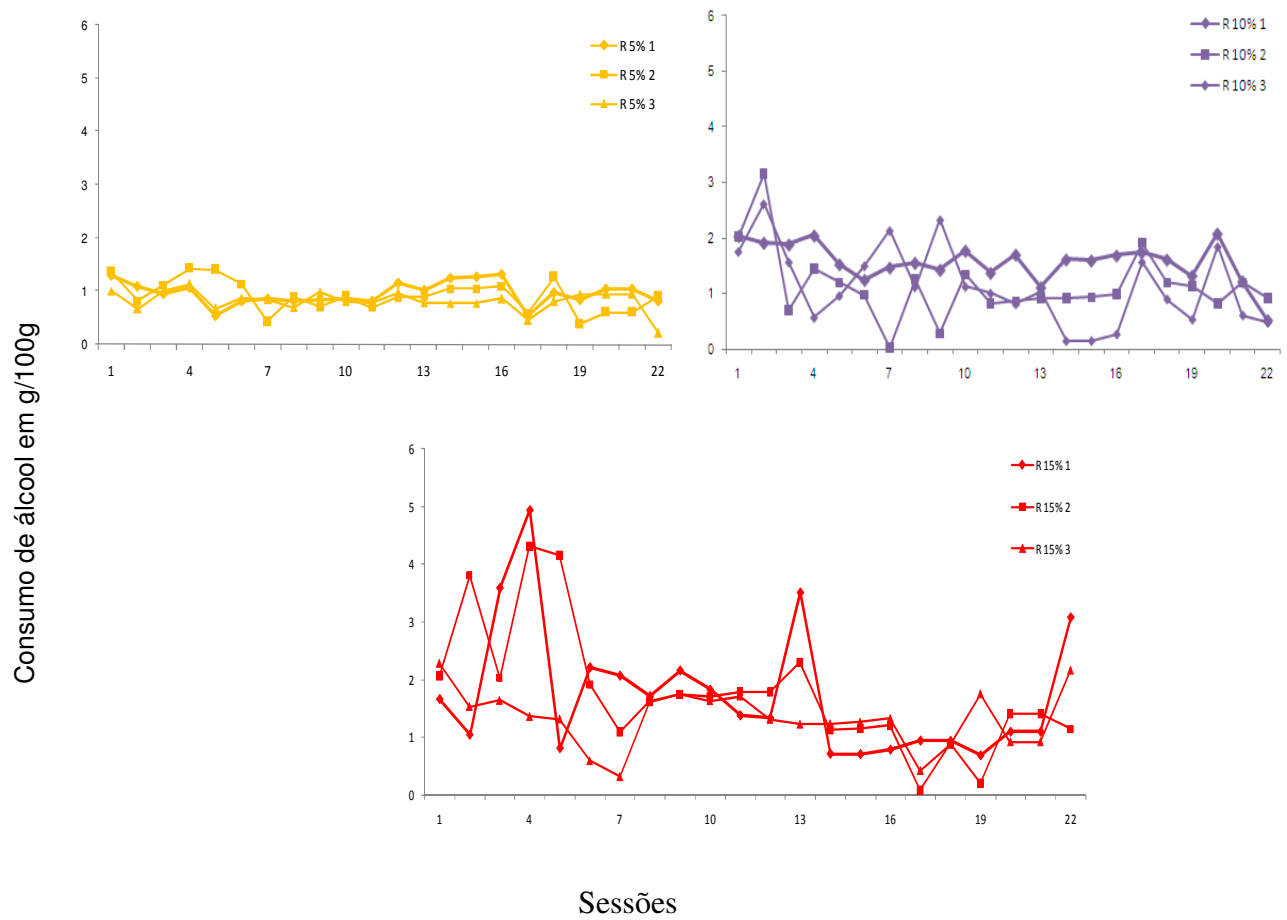


Figura 8. Consumo de álcool em g/100g do peso do animal durante as sessões para cada grupo experimental.

DISCUSSÃO

O comportamento de correr na roda de atividade, como comportamento adjuntivo ou induzido pelo esquema de reforçamento foi demonstrado inicialmente por Levitsky & Collier (1968). Enquanto outros comportamentos adjuntivos, principalmente a polidipsia, foram extensivamente estudados e avaliados quanto ao efeito de diversas drogas, pouco foi realizado em relação ao correr na roda de atividade. Assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar os possíveis efeitos do álcool sobre esse comportamento, em função da conhecida atuação dessa droga sobre o sistema motor.

Para tanto, foram utilizados dois esquemas de reforçamento de pressão à barra. O primeiro, VI 60s, como indutor do comportamento de correr na roda de atividade e o segundo, CRF, como controle dessa indução. Além disso, foi utilizada uma técnica de exposição ao álcool (em veículo gelatinoso – solução colóide) para consumo voluntário do mesmo. O procedimento consistiu de três condições, a saber: VI 60s; CRF; e VI 60s + álcool. Durante todas as condições os sujeitos tinham livre acesso à roda de atividade. A primeira condição de VI 60s serviu como de linha de base para avaliar o efeito do álcool e a condição de CRF como controle para a indução do correr na roda de atividade como induzido pelo esquema VI 60s

Comportamentos de pressão à barra (operante) e correr na roda de atividade (adjunivo)

Na Condição I, respeitadas as diferenças individuais, todos os sujeitos apresentaram desempenho correspondente ao esquema de VI. Além disso, todos os sujeitos se engajaram com a roda de atividade durante as sessões.

Nas sessões de CRF (Condição II) a diminuição do operante pressão à barra foi observada para todos os sujeitos, demonstrando o controle dos esquemas de reforçamento sobre esse operante. Da mesma forma, houve uma diminuição no comportamento de correr na roda de atividade, demonstrando a indução desse comportamento pelo esquema de VI 60s. Esse tipo de controle (CRF) tem sido amplamente utilizado com diferentes tipos de comportamentos adjuntivos por ex, Falk, (1966), Falk (1969), Falk (1971); Gimenes, Andronis & Goldiamond (1987), Levitsky & Collier (1968), Péllon, (1990). Esse tipo de controle também evidencia a importância da intermitência do reforço sobre a indução do comportamento pelo esquema de reforçamento.

Uma inspeção dos dados obtidos na Condição III – VI60s + álcool, mostra que as taxas de pressão à barra não retornaram aos níveis da linha de base VI 60s, para nenhum dos sujeitos em nenhum grupo. Essa manutenção das taxas abaixo da linha de base, embora possa ter tido uma contribuição, não pode ser atribuída ao consumo do álcool. Os sujeitos do Grupo 0%, embora não tenham consumido nenhuma quantidade de álcool, também mantiveram as taxas nos níveis da condição anterior - CRF, e abaixo dos níveis da linha de base, VI 60s.

A interposição da condição de CRF entre as duas condições de VI pode ter contribuído para a manutenção das taxas baixas na Condição III (conforme o desempenho do Grupo 0%) além de mascarar os possíveis efeitos do álcool nessa condição. Essa análise pode se corroborada pelos estudos de O'Brien (1972) e Wylie & Grossmann (1988). O'Brien (1972) demonstrou que a manipulação da transição de um esquema de razão para um esquema de intervalo resultou na manutenção das taxas relacionadas ao esquema de razão, isto é, durante o esquema de intervalo as taxas

permaneceram aos níveis observados durante o esquema de razão, apesar da mudança nas contingências. Wylie & Grossmann (1988) demonstraram que a imposição de um esquema de CRF, após uma história de reforçamento em esquemas intermitentes, resultou no decréscimo da taxa de resposta. No entanto, a retirada da imposição do CRF do procedimento, promoveu o retorno gradual das taxas aos níveis iniciais de linha de base. Esses estudos demonstram a sensibilidade da resposta operante ao procedimento utilizado além dos controles exercidos pelos diferentes esquemas de reforçamento utilizados, dependendo do arranjo experimental.

Em relação ao comportamento de correr, uma inspeção dos dados obtidos na Condição III – VI 60s + álcool, mostra que as taxas de revoluções na roda de atividade também não retornaram aos níveis da linha de base, para a maioria dos sujeitos. Entretanto, em relação com a resposta de pressão à barra, houve maior variabilidade entre os sujeitos e entre os grupos. Essa variabilidade é representada por alguns sujeitos nos grupos de consumo de álcool que apresentaram grande flutuação nas taxas, inclusive apresentando taxas superiores a da linha de base em várias sessões. Em comparação com o Grupo 0%, onde nenhum dos sujeitos retornou aos níveis de linha de base, essa variabilidade pode ter sido ocasionada pelo consumo de álcool. Entretanto, não é possível associar essa variabilidade as diferentes concentrações utilizadas.

Tomando por base o Grupo 0%, a manutenção das taxas de revolução na roda de atividade aos níveis da condição de CRF pode, por outro lado, ser atribuída às taxas de pressão à barra que se mantiveram reduzidas na Condição III. Taxas baixas em VI podem produzir uma relação reposita reforço funcionalmente equivalente ao esquema CRF ou FIs e VIs de curta duração, esquemas que normalmente não geram adjuntivos

(cf. Gimenes, Andronis & Goldiamond 1987). Mais uma vez, os efeitos advindos da Condição II podem ter mascarados os possíveis efeitos do consumo de álcool sobre o comportamento adjuntivo de correr na roda de atividade.

Consumo da solução veículo e de álcool

O método de manipulação do álcool através de sua imersão em substância colóide, denominada aqui de solução veículo, não se mostrou eficiente quando utilizada para a ingestão de diferentes concentrações de álcool. Em primeiro lugar, a aversividade do álcool Philpot, Badanich & Kirstein (2003) possivelmente diminuiu o consumo da solução veículo entre os diferentes grupos, com maior consumo para os grupos de menor concentração e menor consumo para os grupos de maior concentração de álcool. Essa variação no consumo da solução veículo teve um efeito direto no consumo de álcool. Diferença significativa na quantidade de álcool consumida foi encontrada somente entre as concentrações de 5% e 15%; não sendo significativas as diferenças entre as quantidades consumidas nas condições 5% e 10% e nas condições 10% e 15%.

Além do problema do controle da quantidade de álcool consumida pelos diferentes grupos, outro fator pode ter contribuído para o mascaramento dos possíveis efeitos do álcool. Por se tratar de procedimento de consumo voluntário da droga (com disponibilidade da substância por 23 horas), diferentes níveis de concentração da substância na corrente sanguínea podem estar presentes no momento da sessão experimental, dependendo do padrão de consumo de cada sujeito ao longo desse período. A variabilidade encontrada nas taxas de respostas de correr pode estar associada a essa variável.

Finalmente, outro elemento pode ter contribuído para mascarar os dados observados na Condição III. Trata-se do teor calórico da solução veículo. Como essa

substância era consumida durante o período de 23 horas antes da sessão experimental, o nível de privação na Condição III pode ter despotencializado o controle da contingência em relação aquele exercido na Condição I, resultando nas diferenças taxas do operante nas duas condições. Além disso, as diferenças de privação podem ter contribuído para as diferentes taxas do comportamento de correr na roda de atividade, uma vez que a taxa do comportamento adjuntivo mantém uma relação direta com o nível de privação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo avaliar os efeitos do álcool sobre o comportamento adjuntivo de correr na roda de atividade. Enquanto os resultados mostraram evidências desse comportamento como induzido pelo esquema de reforçamento em VI 60s, os efeitos do álcool não puderam ser adequadamente avaliados.

Enquanto o método de exposição ao álcool utilizada possibilita o consumo voluntário, o mesmo não se mostrou adequado para a avaliação de efeitos dose resposta uma vez que as doses de exposição dependeram da quantidade de solução veículo ingerida por cada grupo. A diferença no consumo entre os grupos se deu, provavelmente, devido o grau de aversividade causada pelas diferentes concentrações de álcool na solução veículo. O horário de consumo do álcool em relação ao início da sessão experimental, individualmente definido pelos próprios sujeitos, pode também produzir diferentes concentrações de álcool no sangue no momento da sessão. Além disso, a ingestão da solução em uma, mas não em outra condição pode potencializar diferentemente as contingências nessas condições, alterando o estado de privação dos sujeitos em função do teor calórico da solução.

Por outro lado, a escolha do procedimento de controle para avaliação da indução do comportamento de correr na roda de atividade pelo esquema de reforçamento também pode ter contribuído para mascarar os possíveis efeitos do álcool. A utilização da condição de CRF entre duas condições de VI 60s parece ter produzido um efeito de arrastamento do controle do CRF para a segunda condição de VI 60s, impedindo uma avaliação isenta dos efeitos do álcool.

Apesar do presente estudo não ter produzido dados que ajudem a clarificar os efeitos do álcool sobre o comportamento adjuntivo de correr na roda de atividade, o

mesmo traz uma contribuição de análise metodológica para estudos desta natureza. Pesquisas futuras envolvendo comparações entre diferentes procedimentos de controle do comportamento adjuntivo, bem como de diferentes métodos de consumo do álcool, poderão contribuir para o refinamento metodológico necessário para diferenciar os efeitos puramente dessa substância daqueles da sua interação com os efeitos de variáveis de contexto, as quais são muitas vezes tomadas como isentas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Azrin, N. H., Hutchinson, R. R., & Hake, D. F (1969) Extinction-induced aggression. *Journal of the experimental Analysis of Behavior*.9, 191-204,
- Barry, H., Wagner, A. R. & Miller, N. E. (1962) Effects of alcohol and amobarbital on performace inhibited by experimental extinction. *Journal Comparative and Physiological Psychology*. 55(4), 464-468.
- Borgesová, M. & Krsiak, M. (1973) Effect of alcohol on Behavior of pairs of Rats. *Psychopharmacologia*, 32, 201-209.
- Atrens, D. M. (1973) Schedule-Induced polydipsia and polyphagia in non deprivedrats reinforced by intracranial stimulation. *Learning and Motivation*, 4, 320-326.
- Collier G. & Rovee-Collier, C. K. (1981). A Comparative analysis of optimal foraging behavior: Laboratory simulations. In A. C. Kamil & T.D. Sargent (Eds.), Foraging behavior: Ethological, ecological, and psychological approaches (pp.39-76). New York: Garland STM Press.
- Cohen, P.S. & Looney, T. A. (1974) Schedule – induced mirror responding in the pigeon. *Journal of the Experimental Analysis of behavior*, 19, 395-408.
- Cohen, P. S. & Looney, T. A. (1982): Agression induced by intermittent positive reinforcement. *Neuroscience and Biobehavioralreviews*. 6, 15-37.
- Falk, J. L. (1961). Production of Polydipsia in normal rats by an intermittent food schedule. *Science*, 133, 195 – 196.
- Falk, J. L. (1966). Schedule-induced Polydipsia as a function of fixed interval length. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 9(1), 37-39.

- Falk, J. L. (1967). Control of schedule – induced polydipsia: type, size, and spacing of meals. *Journal Experimental Analysis Behavior*, 10, 199-206.
- Falk, J. L. (1969). Conditions producing psychogenic polydipsia in animals. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 157,569-593.
- Falk, J. L. (1971). The Nature and determinants of adjunctive behavior. *Physiology and Behavior*. 6, 577-588.
- Flory, R. K. (1971). The Control of Schedule induced polydipsia: Frequency and magnitude of reinforcement, *Learning and motivation*. 2, 215-227.
- Flory, R. K. & O'Boyle, M. K. (1973). The effect of limited water availability on schedule-induced polydipsia. *Physiology behavior*. 8, 147-149.
- Gimenes, L. S., Andronis, P. T. & Goldiamond, I. (1987) Estudo de algumas variáveis de procedimento na defecação induzida por esquema de reforçamento. *Psicologia: Teoria e Pesquisa* 3(2), 104-116.
- Gimenes, L. S. (2001). Comportamento Adjuntivo: Um possível modelo para análise e intervenção em problemas de saúde. In Banaco Roberto Alves et al. Sobre Comportamento e Cognição (pp.351 – 357). Santo André – SP: ESETec Editores associados.
- Gimenes, L. S., Bevenuti, M. F., Brandão, A. M. (2005). Comportamento adjuntivo: da pesquisa à aplicação In Josele Abreu-Rodrigues e Michela Rodrigues. Análise do Comportamento: pesquisa, teoria e aplicação. (pp. 99 – 111).
- Green, A. S. & Grahame, N. J.(2008) Ethanol drinking in rodents: is free – choice drinking related to the reinforcing effects of ethanol? *Alcohol*, 42,1-11.
- Haaren, F. & Anderson, K. (1994). Effects of Cocaine on Fixed Interval Behavior and Schedule – Induced Alcohol Consumption in male and female rats. *Pharmacology Biochemistry*. 47(4), 997-1002
- Cohen, P. S. e Looney, T.H.(1973). Schedule-Induced

mirror responding in the pigeon. *Journal Experimental Analysis of Behavior*. 19, 395-408.

Haydu, V. B. & Araújo Silva, M. T. (1997). Indução de Comportamento por esquema: análise metodológica e conceitual. *Acta Comportamental*. 5(1), 31-57.

Keehn, J. D. & Colotla, V. A., Gardner L. L. (1970). Control of Schedule-induced drink durations by interpellets intervals. *Psychonomic Science*. ,21, 137-139.

Kaschanof, R., Leville, R., Mclelland, J. P., & Wayner, M. J. (1973): Schedule-Induced behavior in humans. *Physiology and Behavior*. 11, 395-398.

Keehn, J. D. & Colotla, V. A. (1971). Stimulus and Subject Control of Schedule-Induced Drinking. *Journal of The Experimental Analysis of Behavior*, 16,257-262.

Laties, V. G. & Weiss, B. (1962). Effects of alcohol on Timing Behavior. *Journal of Comparative and Psychology*, 55(1), 85-91.

Lester, D. (1961). Self-maintenance of intoxication in the rat. *Quartely journal of the Studies on Alcohol*. 22, 223-231.

Levitsky, D. & Collier, G. (1968). Schedule-Induced Wheel running. *Physiology and Behavior*. 3, 571-573.

McKim, W. A. (2006). *Drugs and Behavior* (6th Edition ed.) New Jersey: Prentice Hall.

McKim, W. A. (1986). *Drugs and Behavior: An introduction to Behavior Pharmacology*. New Jersey: Prentice Hall.

Mendelson, J., Zec, R. e Chillang, D. (1971): Schedule dependency of Schedule-induced air – licking. *Physiology and Behavior*. 7, 207-210.

Nikoletseas, M. M. (1980) Food intake in the exercising rat: A brief review. *Neuroscience & Behavioral reviews* 4,265-267.

- O'Brien J. S. (1972) Operant Behavior of a chronic Alcoholic under fixed ratio and fixed interval schedules of reinforcement using Alcohol as a reinforcer. Brief Addict, 67, 167-176.
- Péllon, R. & Blackman D. E. (1992). Effects of Drugs on the Temporal Distribution of Schedule-Induced Polydipsia in rats. Pharmacology Biochemistry. 43, pp. 689-695.
- Péllon, R. (1990). Polidipsia inducida por programa: I. Definicion y marco conceptual. Revista de Psicología General y Aplicada, 43(3), 313-326.
- Philpot, R. M., Badanich K. A. & Kirstein C. L. (2003) Place Conditioning: Age-Related Changes in the Rewarding and Aversive Effects of Alcohol. Alcoholism: Clinical and Experimental Research, 27(4) 593-599.
- Pierce, W. D., Epling, W. F. & Boer, D. P. (1986) Deprivation and satiation: The interrelations between food and Wheel running. Journal of Experimental Analysis Behavior, 46, 199-210.
- Porter, J. H. & Bryant, W. E. (1978a) Adjunctive behavior in the Mongolian gerbil, Physiology and behavior, 21, 151-155.
- Premack, D. & Premack, A. J. (1963). Increased eating in rats deprived of running. Journal of The Experimental Analysis of Behavior, 6, 209-212.
- Rayfield, F., Segal, M. e Goldiamond, I. (1982). Schedule-Induced defecation. Journal of The Experimental Analysis of Behavior. 38,19-34.
- Rowland, N. E., Nasrallah, N. & Robertson, K. L. (2005) Accurate caloric compensation in rats for electively consumed ethanol-beer or ethanol-polycose mixtures. Pharmacology Biochemistry and Behavior, 80,109-114.
- Samson, H.H., Files, J. F. & Denning, C. (1999) Chronic Ethanol Self-Administration in a Continuous Access Operant Situation: The use of a Sucrose/Ethanol Solution to increase daily Ethanol Intake. Alcohol, 19(2), 151-155.

- Scobie, S. R. & Bliss, D. K. (1974) Ethyl Alcohol: relationships to memory for aversive learning in goldfish (*Carassius Auratus*). *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 86(5), 867-874.
- Shanab, M. E. & Peterson, J. L. (1969): Polydipsia in the pigeon. *Psychonomic Science*.15, 51-52.
- Stein, L. (1964). Excessive drinking in the rat: Superstitious or thirst? *Journal of Comparative & Physiological Psychology*, 58(2), 237-242.
- Segal, E. F. (1969) Transformation of polydipsia drinking into operant drinking: a paradigm? *Psychonomic Science*. 3, 11-12.
- Staddon, J. E. R. & Ayres, S. L. (1975) Sequential and Temporal properties of behavior induced by a schedule of periodic food delivery. *Behavior*. 54, 26-49.
- Skinner, B. F. & Morse, W. H. (1958) Fixed – Interval reinforcement of running in a wheel. *Journal of The Experimental Analysis of Behavior*,1, 371-379.
- Tabakoff, B. & Hoffman, P. L. (1988) A neurobiological theory of alcoholism. In: Chaudron, C.D., and Wilkinson D.A., eds. *Theories on Alcoholism*. Toronto: Addiction Research Foundation, 1988. pp. 29–72.
- Taylor, D. B., & Lester, D. (1969). Schedule-induced nitrogen “drinking” in the rat. *Psychonomic Science*, 15(1), 17-18.
- Tomie, A., Miller, W. C. William, Dranoff, E. & Pohorecky, L. A. (2006) Intermittent presentations of ethanol sipper tube induce ethanol drinking in rats. *Alcohol & Alcoholism*, 41(3), 225-230.
- Wetherington, C. L. (1981). Is Adjunctive Behavior a Third Class of Behavior? *Neuroscience e Biobehavioral Review*.6, 329-350.

Wetherington, C. L., & Brownstein, A. J. (1982). Comment on Roper's discussion on the language and generality of schedule-induced behavior. *Animal Learning & Behavior*, 10(4), 537-539.

Wyle, A.M. & Grossmann J. A. (1988) Response reduction though the superimposition of continuous reinforcement: a systematic replication. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 21, 201-206.