

NICOLAS CARSTEN ROSSGER

ESTUDO SOBRE DISCRIMINAÇÃO CONDICIONAL EM RATOS COM USO  
DE ESTIMULAÇÃO DE DIMENSÃO OLFATIVA:  
Uma replicação parcial de Iversen (2008)

São Paulo  
2011

NICOLAS CARSTEN ROSSGER

ESTUDO SOBRE DISCRIMINAÇÃO CONDICIONAL EM RATOS WISTAR  
COM USO DE ESTIMULAÇÃO DE DIMENSÃO OLFATIVA:  
Uma replicação parcial de Iversen (2008)

Trabalho de conclusão de curso como exigência parcial para graduação no curso de psicologia, sob orientação da Prof<sup>a</sup> Dra. Mônica Helena Tieppo Alves Gianfaldoni

São Paulo  
2011

## Agradecimentos

Agradeço principalmente aos meus pais, Mariana e Werner que nunca mediram esforços para dar a mim e a meu irmão uma boa educação.

Agradeço ao meu irmão Conrado por sempre ter me apoiado durante todo meu percurso de graduação, sempre garantindo bons questionamentos e interesse nos mais diversos temas relacionados à Psicologia.

Agradeço minha orientadora Mônica Helena por ter feito da confecção Trabalho de Conclusão de Curso uma atividade constante e interessante.

Agradeço à professora Nilza Micheletto, sempre oferecendo conselhos extremamente valiosos tanto para a edificação de um programa de treino dos sujeitos experimentais quanto para a confecção do próprio Trabalho de Conclusão de Curso e por, de maneira mais geral, ter me tornado um pesquisador muito mais interessado na área e atento a questões de ordem prática e teórica.

Agradeço os meus amigos que conheci e que me acompanharam na graduação, estes que provavelmente me ensinaram a maior parte das coisas que sei sendo estas não apenas relacionadas à Psicologia. Obrigado por terem me indicado o valor de um questionamento constante e sempre terem sido bons modelos a serem seguidos.

Agradeço os funcionários do biotério da PUC-SP, sem esta ajuda qualquer pesquisa experimental não poderia ser conduzida.

Aproveito este espaço para homenagear a professora Téia, que apresentou de forma clara a importância que uma Ciência do Comportamento tem para o mundo, muitíssimo obrigado!

Nicolas Carsten Rossger

ESTUDO SOBRE DISCRIMINAÇÃO CONDICIONAL EM RATOS WISTAR  
COM USO DE ESTIMULAÇÃO DE DIMENSÃO OLFATIVA:  
Uma replicação parcial de Iversen (2008)

Orientadora: Mônica Helena Tieppo Alves Gianfaldoni

Co-orientadora: Nilza Micheletto

## Resumo

A Análise do Comportamento apresenta o empirismo como uma de suas principais características. Uma boa parte dos conhecimentos criados pela Análise do Comportamento baseia-se em experimentos feitos com sujeitos infra-humanos, sendo a maior parte destes experimentos conduzidos com ratos ou pombos como sujeitos experimentais. Encontrar estímulos que podem se tornar discriminativos para comportamentos dos sujeitos é, portanto, de grande importância para que se possam conduzir experimentos. Talvez por uma razão prática a maior parte dos experimentos utiliza estimulação de dimensão visual ou sonora em ratos. Iversen (2008) apresenta um experimento no qual o comportamento de sujeitos infra-humanos (ratos) é colocado sob controle condicional, e no procedimento o controle condicional foi estabelecido utilizando-se estimulação de tipo olfativa ou tátil. Como a experimentação com sujeitos infra-humanos é de grande relevância para a Análise do Comportamento, faz-se necessária a investigação de outros estímulos que podem se tornar discriminativos para o comportamento dos sujeitos experimentais. O presente estudo replicou parte do procedimento de Iversen (2008), com o objetivo de analisar a possibilidade de se utilizar a estimulação olfativa como estímulo para experimentos de discriminação condicional em ratos da raça Wistar.

Palavras-chave: Discriminação Condicional, Estimulação Olfativa, Sujeito Infra-Humano

## Sumário

Introdução .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
Método.....	11
<i>Sujeitos</i> .....	11
<i>Equipamento e Material</i> .....	11
<i>Procedimento</i> .....	14
Fase 1 - Modelagem e fortalecimento da resposta de pressão à barra ....	14
Fase 2 - Treino ao bebedouro da Caixa 2 .....	14
Fase 3 - Treino à pressão de uma barra na Caixa 2 .....	15
Fase 4 - Treino de pressão à barra acesa.....	15
Fase 5 - Encadeamento da resposta de focinhar o orifício do cubo anexo (Caixa 2) com a reposta de pressionar a barra iluminada .....	19
Fase 6 - Introdução dos estímulos olfativos .....	20
Fase 7 - Treino discriminativo condicional.....	20
Resultados .....	21
Discussão.....	36
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	42

A visão de B. F. Skinner (1904 – 1990) amplia a noção de comportamento ao tomar tudo que o organismo faz como comportamento, incluindo fenômenos não observáveis, por mais de uma pessoa, como o pensar e o sentir. Skinner defende que estes comportamentos não observáveis diretamente por outros são da mesma natureza que qualquer um e não servem de explicação para todos os comportamentos, como é defendido por várias abordagens da psicologia. Skinner conduziu diversos experimentos que constituíram a base para o que foi por ele apresentado como comportamento operante (operante pelo fato de salientar que o organismo opera sobre seu ambiente) em seu livro de 1938 “*The Behavior of Organisms*”.

Skinner apresenta neste livro diversos conceitos que constituem o que é atualmente chamado de controle de estímulos, salientando duas relações (Sério et al., 2008). A primeira dessas relações é a da ação do organismo com a consequência dessa ação, observando que a probabilidade futura da resposta ser emitida novamente depende da consequência gerada. A segunda relação é a da condição antecedente com o agir do organismo. Em determinadas situações uma ação será seguida de um tipo de consequência, enquanto que em outra condição a mesma classe de respostas pode não gerar uma consequência funcionalmente equivalente. As diversas variações que se pode ter entre esses três elementos (condição antecedente, ação do sujeito, consequência) formam a base dos estudos iniciais de Skinner, dando embasamento empírico à formação de conceitos atualmente usados na análise do comportamento (conceitos estes como o de estímulo discriminativo ( $S^D$ ), estímulo delta ( $S^-$ ), resposta (R), estímulo reforçador ( $S^R$ ) e discriminação/generalização), enquanto também pavimentava caminhos para novos experimentos que serviram para analisar mais a fundo as relações entre condição antecedente, ação do sujeito, consequência, o que expressa a grande importância da experimentação dentro da análise do comportamento.

O estudo sobre controle de estímulos evoluiu ao longo das décadas e observa-se atualmente um acúmulo grande de dados a respeito de diversos aspectos desta área. Ao inverter a relação estímulo resposta (S-R), estudada anteriormente por Pavlov, transformando-a em uma relação resposta-estímulo (R-S) Skinner (1938) apresenta uma nova unidade básica de análise, que por mais simples que pareça, indica que a probabilidade futura de um

comportamento é determinada pelas contingências passadas (conseqüências do comportamento) e não pelo futuro (Sidman, 1986). Ao levar em conta que nosso comportamento não é apenas controlado pela conseqüência Skinner (1938) apresenta outra unidade de análise, ampliada em relação à primeira. Esta nova unidade de análise, chamada de contingência de três termos, é constituída por estímulo discriminativo-resposta-conseqüência (Sd-R-C), sendo que a mesma indica qual resposta é mais provável de ocorrer diante de um estímulo anterior à resposta, o que é um significativo avanço em relação à análise da contingência de dois termos, pois indica quando um comportamento é provável de ser emitido, ou em que condições uma contingência de dois termos estará ativa (Sidman, 1986). Assim como a unidade básica de análise foi posta sob condições antecedentes, a contingência de três termos também pode ser colocada sob outro controle de estímulos, controle este denominado controle condicional, sendo que um estímulo condicional não controla diretamente uma resposta, mas sim determina o controle que outros estímulos exercerão sobre a resposta (Sidman, 1986). Esta nova contingência de quatro termos abre a análise para as chamadas relações de equivalência, estas sendo estudadas por meio de procedimentos como o de *matching-to-sample*. Segundo Catania (1998) o emparelhamento com modelo (*matching de identidade*) é o procedimento no qual o sujeito é exposto a uma situação no qual é reforçado ao selecionar um estímulo igual a um estímulo previamente apresentado (estímulo modelo) dentre diversos estímulos subseqüentes diferentes chamados de estímulos de comparação. Outro procedimento derivado do procedimento de emparelhamento com modelo é o de emparelhamento por singularidade. Neste procedimento o comportamento do sujeito de selecionar o estímulo comparação diferente do modelo, ou se escolher o estímulo que é diferente entre diversos apresentados ao mesmo tempo, é reforçado. Outro tipo de procedimento de *matching-to-sample* descrito pelo autor é o *matching-to-sample* arbitrário, onde se reforça uma relação arbitrária entre estímulos (por exemplo, estímulo modelo vermelho é pareado com estímulo comparação quadrado enquanto estímulo modelo verde é pareado com estímulo comparação círculo). Segundo este autor as relações arbitrárias são novas e são apenas treinadas, enquanto que no emparelhamento com modelo e emparelhamento por singularidade parece

haver algum tipo de relação entre o aspecto físico dos estímulos e o comportamento. Em outras palavras, há diferenças no comportamento do sujeito se comparamos um treino de emparelhamento arbitrário, com treinos de emparelhamento com modelo ou emparelhamento por singularidade.

Catania (1998) exemplifica as relações de equivalência que podem surgir nos procedimentos de *matching-to-sample*. Uma dessas relações de equivalência é a reflexividade. Se um sujeito foi treinado a selecionar um estímulo igual a um estímulo modelo (emparelhamento com modelo) pode ocorrer que em um treino com novos e diferentes estímulos o sujeito selecione novamente o estímulo que é igual ao previamente apresentado, mesmo que não tenha passado por um treino específico para tal. Outra relação que pode ocorrer é a relação de simetria, no qual diante um treino arbitrário (por exemplo, caso modelo seja triângulo, sujeito é reforçado se selecionar no estímulo de comparação um estímulo vermelho) um sujeito seleciona o estímulo correspondente mesmo se o estímulo modelo for colocado na posição de estímulo comparação e o estímulo de comparação seja colocado na posição de estímulo modelo (segundo o exemplo acima citado, o sujeito selecionaria, então, diante de um modelo vermelho um estímulo comparação triângulo). A terceira e mais complexa relação de equivalência é a de transitividade. Por exemplo, um sujeito é treinado arbitrariamente a diante de um modelo vermelho selecionar um estímulo de comparação triângulo e é então treinado arbitrariamente a selecionar diante de um modelo triângulo a selecionar um estímulo de comparação traço na horizontal, então se observa a transitividade caso diante de um modelo vermelho o sujeito escolhe um estímulo comparação traço na horizontal, ou se diante do modelo traço na horizontal o sujeito seleciona o estímulo comparação vermelho. Todas estas relações de equivalência são comportamentos novos, são emergentes, pois nunca foram treinadas de forma separada. As descobertas feitas com o uso de procedimentos como o de *matching-to-sample* são apenas um exemplo evidenciam o grau de complexidade ao qual a Análise do Comportamento chegou utilizando métodos experimentais tanto com sujeitos infra-humanos como com participantes humanos

A implicação destas novas formas de análise propostas por autores como Skinner (1938), Sidman (1986) entre outros são óbvias para uma ciência

do comportamento. Ao se analisar o que cada nova unidade de análise procura esclarecer observa-se que cada uma traz importantes contribuições para explicações à cerca da complexidade dos comportamentos. Quando Pavlov começou a estudar comportamentos reflexos a ciência da época não havia ainda criado formas de lidar com outros comportamentos que não o reflexo, sendo que o trabalho de Skinner (1938) abriu novas formas de se investigar o comportamento. Estas formas foram se constituindo por contribuição de Skinner e outros em unidades de análise cada vez mais amplas, que atualmente conseguem esclarecer de forma científica complexidades do comportamento as quais uma ciência S-R ou abordagens mentalistas não seriam capazes de elucidar.

Grande parte dos estudos que foram feitos para identificar a utilidade de novas formas de análise foram realizados com sujeitos infra-humanos. Esta maneira de se proceder gerou diversas críticas ao Behaviorismo Radical por outras abordagens da psicologia, acusando-o de comparar seres humanos a ratos e pombos. Skinner (1969) Indica que descobertas em outras ciências foram feitas apenas utilizando como objeto de investigação uma espécie específica, tal como Mendel, que descobriu leis básicas da genética apenas observando e estudando plantas de ervilhas e Pavlov que estudou a atividade do córtex cerebral dos cães. Em seguida o autor avalia que as relações entre variáveis filogenéticas e ontogenéticas são levadas em conta nos estudos da análise do comportamento. Não se utilizam estímulos aos quais o sujeito experimental não é sensível. Não se utilizam estímulos que gerem comportamentos de fuga. Apenas respostas que possam ser emitidas em alta frequência, sem fatigar o sujeito, são condicionadas. Estímulos reforçadores (positivos ou negativos) são utilizados apenas se o sujeito é sensível aos mesmos. Quanto aos processos estudados pela análise do comportamento, estes mostram se muito similares entre diversas espécies, com espécies diferentes respondendo de forma similar aos mais diversos esquemas de reforçamento. Assim sendo não é negada a diferença entre as espécies e as implicações que isto pode trazer para a análise do comportamento em geral, porém são salientadas as semelhanças entre os comportamentos das mesmas diante das mesmas condições, sendo que isso se refere talvez à questão prática envolvida no pesquisar. Por fim Skinner (1969) salienta o fato de que

faz tanto sentido estudar o comportamento de todas as espécies quando estudar a bioquímica e a microanatomia de todas as espécies.

Talvez por uma questão prática e de custos de manutenção os sujeitos experimentais mais utilizados foram pombos e ratos. Como foi salientado por Skinner (1969) não faz sentido utilizar um estímulo que não possa ser discriminado pelo sujeito ou que não tenha valor reforçador para o mesmo e, portanto, o uso de estimulação antecedente ao comportamento a ser reforçado deve ser um tipo de estimulação ao qual o sujeito é sensível. Assim ocorre no caso dos pombos, muito utilizados em diversos treinos discriminativos complexos, como o treino de *matching-to-sample*, no qual é utilizado como estimulação antecedente estimulação de tipo visual (iluminação de discos etc.). No caso de experimentos com ratos o tipo de estimulação mais comumente utilizado é também a estimulação de tipo visual e a de tipo sonora.

Pelo fato da pesquisa básica ser de grande importância para a formação de uma ciência do comportamento e por ter sido a partir do uso de sujeitos infra-humanos nestas pesquisas que se ampliou a abrangência das unidades de análise, faz-se necessária uma investigação acerca de novos estímulos que podem ser utilizados na pesquisa básica em sujeitos infra-humanos.

São poucos os experimentos que utilizam estimulação do tipo olfativa, provavelmente por uma questão de prática, já que normalmente os equipamentos que possibilitariam este tipo de estimulação são de difícil manutenção e por não serem comuns costumam ser caros (Iversen 2008). Iversen (2008) sugere um novo tipo de equipamento para a apresentação de estímulos olfativos, sendo que o presente estudo pretende replicar o procedimento de discriminação condicional utilizado na pesquisa de Iversen (2008) com o objetivo de identificar se a estimulação de dimensão olfativa pode ser utilizada para o estabelecimento de discriminações condicionais em ratos.

## **Método**

### ***Sujeitos***

Os sujeitos escolhidos foram dois ratos albinos machos da espécie *Rattus Norvegicus* (Wistar), experimentalmente ingênuos com aproximadamente 120 dias de idade, que eram mantidos em caixas viveiro individuais do biotério do Laboratório de Psicologia Experimental da PUC-SP com alimento disponível durante todo o dia e com acesso à água durante três minutos ao dia expostos a um ciclo de iluminação de, aproximadamente, 12 horas escuro/12 horas claro sendo que ambos os sujeitos foram expostos às mesmas condições experimentais.

### ***Equipamento e Material***

Para a medição de peso dos sujeitos foi utilizada uma balança digital da marca FILIZOLA, com capacidade máxima de 2 kg e sensibilidade de 0,5g. Foi utilizada uma caixa da marca INSIGHT medindo 20cm X 25cm X 20cm a qual era equipada com uma barra que liberava água e um breve “bip” (Som 1) no momento da liberação de água. A caixa também contava com um bebedouro que liberava uma pequena gota de água em um pescador, deixando a gota exposta no chão da caixa em um dos lados da mesma. Esta primeira caixa (Caixa 1) foi utilizada apenas na primeira fase de treino, sendo uma segunda caixa utilizada para o restante dos treinos. Para os treinos posteriores à primeira fase foi confeccionada uma caixa experimental especial (Caixa 2) medindo 27cm X 27 cm X 25 cm foi produzida com chapas de MDF recobertas por fórmica branca lisa, sendo que estas constituíam as paredes da caixa. A porta e o local na qual se apresentam os estímulos olfativos foram construídos em acrílico transparente. Barras de latão formaram o chão da caixa experimental, enquanto os manipulandos, duas barras instaladas em uma das paredes afastadas por 10 cm entre as mesmas e instaladas 6 cm do chão, foram feitas de alumínio. Foi instalado um bebedouro da marca Med

Associates, modelo ENV-201A, sendo que este era operado manualmente pelo experimentador, com o mesmo liberando água e produzindo um bip (Som 2 - diferente do bip da Caixa 1) quando a água era liberada. A porta de acrílico permitia ao experimentador observar o sujeito durante a sessão experimental. As duas barras e o bebedouro foram colocados juntos na mesma parede, à esquerda da porta, com o bebedouro localizado entre as duas barras. Acima de cada barra havia uma luz que podia ser acesa ou apagada independentemente pelo experimentador. O bebedouro da Caixa 2 era de um tipo diferente do da Caixa 1. Enquanto que o da Caixa 1 disponibilizava a água em um pequeno pescador que ficava exposto no chão de um dos lados da Caixa1, o bebedouro da Caixa 2 era um pequeno espaço em formato cúbico que se aprofundava em um dos lados da Caixa 2. Dentro deste pequeno espaço havia um pequeno prato no qual a água caía assim que liberada. Na parede adjacente aquela na qual foi instalado o bebedouro e as barras foi anexado um espaço em formato cúbico medindo 10 cm X 7cm X 5 cm. Este anexo cúbico servia para a apresentação dos estímulos olfativos. Duas faces deste anexo foram feitas em acrílico e o restante em MDF recoberto com fórmica branca. Uma das faces, paralela à porta da caixa, permitia a observação, por parte do experimentador, do sujeito experimental caso este colocasse a cabeça no anexo cúbico, enquanto que a outra face feita em acrílico era perpendicular a primeira e constituía o fundo do anexo cúbico. Nesta última face foi feito um orifício no qual o sujeito experimental poderia colocar seu focinho, a fim de focinhar os estímulos olfativos que eram posicionados do lado exterior desta face. Os estímulos olfativos encontravam-se dentro de pequenos cilindros que continham dois tipos de pó de chá encontrados em sachês de chá comercial (Chá Preto da marca Oetker – Cheiro 1 e Chá de Frutas da marca TeeGeschwendner – Cheiro 2), sendo que estes cilindros confeccionados com cápsulas plásticas originalmente produzidas para armazenar filmes fotográficos comuns.

A seguir estão apresentadas fotos das caixas 1 e 2.



Figura 1 – Foto da Caixa 1. Observa-se a caixa experimental da marca INSIGHT utilizada no treino a uma barra. É visível a única barra instalada na caixa e abaixo dela o pequeno pescador que disponibilizava uma gota de água após a pressão à barra.



Figura 2 – Foto da Caixa 2, construída especialmente para o treino de discriminação condicional com estimulação olfativa. São visíveis as duas barras

sendo os retângulos instalados acima das mesmas as luzes (que nesta foto estão apagadas) e entre as barras encontra-se o bebedouro. Do lado direito da caixa observa-se o cubo anexo pelo qual o sujeito focinhava os estímulos olfativos que eram apresentados por meio dos cilindros plásticos instalados do lado de fora da caixa.

## ***Procedimento***

### **Fase 1 - Modelagem e fortalecimento da resposta de pressão à barra**

Utilizando-se a Caixa 1 foi modelada a resposta de pressão a uma barra. Quando os sujeitos pressionavam a barra uma gota de água e um som (Som 1) eram liberados. O objetivo deste treino era estabelecer a barra como estímulo discriminativo para a resposta de pressão à barra e estabelecer o som (Som 1) como estímulo reforçador condicionado. Foi estabelecido o número mínimo de quatro sessões de modelagem e fortalecimento da resposta em esquema CRF nas quais os sujeitos teriam de atingir um mínimo de 150 respostas até a última; caso os sujeitos não atingissem tal critério continuariam em esquema CRF até atingi-lo. Após atingirem tal critério, uma última sessão era feita para garantir resistência à extinção da resposta de pressão à barra, em que foi utilizada uma seqüência de esquemas que gradativamente exigiam mais respostas do sujeito para a liberação da água, iniciando-se a sessão no esquema CRF, em seguida utilizando-se esquema FR2 e por fim o esquema FR3. As sessões duraram trinta minutos.

### **Fase 2 - Treino ao bebedouro da Caixa 2**

Nesta fase os sujeitos foram colocados pela primeira vez na Caixa 2. Como o bebedouro da Caixa 2 era diferente do da Caixa 1 a Fase 2 teve como objetivo treinar a aproximação do sujeito ao bebedouro novo e condicionar o som produzido pelo bebedouro da Caixa 2 (Som 2) com a liberação de água no novo bebedouro desta caixa. Nesta fase nenhuma das barras estava instalada

na Caixa 2. O critério para o termino desta fase foi o de 100 respostas de aproximação ao novo bebedouro. As sessões duraram trinta minutos.

### **Fase 3 - Treino à pressão de uma barra na Caixa 2**

O objetivo desta fase era o de estabelecer ambas as barras como estímulo discriminativo para a resposta de pressão à barra. Nesta fase apenas uma das barras era instalada na caixa, sendo que a pressão a mesma liberava água e um som (Som 2). A cada sessão apenas uma das barras era instalada, alternando-se as barras ao longo de cada sessão, em outras palavras, na primeira sessão a barra 2 foi instalada enquanto que na seguinte a barra 1 foi instalada, alternando-se sucessivamente até que o critério fosse atingido para cada uma das barras separadamente. Nenhuma das luzes era acesa durante esta fase. Foram estabelecidas como número mínimo quatro sessões desta fase em esquema CRF, expondo os sujeitos a no mínimo duas sessões com a barra 1 instalada e duas sessões com a barra 2 instalada. Ao final desta fase os sujeitos teriam de responder no mínimo 50 vezes por barra. Caso atingissem este critério era realizada mais uma sessão para cada barra na qual houve aumento do número de respostas necessárias para liberação da água, passando-se de CRF (do primeiro ao quinto minuto) para FR2 (do sexto ao trigésimo minuto). As sessões duraram trinta minutos.

### **Fase 4 - Treino de pressão à barra acesa**

A fase foi separada em sub-fases que tinham como objetivo final estabelecer a luz como estímulo discriminativo para resposta de pressão a uma das duas barras colocando o comportamento do sujeito sob controle da luz acesa, ou seja, o sujeito deveria apenas pressionar a barra que estivesse acesa, e não pressionar nenhuma das barras nos períodos de escuridão. As Fases 4.1, 4.2 e 4.3 serviram como treino prévio para a Fase 4.4, sendo que nestas fases pré-requisito não houve o objetivo de se colocar o comportamento dos sujeitos apenas sob controle da luz (já que nestas fases o comportamento dos sujeitos poderia estar sob controle da primeira resposta emitida conseqüenciada com

água) sendo este controle (controle da luz sobre a resposta de pressionar uma barra) estabelecido apenas na Fase 4.4. Além de se ter treinado apenas a variação de localidade da barra não foi dada ênfase ao aspecto da extinção nos minutos de escuridão nas fases anteriores à Fase 4.4. As fases pré-requisito serviram apenas para instalar o repertório de variação da posição da barra nos sujeitos, sendo que o treino final, realizado na Fase 4.4, foi o que garantiu baixa taxa de respostas nos períodos de escuridão e o controle da luz sobre a resposta de pressão a barra. As sessões duraram trinta minutos.

#### Fase 4.1

Nesta fase ambas as barras foram instaladas na caixa e apenas uma das luzes ficou acesa acima de uma das barras durante toda a sessão. Caso os sujeitos pressionassem a barra acesa água era liberada juntamente com um som (Som 2) em esquema CRF, enquanto que se os sujeitos pressionassem a barra na qual a luz não estava acesa nada ocorria (esquema de extinção). Alternou-se qual das barras era acesa por sessão ao longo das sessões de treino. Em outras palavras, na primeira sessão a barra 2 seguiu acesa durante toda a sessão e a barra 1 ficou apagada durante toda a sessão, na sessão seguinte a barra 1 ficou acesa durante toda a sessão enquanto que a barra 2 ficou apagada durante toda a sessão. O critério para o término desta sessão foi duplo. Os sujeitos deveriam emitir uma alta frequência de respostas de pressão a barra acesa (mais de 100 pressões) enquanto que a porcentagem de erro (com erro sendo pressão à barra apagada) do total de pressões às barras não poderia passar dos 30%, tanto na situação de barra 1 acesa quanto na situação de barra 2 acesa. As sessões duraram trinta minutos.

#### Fase 4.2

Diferentemente da Fase 4.1, na qual ocorreu alternância da iluminação da barra a cada sessão, na Fase 4.2 ocorreu alternância entre as barras durante a

sessão. A alternância entre as barras se dava no seguinte esquema: Durante três minutos uma das barras era acesa, seguia-se então um intervalo no qual nenhuma das barras era acesa (escuridão) e então se acendia a outra barra, alternando-se assim entre uma e outra barra de maneira não randômica. Portanto os minutos 1,2,3,9,10,11,17,18,19,25,26 e 27 eram minutos nos quais a primeira barra estava acesa, sendo os minutos 5,6,7,13, 14,15,21,22,23,29,30 e 31 os minutos nos quais a segunda barra estava acesa e os minutos 4,8,12,16,20,24, e 28 eram os minutos nos quais nenhuma das barras estava acesa. As sessões duraram 31 minutos para que os sujeitos ficassem expostos à períodos iguais em ambas as situações de barra acesa. A primeira barra a ficar acesa variava de acordo com cada sessão, sendo que a primeira sessão desta fase a barra 1 ficou acesa e na segunda sessão a primeira barra a ser acesa foi a barra 2 afim de não se obter dados viciados por sempre se iniciar a sessão com a mesma barra. Novamente caso houvesse pressão à barra acesa água era liberada em esquema CRF enquanto que pressão a barra apagada não gerava nenhuma consequência (esquema de extinção). O critério para o fim desta fase era de que o sujeito deveria responder no mínimo 70 vezes em cada uma das barras nos minutos de claridade e que estas respostas deveriam ter uma porcentagem de erro (erro sendo a pressão à barra apagada nos minutos em que outra barra estivesse acesa) de no máximo 10%.

### Fase 4.3

Esta fase foi similar, em termos de esquemas de reforçamento, à Fase 4.2, com a única alteração ocorrendo no esquema de intervalos, que foi mudado de três minutos de claridade a cada minuto de escuridão para um esquema de um minuto de claridade a cada minuto de escuridão. Portanto os minutos 1,5,9,13,17,21,25 e 29 eram minutos nos quais a primeira barra estava acesa, sendo os minutos 3,7,11,15,19,23,27 e 31 os minutos nos quais a segunda barra estava acesa e os minutos 2,4,6,8,10,12,14,16,18,20,22,24,26,28 e 30 eram os minutos nos quais nenhuma das barras estava acesa. As sessões duraram 31 minutos para que os sujeitos ficassem expostos a períodos iguais em ambas as situações de

barra acesa. O critério para o termino era o de que o sujeito deveria responder no mínimo 50 vezes em cada uma das barras nos minutos de claridade (este número foi reduzido nesta sub-fase pelo fato de os minutos de claridade terem sido reduzidos em relação a fase anterior) sendo que estas respostas deveriam ter uma porcentagem de erro (erro sendo a pressão à barra apagada nos minutos em que outra barra estivesse acesa) de no máximo 10%.

#### Fase 4.4

Esta foi a última fase, tendo como objetivo final o de estabelecer a luz como estímulo discriminativo para resposta de pressão a uma das duas barras colocando o comportamento do sujeito sob controle da luz acesa com o sujeito respondendo apenas à barra acesa. Nesta fase não ocorreu mais um esquema de sucessão de intervalo de claridade seguido de intervalo de escuridão. Ao invés de o sujeito ter três ou um minuto de intervalo para responder a uma das duas barras que estivesse acesa (assim como nas Fases 4.2 e 4.3) o sujeito tinha apenas uma tentativa para responder a uma das barras. Cada tentativa era seguida de um intervalo variável de um minuto de escuridão ocorrendo acréscimo de 15 segundos de escuridão caso ocorresse uma resposta nos últimos 15 segundos do intervalo variável de um minuto de escuridão, ocorrendo este acréscimo novamente caso o sujeito pressionasse novamente a barra nos segundos acrescidos ao intervalo variável de um minuto de escuridão original. A sessão se iniciava com a iluminação de uma das barras logo após a colocação do sujeito na caixa experimental. Não foi utilizado nenhum procedimento de correção, sendo o acendimento das barras estabelecido em uma ordem randômica não correlacionada com os erros (pressão à barra não correspondente) do sujeito. Em outras palavras, a sessão se iniciava com uma das duas barras acesas. Caso o sujeito respondesse a barra acesa pressionando-a, água era liberada juntamente com um som (Som 2). Após a liberação da água e do som seguia um período médio de um minuto de escuridão. Se o sujeito respondesse à barra não iluminada apenas a luz era apagada e se iniciava o período médio de um minuto de escuridão, não ocorrendo liberação de água e do som correlacionado com a liberação de água (Som 2). Caso o sujeito respondesse a qualquer uma das duas barras no

intervalo variável de um minuto de escuridão nos últimos 15 segundos deste intervalo, mais 15 segundos eram acrescentados ao intervalo de escuridão, valendo esta regra também para os últimos quinze segundos de escuridão acrescentados ao intervalo original de escuridão. Caso o sujeito não pressionasse nenhuma das duas barras nos últimos 15 segundos do minuto (ou do intervalo acrescido a este minuto) de escuridão, uma luz era acesa em cima de uma das duas barras ocorrendo a sessão desta maneira por trinta minutos (mais os períodos de acréscimo aos intervalos de escuridão) com a barra acesa variando de forma randômica e não correlacionada com o comportamento do sujeito, respeitando uma média de 50% de vezes de acendimento para cada uma das duas barras por sessão. O critério para o término desta fase foi de que o sujeito deveria ter um índice de acerto de 85% para cada uma das situações de barra iluminada, ou seja, das quinze tentativas que o sujeito teve para responder a cada uma das barras, o índice de acerto (pressão à barra iluminada) deveria ser de 85% para ambas, sendo que esta porcentagem deveria manter-se estável por no mínimo três sessões seguidas.

#### **Fase 5 - Encadeamento da resposta de focinhar o orifício do cubo anexo (Caixa 2) com a resposta de pressionar a barra iluminada**

Exigiu-se do sujeito que focinhasse o orifício do cubo anexo da Caixa 2 e apenas depois desta resposta uma das luzes era acesa acima de uma das barras. A barra que era acesa variava de tentativa para tentativa de forma randômica. Após o sujeito focinhar o orifício do cubo anexo a luz era acesa, sendo a luz estímulo discriminativo para a pressão a barra iluminada. Com a luz acesa acima de uma das barras ocorria liberação de água e do Som 2 caso o sujeito pressionasse a barra acesa. O critério para o fim desta sessão foi a emissão 50 respostas encadeadas corretas ao longo de quantas sessões fossem necessárias, ou seja, o sujeito teria de focinhar o orifício do cubo anexo e, após o acendimento da luz, pressionar apenas a barra acesa emitindo esta seqüência de respostas cinquenta vezes seguidas.

## **Fase 6 - Introdução dos estímulos olfativos**

Após o encadeamento ter sido estabelecido na fase anterior, foram introduzidos os dois estímulos olfativos, estes que eram apresentados do lado de fora do cubo anexo. Cada estímulo era relacionado com apenas uma das barras, ou seja, quando o estímulo olfativo 1 (Cheiro 1) era apresentado, a barra 1 era acesa e se o estímulo olfativo fosse o estímulo olfativo 2 (Cheiro 2), a barra 2 era acesa. Assim caso o sujeito focinhasse o cubo anexo, uma das luzes era acesa sobre uma das barras (dependendo de qual fosse o estímulo olfativo apresentado do lado de fora do cubo anexo). A resposta de pressionar a barra acesa era então seguida pela liberação de água e do som correlacionado com a liberação da mesma (Som 2). O critério para o fim desta sessão foi a emissão de 50 respostas de encadeamento corretas (focinhar o orifício em seguida pressionar apenas a barra acesa) espalhadas ao longo de quantas sessões fossem necessárias.

## **Fase 7 - Treino discriminativo condicional**

Exigiu-se do sujeito o mesmo tipo de respostas da Fase 6, porém alterou-se a consequência para a resposta de focinhar. Nesta sessão após o sujeito focinhar o cubo anexo, ambas as luzes eram acesas, ficando então apenas o estímulo olfativo como estímulo condicional para a resposta de pressionar uma ou outra barra. Nas primeiras duas sessões desta fase foi utilizado um procedimento de correção no qual caso o sujeito focinhasse um dos estímulos olfativos e então respondesse pressionando a barra não correspondente as luzes acima das barras se desligariam e o mesmo estímulo era apresentado, com este procedimento se repetindo até que o sujeito respondesse a outra barra. Da terceira sessão em diante o procedimento de correção também ocorria, porém era feito no máximo por duas tentativas erradas, com posterior alteração do estímulo olfativo pelo outro. O critério para o fim desta fase foi a porcentagem de 90% de pressão a barra certa em relação a todas as respostas de pressão às barras.

## Resultados

O treino pré-requisito para todos os treinos futuros foi o realizado na primeira fase, treino de pressão à barra. Nas primeiras duas sessões a Caixa 1 foi deixada em modo automático ocorrendo liberação de água após pressão à barra, nas quais os dois sujeitos ficaram expostos. O sujeito N2 variou mais suas respostas, sendo que a resposta de pressão à barra foi então selecionada no final da primeira sessão da Fase 1 (Figura 3) .

Por outro lado o sujeito N1 não variou muito as respostas sendo que teve de ser modelado a pressionar a barra por um treino de aproximação sucessiva realizado pelo experimentador durante a terceira sessão (Figura 3). Nesta terceira sessão (Figura 3) foi estabelecida a resposta de pressão à barra para o sujeito N1 sendo que as sessões seguintes para ambos os sujeitos foram de fortalecimento da resposta.

Depois do treino de pressão à barra o sujeito N1 teve um padrão de respostas bastante parecido com o do sujeito N2, apresentando quase o mesmo número de respostas que o sujeito apresentou nas sessões anteriores, e com uma taxa de respostas muito parecida principalmente nos minutos iniciais da sessão seguinte (Figura 3)

Após a quarta sessão de treino da resposta de pressão à barra foi realizada ainda uma sessão que tinha como objetivo deixar a resposta de pressão à barra mais resistente à extinção, sendo então o esquema de reforçamento alterado de CRF (esquema utilizado do primeiro ao quinto minuto), para FR2 (esquema utilizado do sexto ao vigésimo minuto) e então para FR3 (esquema utilizado do vigésimo primeiro ao trigésimo minuto) durante a quinta sessão de treino de pressão à barra. Nesta sessão o desempenho dos sujeitos foi similar quanto ao número de respostas, porém o sujeito N2 respondeu mais vezes ao longo da sessão independentemente do esquema de reforçamento em vigor (Figura 3).

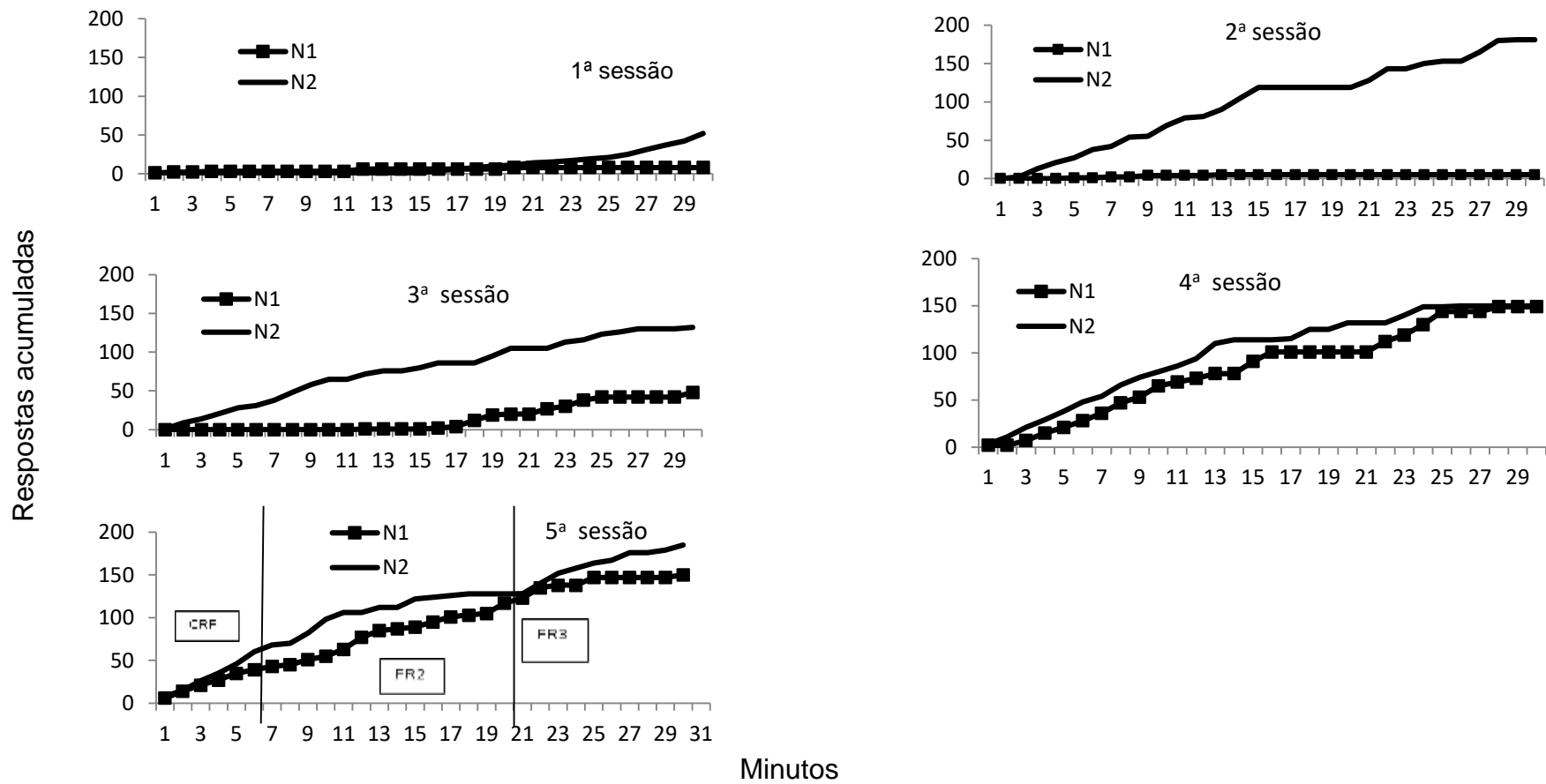


Figura 3 – Respostas acumuladas por minuto em diferentes sessões da Fase 1 – Treino de pressão à barra  
 Sujeitos N1 e N2

Depois de se terminar o treino de pressão à barra foi realizada a primeira fase nas quais os sujeitos foram expostos à Caixa 2. Como os bebedouros da caixa tinham formatos diferentes e emitiam um som diferente ao liberarem a água, foi treinada a resposta de aproximação ao novo bebedouro, sendo que nesta fase (Fase 2), ainda não havia barras na caixa. Quando o sujeito se aproximava do novo bebedouro, a água era liberada juntamente com o novo som (Som 2). Ambos os sujeitos emitiram 100 respostas de aproximação em duas sessões da Fase 2, atingindo assim o critério para o termino da mesma.

Após estabelecer-se o Som 2 desta nova caixa (Caixa 2) como estímulo reforçador condicionado emparelhado à liberação de água, foi iniciada a Fase 3. Nesta fase apenas uma das barras era instalada na Caixa 2 por sessão (variando-se a barra instalada por sessão) e caso esta fosse pressionada a mesma liberava água e um som (Som 2) em esquema CRF. Na primeira sessão a barra instalada na caixa foi a barra 2, com o sujeito N1 respondendo mais que o sujeito N2 (Figura 4)

Na segunda sessão, porém o sujeito N2 respondeu mais que o sujeito N1, sendo que nesta sessão apenas a barra 1 estava instalada (Figura 4). Nas duas sessões seguintes (sessões 3 e 4 da Fase 3, Figuras 4) os sujeitos responderam mais à ambas as barras instaladas na caixa durante cada uma das sessões, atingindo assim o critério mínimo de 50 respostas por barra.

Com os sujeitos atingindo o critério prévio foram realizadas mais duas sessões nas quais a única alteração foi o esquema de reforçamento que ao longo da sessão ficou mais exigente quanto ao número de respostas necessária para haver liberação de água, passando-se de CRF (do primeiro ao quinto minuto) para FR2 (do sexto ao trigésimo minuto). Na quinta sessão a barra instalada foi a barra 2, com o sujeito N2 respondendo mais que o sujeito N1, mas com ambos respondendo mais do que nas sessões anteriores da mesma fase (Figura 4). O mesmo ocorreu na sexta sessão desta fase, na qual a barra instalada foi a barra 1, com o sujeito N2 respondendo mais que o sujeito N1 (Figura 4).

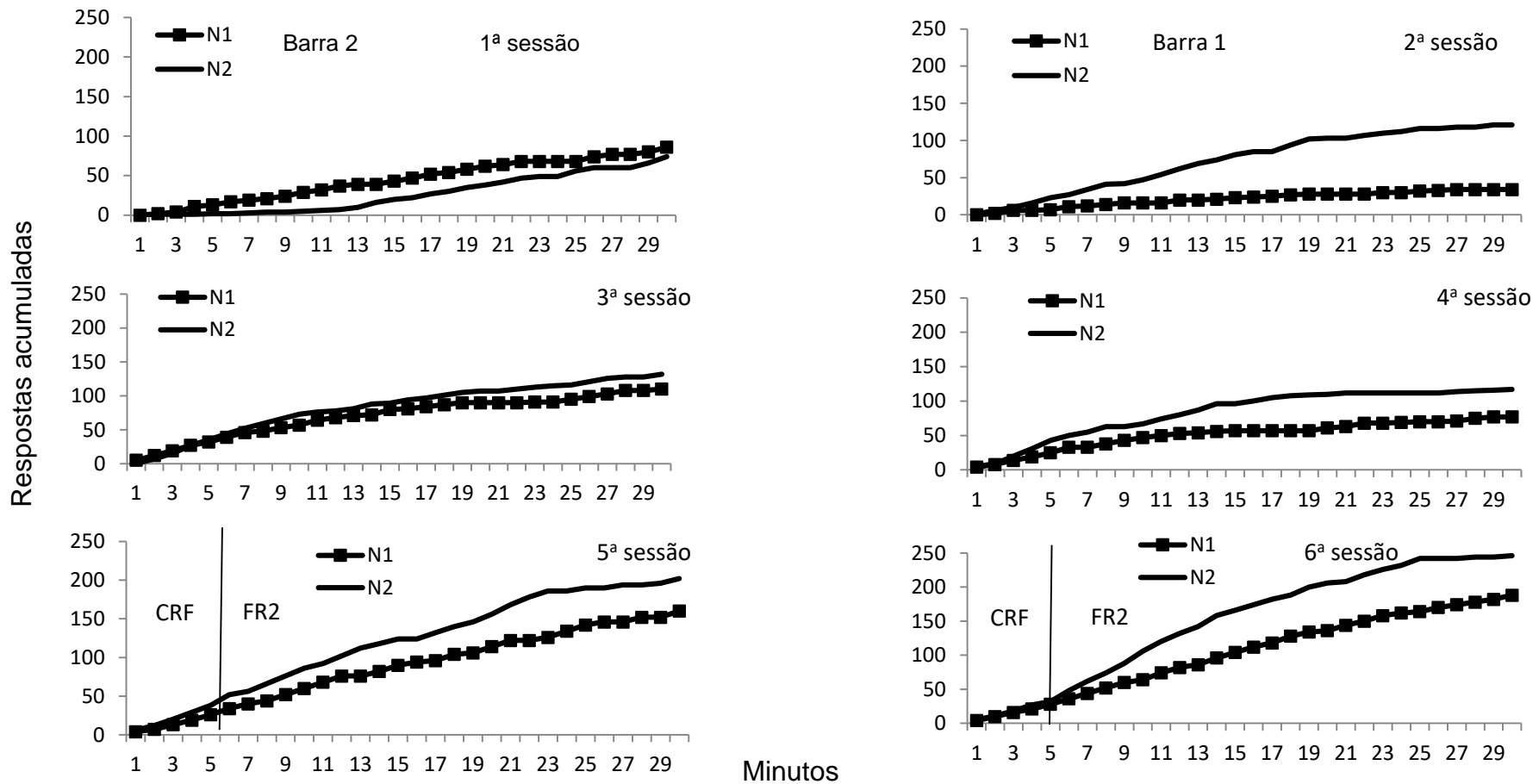


Figura 4 – Respostas acumuladas por minuto nas sessões da Fase 3 dos Sujeitos N1 e N2. Nos painéis da esquerda estão representados dados das sessões em que apenas a Barra 2 estava colocada na caixa; nos painéis da direita, sessões em que a Barra 1 estava na caixa

Finalizada a Fase 3, deu-se início a Fase 4, sendo esta subdividida em outras fases, Fase 4.1, Fase 4.2, Fase 4.3 e Fase 4.4. Durante a fase 4.1 apenas uma das barras foi acesa durante toda a sessão, sendo que durante a primeira sessão apenas a barra 2 estava acesa. Observa-se que ambos os sujeitos responderam mais na barra 2 do que na barra 1, com o sujeito N2 respondendo mais do que o sujeito N1. Ambos os sujeitos atingiram o critério proposto para esta fase, pressionando mais de 100 vezes a barra acesa e não pressionando mais de 30% do total de pressões à barra na barra não correspondente (Figura 5).

Para que se terminasse a Fase 4.1 o sujeito deveria emitir respostas dentro do critério para ambas as barras, o que ocorreu em apenas uma sessão por barra para cada um dos sujeitos. Na segunda sessão, na qual apenas a barra 1 estava acesa, ambos os sujeitos responderam dentro do critério, com o sujeito N2 respondendo mais que o sujeito N1 novamente (Figuras 5).

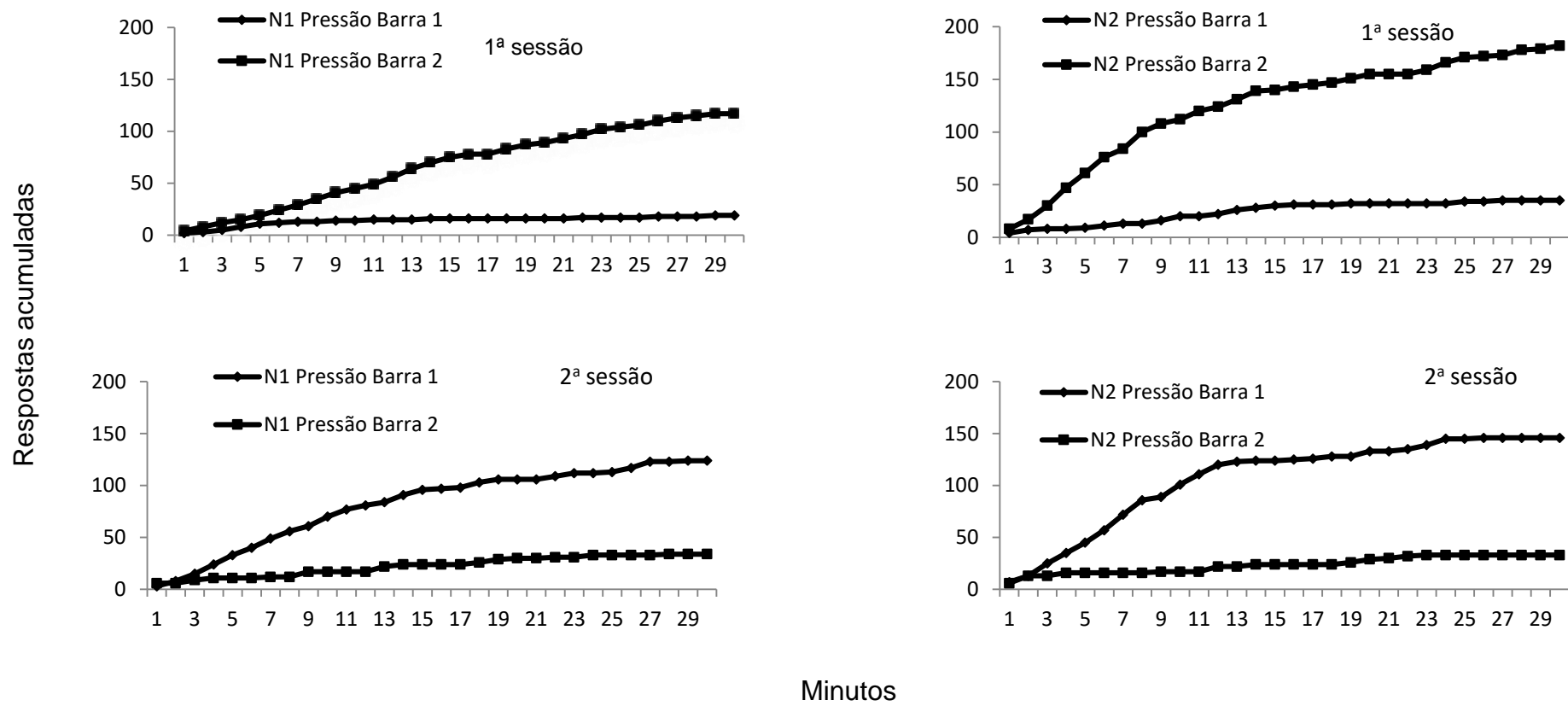


Figura 5 – Respostas acumuladas nas Barras 1 e 2 por minuto nas sessões da Fase 4.1 dos Sujeitos N1 e N2. Nos painéis superiores, estão representadas respostas da 1ª sessão em que apenas a barra 2 estava iluminada, nos painéis inferiores, respostas da segunda sessão em que apenas a barra 1 estava iluminada

Com o termino da Fase 4.1 iniciou-se a Fase 4.2, na qual diferentemente da Fase 4.1, houve alternância entre que barra era acesa e a adição de minutos de escuridão intercalando esta variância de iluminação de uma ou de outra barra. O esquema de alternância era o de três minutos de barra acesa (L1 ou L2), um minuto de escuridão completa (E) e três minutos da outra barra acesa (L1 ou L2) seguido de um minuto de escuridão novamente (e assim sucessivamente até o final da sessão). A primeira sessão foi iniciada com a barra 1 acesa (L1). Observa-se que ambos os sujeitos responderam mais à barra 1 durante a primeira sessão realizada nesta fase. Nenhum dos sujeitos atingiu o critério na primeira sessão, observando-se que ambas as curvas para os dois sujeitos não apresentam crescimento nos minutos relacionados com a liberação de água. O sujeito N1 respondeu de forma semelhante entre as barras não havendo muita distinção entre as curvas, sendo que o sujeito N2 respondeu mais à barra 1 do que a barra 2, com a freqüência acumulada na barra 1 sendo quase o dobro da freqüência acumulada na barra 2. (Figura 6).

Ambos os sujeitos atingiram o critério na quarta sessão da Fase 4.2, esta que foi iniciada com a barra 2 acesa (L2). Observa-se que o sujeito N1 respondeu de forma contingente aos minutos em que havia liberação de água em uma ou em outra barra, assim como o sujeito N2, dando o aspecto ondular às curvas de freqüência acumulada por minuto (Figura 6) sendo que ambos responderam em torno de 100 vezes em cada um das barras. O sujeito N1 teve um desempenho mais regular, respondendo com a mesma freqüência ao longo de todos os minutos da sessão, apenas diminuindo tal freqüência nos últimos cinco minutos da sessão. Por outro lado o sujeito N2 apresentou uma freqüência de respostas alta no início da sessão, quando comparado com o sujeito N1, sendo que o sujeito N2 havia respondido em torno de 50 vezes na barra 2 nos primeiros cinco minutos da sessão, enquanto que o sujeito N1 respondera apenas 40 vezes à barra 2 no mesmo período. Esta freqüência de resposta foi diminuindo ao longo dos últimos quinze minutos da sessão.

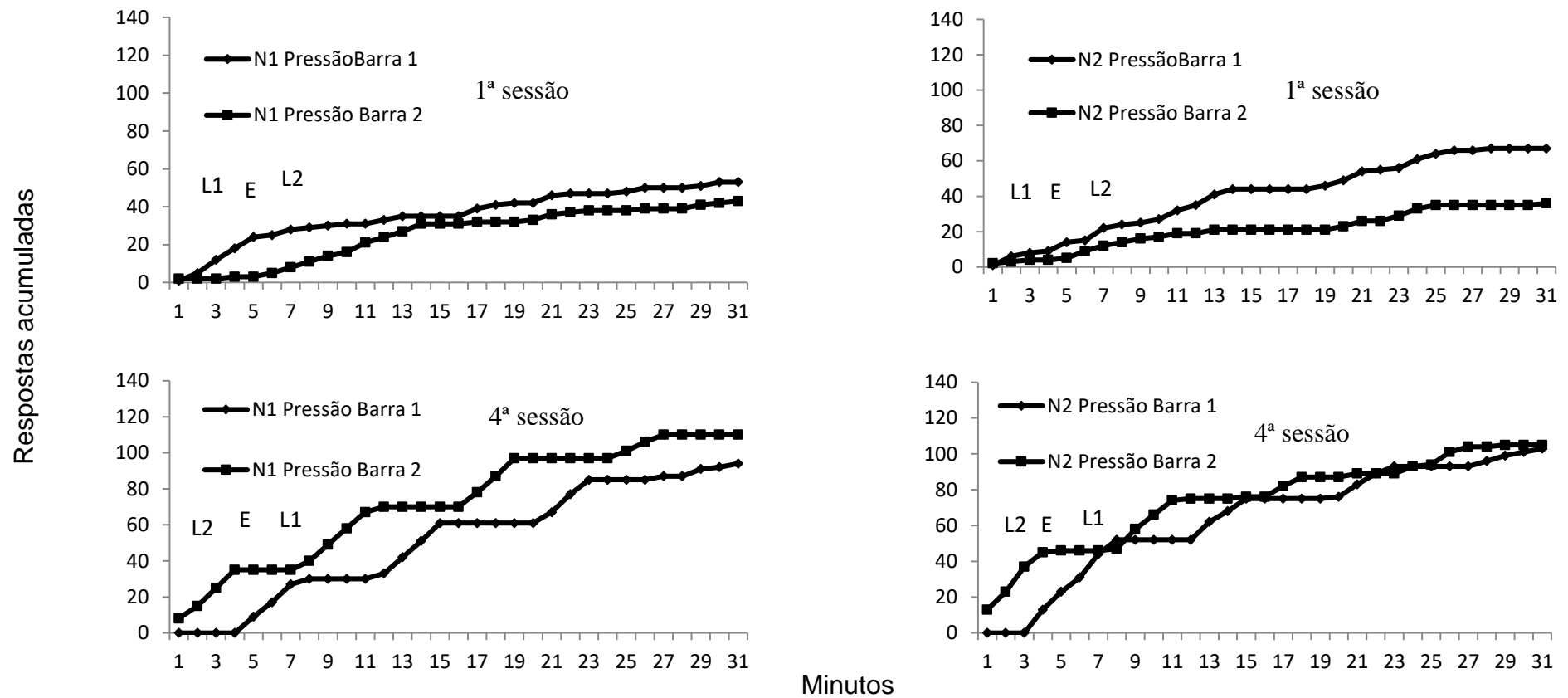
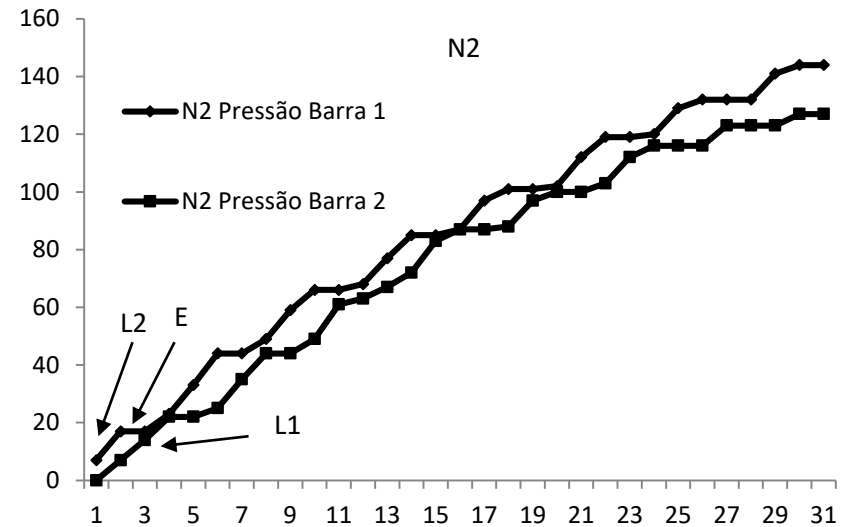
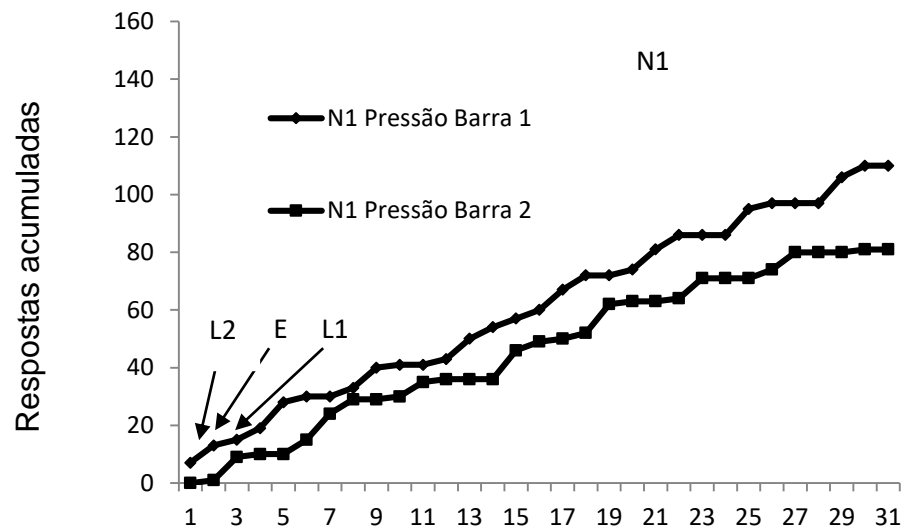


Figura 6 - Respostas acumuladas nas Barras 1 e 2 por minuto nas sessões da Fase 4.2 em esquema de alternância de barra iluminada (L1 ou L2) 3 minutos claridade seguidos por 1 minuto escuridão (E) dos Sujeitos N1 e N2. Nos painéis superiores, estão representadas respostas da 1ª sessão e nos painéis inferiores estão representadas as respostas da 4ª sessão.

Após os sujeitos terem atingido o critério da Fase 4.2 deu-se início à Fase 4.3, que se assemelhava à Fase 4.2, tendo apenas um rebaixamento no critério final e ao invés de ser um esquema de três minutos de claridade VS. um minuto de escuridão vigorou na Fase 4.3 um esquema de um minuto de claridade em uma das duas barras (L1 ou L2), seguido por. 1 minuto de escuridão (E), continuando com a alternância contínua entre as barras. Ambos os sujeitos atingiram o critério na primeira sessão da Fase 4.3, esta que foi iniciada com a barra 2 acesa (L2). Observa-se que ambos os sujeitos emitiram mais respostas na barra 1 do que na barra 2, sendo que proporcionalmente às respostas na outra barra o sujeito N1 foi o que mais respondeu à barra 1. Por outro lado o sujeito N2 foi o que mais respondeu em ambas às barras quando comparado com o sujeito N1 (Figura 7). Novamente observam-se as curvas em formato ondular, indicando que os sujeitos responderam de forma contingente ao esquema em vigor nos minutos ao longo da sessão.



Minutos

Figura 7 - Única sessão Fase 4.3 – Respostas acumuladas por minuto em esquema de alternância de barra iluminada, 1 minuto claridade (L1 ou L2) seguido por 1 minuto escuridão (E), sessão iniciada com iluminação na barra 2 (L2), Sujeitos N1 e N2

Com o final da Fase 4.3 iniciou-se a última fase para estabelecer a luz como estímulo discriminativo para pressão das barras. A porcentagem de acertos foi alta a partir da primeira sessão desta fase para ambos os sujeitos, nunca ficando abaixo de 80% de acerto (acerto sendo pressão à barra quando esta estava iluminada) para pressão de qualquer barra nos dois sujeitos. Observa-se que ambos demoraram quatro sessões para atingir o critério de três sessões consecutivas de acerto acima de 85%. A resposta de pressão à barra 1 do sujeito N1 cresceu constantemente, enquanto que a resposta de pressão à barra 2 manteve-se constante exceto pelo índice apresentado na terceira sessão (Figura 8). O sujeito N2 apresentou uma porcentagem crescente de acerto a partir da segunda sessão (Figura 9).

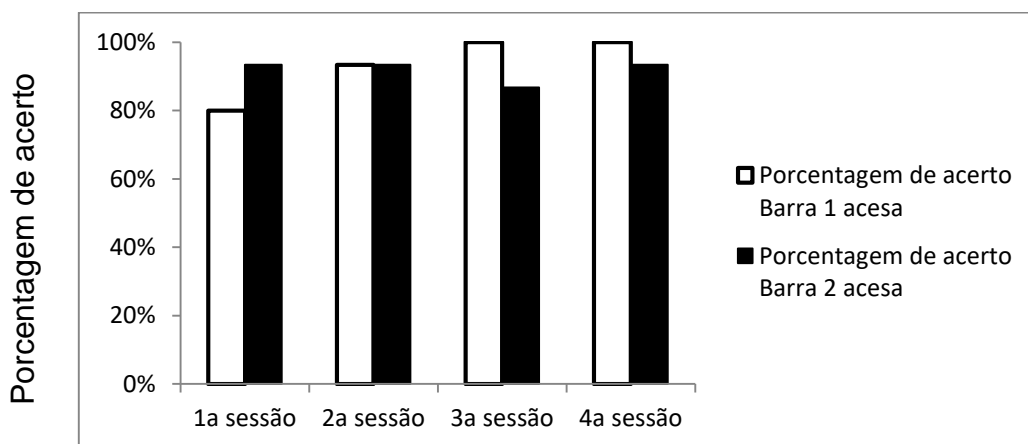


Figura 8 – Porcentagem de acerto das respostas de pressão à barra durante iluminação das mesmas nas quatro sessões da Fase 4.4, Sujeito N1

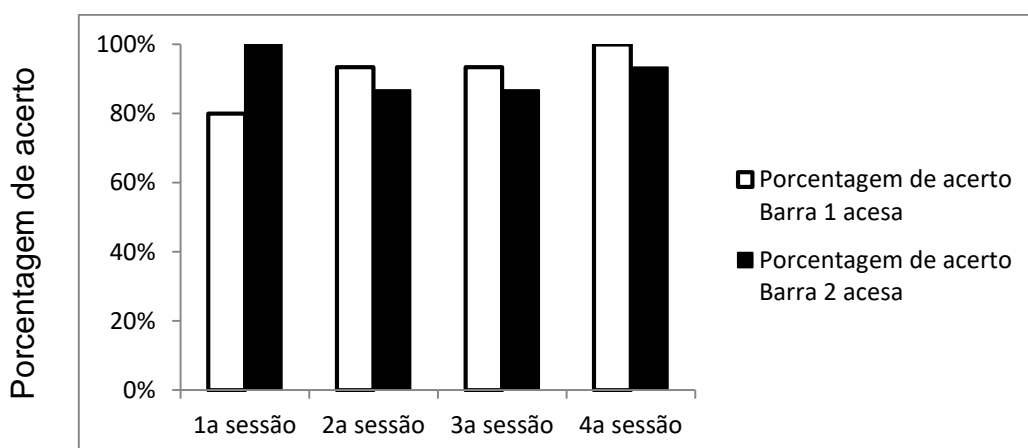


Figura 9 - Porcentagem de acerto das respostas de pressão à barra durante iluminação das mesmas nas quatro sessões da Fase 4.4, Sujeito N2

Como esta fase contava com acréscimo de tempo caso o sujeito respondesse às barras nos últimos quinze segundos do período de escuridão observa-se que as respostas às barras durante os períodos de escuridão caem de forma constante durante as sessões desta fase para ambos os sujeitos. No caso do sujeito N1 as respostas para ambas as barras caíram de aproximadamente cinquenta respostas na primeira sessão para aproximadamente dez na quarta (e última) sessão (Figura 10). O sujeito N2 que apresentava aproximadamente setenta respostas por barra na primeira sessão da Fase 4.4 emitiu apenas aproximadamente quinze respostas às barras nos períodos de escuridão na quarta e última sessão desta fase (Figura 11).

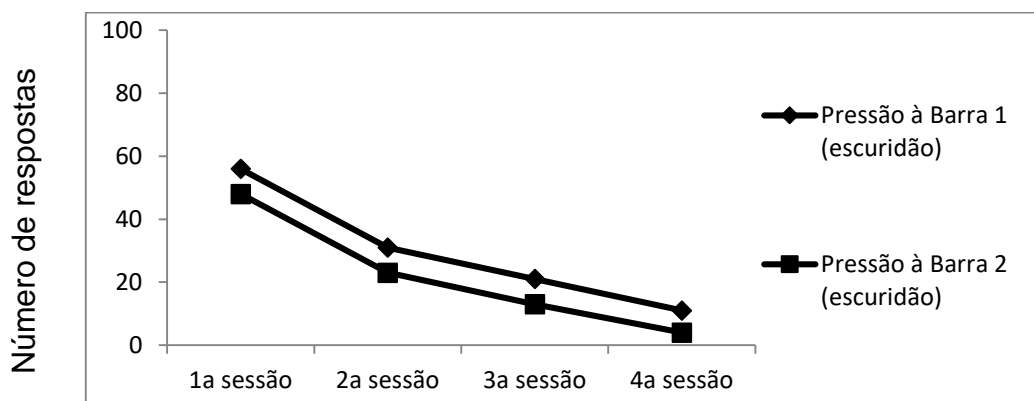


Figura 10 – Número de respostas à ambas as barras durante os períodos de escuridão das sessões da Fase 4.4 do Sujeito N1

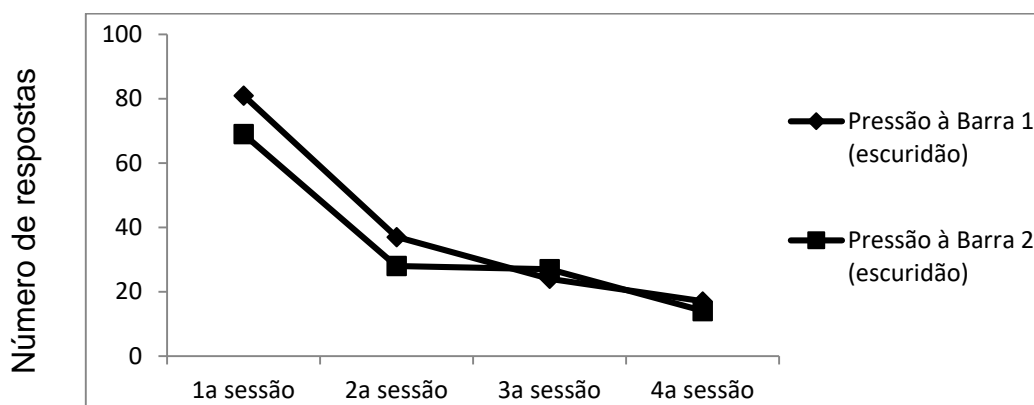


Figura 11 – Número de respostas à ambas as barras durante os períodos de escuridão das sessões da Fase 4.4 do Sujeito N2

Após as sessões da Fase 4.4 iniciou-se a Fase 5, com o objetivo de instalar a resposta de focinhar o orifício pelo qual o estímulo olfativo seria apresentado nas fases posteriores à Fase 5. Com isso utilizou-se a luz como estímulo reforçador condicionado para a resposta de focinhar o orifício e discriminativo para a resposta de pressão à barra, sendo esta última resposta seguida de água caso a resposta de pressão fosse emitida perante a barra acesa. Ambos os sujeitos atingiram o critério em duas sessões de trinta minutos, com o sujeito N1 emitindo um total de 114 respostas de encadeamento e o sujeito N2 emitindo um total de 127 respostas de encadeamento.

Com a resposta de encadeamento instalada foi iniciada a fase de introdução de estímulos olfativos (Fase 6), sendo a única alteração em relação a fase anterior a introdução dos estímulos olfativos, os quais eram relacionados apenas com uma das barras. O sujeito N1 atingiu o critério após 72 respostas de encadeamento, errando apenas três respostas de encadeamento antes de atingir o critério (de cinquenta respostas de encadeamento corretas), enquanto que o sujeito N2 atingiu o critério após 95 respostas de encadeamento corretas errando nove respostas de encadeamento antes de atingir o critério.

Após a Fase 6 foi iniciada a última fase do treino, a fase de discriminação condicional (Fase 7), sendo que esta fase se diferenciava apenas na iluminação de ambas as luzes após a emissão da resposta de focinhar em relação à Fase 6, na qual apenas uma luz era acesa sobre uma das barras após a resposta de focinhar. Na Fase 7 o estímulo que indicava quais das barras (Barra 1 ou Barra 2) produziria a água, caso pressionada, era apenas o estímulo olfativo (Cheiro 1 ou Cheiro 2). Inicialmente observa-se uma alta frequência de respostas em apenas uma das barras pelo sujeito N1, sendo que esta preferência se alterna de sessão para sessão, o que é evidenciado pela porcentagem de respostas certas em cada apresentação de estímulo olfativo (Cheiro 1, Cheiro 2). Em outras palavras, durante todas as sessões (com exceção da quarta sessão) observa-se grande porcentagem de acerto (pressão a barra correlacionada com o estímulo olfativo) na apresentação de um estímulo olfativo e baixa porcentagem de acerto em outra, o que indica que o sujeito N1 respondeu preponderantemente a apenas uma barra, sendo que esta preponderância a responder em uma barra varia de sessão para sessão

de forma constante da primeira até a oitava sessão (com exceção da quarta sessão). Da nona até a décima primeira sessões, porém, não é mais evidenciada uma preponderância de respostas a apenas uma das barras, sendo que a proporção chega a níveis próximos de 50% de acerto, o que evidencia uma perda de preferência por apenas uma das barras nas respostas do sujeito N1(Figura 12). A partir da décima segunda sessão até a décima quinta sessão observa-se um crescimento constante na porcentagem de acerto em ambas as condições de apresentação de estímulo olfativo (Cheiro 1 e Cheiro 2). Nas últimas seis sessões da Fase 7 o sujeito N1 apresenta um responder que atinge uma média aproximada de 80% de acerto para ambas as condições de apresentação de estímulo olfativo (Cheiro 1 e Cheiro 2) (Figura 12).

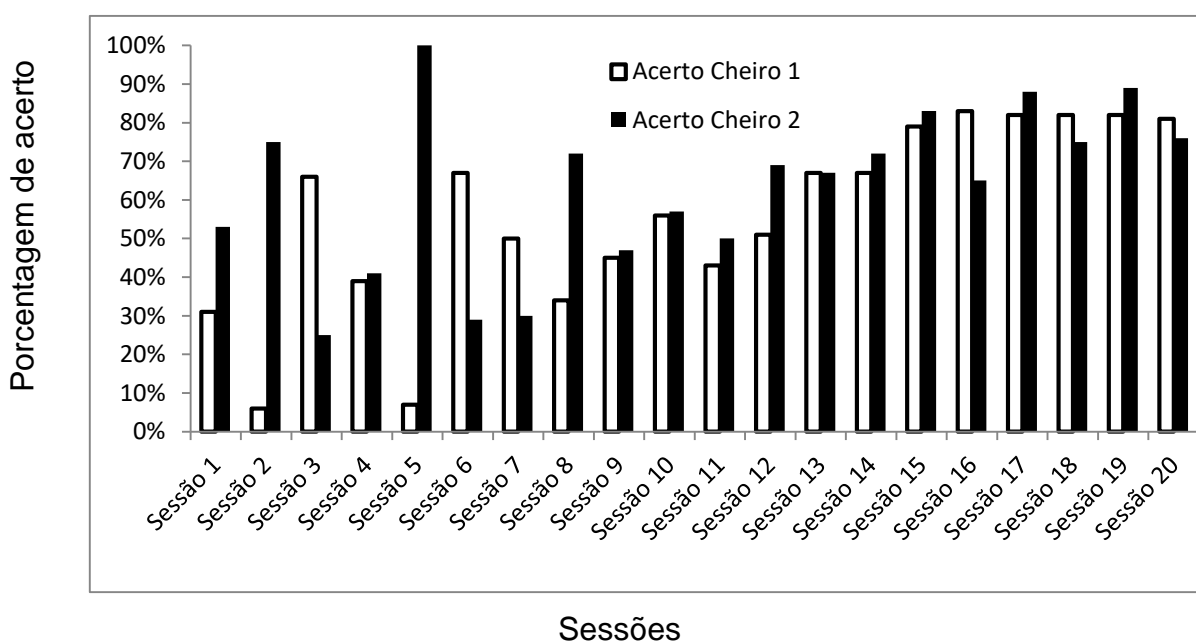


Figura 12 – Porcentagem de acerto na apresentação dos estímulos olfativos (Cheiro 1, e Cheiro 2) ao longo das sessões da Fase 7, Sujeito N1

O sujeito N2 por outro lado apresentou proporções de acerto constantes em ambas as apresentações de estímulo olfativo (Cheiro 1 e Cheiro 2) com exceção da terceira sessão na qual o sujeito teve uma alta proporção de acerto na apresentação do estímulo olfativo 1 (Cheiro 1) e baixa no outro, o que indica uma preferência pela barra 1. A partir da quinta sessão até a décima segunda

sessão o sujeito N2 apresenta um crescimento constante na proporção de acerto (pressão a barra correspondente ao estímulo olfativo) em ambas as apresentações de estímulo olfativo (Cheiro 1 e Cheiro 2), atingindo um alto índice de acerto na apresentação do estímulo olfativo 1 (Cheiro 1) a partir da décima sessão, enquanto que altos índices de acerto na apresentação do estímulo olfativo 2 (Cheiro 2) são observados após apenas na décima segunda sessão. A partir da décima segunda sessão até a vigésima sessão da Fase 7 o sujeito N2 apresenta um índice de acerto médio aproximado de 85% em ambas as condições de apresentação de estímulo olfativo (Cheiro 1 e Cheiro 2).

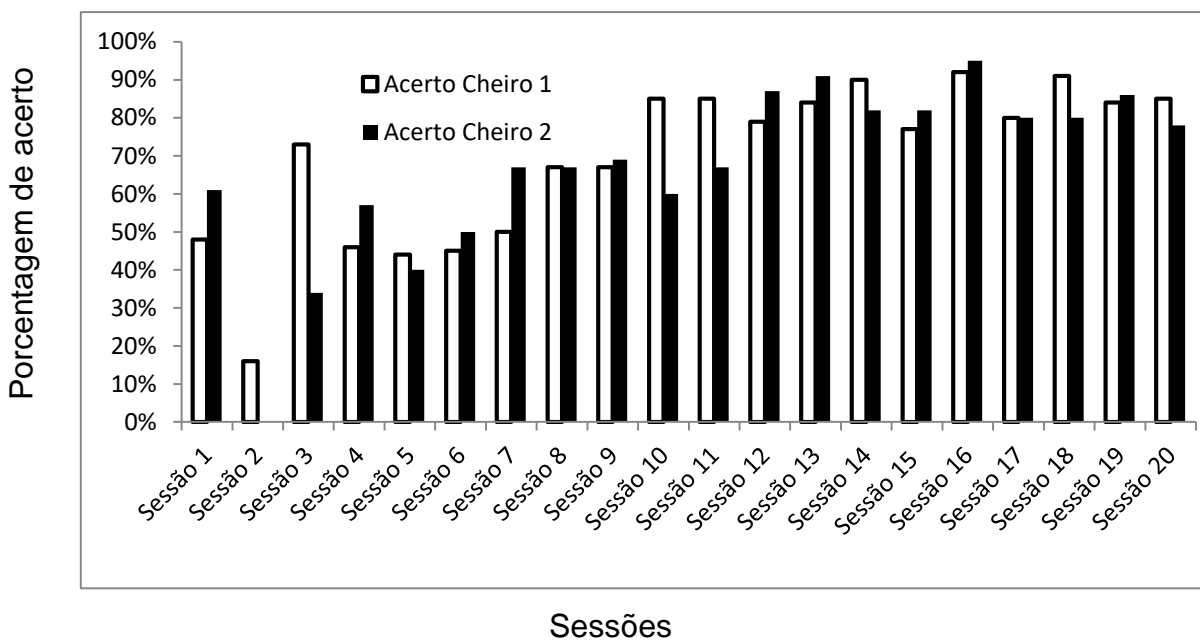


Figura 13 – Porcentagem de acerto na apresentação dos estímulos olfativos (Cheiro 1, e Cheiro 2) ao longo das sessões da Fase 7, Sujeito N2

## Discussão

Ao longo da última fase do presente estudo (Fase 7) observou-se que ocorreu controle discriminativo condicional pelos estímulos olfativos para ambos os sujeitos. Apesar de não terem atingido um critério de 90% ao sujeito N1 atingiu uma porcentagem de acerto em ambas as condições de apresentação de estímulo olfativo (Cheiro 1 e Cheiro 2) de 80% ao final de vinte sessões da última fase (Fase 7) enquanto que o sujeito N2 atingiu uma porcentagem de acerto em ambas as condições de apresentação de estímulo olfativo (Cheiro 1 e Cheiro 2) de 85% ao final de vinte sessões da última fase (Fase 7).

O sujeito N1, inicialmente, apresentou preferência por uma barra específica a cada sessão, sendo que esta preferência por uma barra específica variou de barra para barra a cada sessão da primeira até a oitava sessão o que indica algum controle que se alternou de sessão para sessão. Este controle não foi identificado, porém pode ter se dado desta maneira pela primeira resposta a ser reforçada em cada sessão, ou seja, é possível que a primeira ou as primeiras respostas a serem reforçadas tenham controlado o comportamento do sujeito N1 durante toda a sessão experimental, ocorrendo isto em todas as sessões da primeira até a oitava sessão. Observa-se um responder condicional bem estabelecido apenas a partir da décima quinta sessão, com o sujeito atingindo uma média de acerto de 80% da décima quinta sessão até a vigésima sessão.

O sujeito N2 por outro lado iniciou o treino com uma porcentagem de acertos dentro do nível do acaso, com uma média de acerto em torno de 50% na primeira sessão caindo para uma média em torno de 10% de acerto na segunda sessão. Da terceira até a sétima sessão a porcentagem de acerto não indica um controle condicional estável, sendo que apenas a partir da décima segunda sessão este controle se mostra estável, atingindo uma média em torno de 85% de acerto.

Tais dados condizem com os dados obtidos por Iversen (2008), sendo que ambos os sujeitos do estudo de Iversen (2008) também atingem uma média estável de 80% de acerto a partir da décima sexta sessão.

O procedimento adotado neste experimento apresenta a possibilidade de se estabelecer controle discriminativo condicional utilizando estímulos de dimensão olfativa em sujeitos ratos, sendo talvez uma alternativa para o estabelecimento de controle discriminativo condicional em ratos, já que este controle é raramente estabelecido em experimentos que utilizam estes sujeitos experimentais (Debert e Andery 2005). O controle discriminativo condicional estabelecido com este procedimento mostra-se raro na área de pesquisa de controle condicional em ratos por ser um controle condicional arbitrário (a pressão à barra da direita ou da esquerda fica sob controle de um ou outro estímulo olfativo).

A estimulação de dimensão olfativa diferencia-se de demais tipos de estimulação. Na estimulação olfativa o estímulo são moléculas que atingem os nervos do aparato olfativo o que difere, por exemplo, da estimulação de dimensão visual na qual o estímulo são radiações de diversas frequências que incidem nas células nervosas da retina (Storer, Usinger, Stebbins e Nybakken). Esta particularidade da estimulação olfativa traz algumas implicações para o uso deste tipo de estimulação. Pelo fato de na estimulação olfativa os estímulos serem moléculas existe a possibilidade de o aparato olfativo do organismo ficar saturado de estímulos (o que não ocorre, por exemplo, na estimulação visual) sendo que isso possivelmente pode atrapalhar um treino discriminativo de estimulação olfativa.

Como foi proposto por Iversen (2008) o treino de discriminação olfativa condicional poderia ser feito de duas formas, uma na qual as respostas de focinhar estão livres para ocorrer dentro do espaço de tempo que constitui a sessão experimental (assim como foi feito no estudo de Iversen (2008) e no presente estudo) ou pode-se estipular um intervalo entre as respostas de focinhar, sendo então estas respostas obrigatoriamente espaçadas temporalmente, o que evitaria uma saturação de estímulos no aparelho olfativo. Levando em conta a possibilidade de que o aparelho olfativo do organismo pode ficar saturado de estímulos pode-se supor que a segunda forma de treino (na qual é imposta uma separação temporal entre as respostas de focinhar) é eventualmente uma forma mais apropriada de se estabelecer uma discriminação com o uso de estimulação olfativa, sendo que futuros experimentos podem investigar se esta alteração levará a índices finais de

discriminação condicional mais altos ou se a discriminação ocorrerá de forma mais acelerada do que no presente estudo.

Como foi salientado anteriormente o presente estudo chegou a índices de discriminação semelhantes aos de Iversen (2008) com o mesmo número de sessões, atingindo um índice médio de discriminação de 80% ao longo da décima quinta até vigésima sessão. Cabe ressaltar que a coleta continuará para que se possa identificar se esta semelhança nos resultados do presente estudo com o de Iversen (2008) se mantém, já que Iversen (2008) atingiu níveis de discriminação condicional em torno de 90% após trinta sessões experimentais.

Ao longo da Fase 7 observou-se que a topografia da resposta de observação alterou-se significativamente das primeiras sessões até as últimas. O sujeito N2, por exemplo, apenas colocava o focinho perto das cápsulas que continham o estímulo olfativo. Nas últimas sessões da Fase 7, porém, o sujeito N2 por vezes colocava e retirava o focinho de perto das cápsulas, empurrava as mesmas com o focinho, arranhava-as com os dentes e com as patas. As respostas de focinhar do sujeito N1 por outro lado não se alteraram tanto quanto as do sujeito N2 ao longo da Fase 7, sendo que o sujeito N1 apenas empurrava as capsulas com o nariz e raramente as arranhava com os dentes. Se tomarmos respostas de observação como aquelas que produzem estímulos discriminativos para outras respostas, podemos supor que a alteração de topografia da resposta de focinhar o estímulo olfativo é um indício de alteração da função da resposta de focinhar. A resposta de focinhar, que antes era emitida apenas como parte de uma cadeia de respostas que era exigida nas fases 5, 6 e 7, pode ter adquirido ao final da Fase 7 a função de produção de estímulos discriminativos, ou seja pode ter se tornado uma resposta de observação (apesar de ainda ser necessária para completar a cadeia de respostas exigidas pela contingência da Fase 7). Cabe ressaltar que pela definição de Wycoff (1969) a resposta de observação não é necessária para a produção de reforçadores, e que no caso do presente estudo não se pode afirmar com clareza que a resposta de focinhar tornou-se uma resposta de observação (com função de produção de estímulos discriminativos). Pelo fato de que no procedimento empregado havia a exigência de uma cadeia de respostas (construída com o intuito de forçar o contato com o estímulo

discriminativo – o que não é uma resposta de observação segundo Wycoff (1969)) e pelo fato de que não havia manipulandos que permitissem respostas independentes para produção de estímulos discriminativos e de respostas para produzir reforçadores não existe a possibilidade de uma avaliação clara a respeito da hipótese acima levantada.

Não foram identificados indícios claros do motivo pelo qual o sujeito N2 apresentou maior alteração das topografias da resposta de focinhar em relação ao sujeito N1, apenas que esta alteração é condizente com outras observadas ao longo de todas as fases quando se compara o sujeito N2 ao sujeito N1 como, por exemplo, o fato de o sujeito N2 ter variado mais na primeira fase de treino (treino de pressão a barra – o que resultou na seleção de resposta de pressão à barra na primeira sessão daquela fase) ter apresentado maior número de respostas na maioria das sessões independentemente das fases, e ter variado mais que o sujeito N1 na Fase 5 (emitindo mais respostas até atingir o critério).

Levanta-se, portanto a hipótese de que esta alteração da topografia da resposta de focinhar do sujeito N2 pode ter facilitado o treino discriminativo, quando comparado ao sujeito N1, pela possibilidade destas respostas terem produzido mais estímulos discriminativos do que as respostas do sujeito N1.

Outro fator que corrobora para a possibilidade de que as respostas de focinhar do sujeito N2 tenham produzido mais estímulos discriminativos (e que estes tenham, portanto, facilitado o treino discriminativo) é a de que esta alteração da topografia da resposta de focinhar do sujeito N2 tenha produzido uma estimulação composta. Esta estimulação composta pode ter surgido pela inalação de partículas do estímulo olfativo 1, já que este estímulo (pó de chá preto) continha algumas partículas muito pequenas que poderiam cair da cápsula e serem inaladas pelo sujeito caso esta fosse agitada, como ocorreu após algumas respostas de focinhar do sujeito N2, nas quais ele arranhava a capsula com os dentes e patas ou a empurrava com o focinho. Por vezes foi notado que o sujeito N2 espirrava após entrar em contato com o estímulo olfativo 1 (pó de chá preto), mas apenas depois de ter emitido respostas de focinhar com topografia alterada (como arranhar com os dentes e patas ou empurrar com o focinho a cápsula). O espirrar do sujeito N2 após algumas respostas de focinhar com topografia alterada pode ser indicio de que uma

partícula foi inalada (o que elicia o espirrar) sendo que esta estimulação agora não é apenas olfativa, mas também tátil, já que uma partícula do estímulo olfativo se alojou no aparelho olfativo do sujeito. A estimulação composta entre estímulos de outras dimensões (olfativa e tátil) que pode ter ocorrido pode ter se tornado um estímulo mais eficiente para o treino discriminativo do que uma estimulação apenas olfativa.

O fato de a caixa experimental utilizada no treino discriminativo condicional (Caixa 2) ter sido confeccionada com materiais baratos (a caixa experimental teve custo total abaixo de 100 R\$ - preços de dezembro 2010) e de fácil aquisição abre um novo limite para a aplicação de equipamentos artesanais feitos para o estudo de questões específicas, as quais muitas vezes não podem ser estudadas em caixas experimentais que são encontradas no mercado. No caso da estimulação olfativa a maior parte dos equipamentos utilizados para a apresentação deste tipo de estimulação são caros em sua aquisição e de difícil manutenção como levantou Iversen (2008), isso quando estão disponíveis. No mercado brasileiro encontra-se apenas um modelo de caixa experimental comercialmente disponível, produzido pela marca INSIGHT, sendo que esta caixa não comporta experimentos além dos de discriminação simples. O estudo de Iversen (2008) adaptou uma caixa experimental da marca Med Associates para o treino discriminativo condicional de estimulação olfativa sendo que o estudo atual provou a eficácia de um material artesanal e barato para o estudo de um treino discriminativo complexo. Vale salientar que muitos dos experimentos realizados necessitam de caixas experimentais configuradas de forma específica para a análise de variáveis específicas. A construção de caixas experimentais torna-se, portanto, uma alternativa interessante para estudos pioneiros.

A caixa experimental confeccionada para o presente estudo também conta com uma alteração feita em relação à caixa utilizada por Iversen (2008), sendo esta alteração o cubo anexo no qual eram apresentados os estímulos. Na caixa utilizada por Iversen (2008) os estímulos eram focinados por um orifício feito em uma das paredes da caixa, e não no fundo de um anexo cúbico como feito o presente estudo. Essa alteração foi feita pelo fato de que a presença deste anexo cúbico exige que o sujeito se debruce para dentro do anexo cúbico para focinhar o estímulo olfativo. Ao se debruçar para dentro do

anexo cúbico o sujeito coloca as patas no chão deste anexo cúbico, coloca seus olhos em contato com as paredes deste anexo cúbico e coloca seu focinho dentro do orifício no qual é apresentado o estímulo olfativo. Com o uso deste anexo cúbico a maior parte dos aparelhos sensórios do animal (e os principais) ficam confinados a um pequeno local no qual podem ser apresentados diversos tipos de estimulação, o que representa uma menor probabilidade de erros decorrentes de apresentações de estímulos dispersas em uma caixa experimental maior.

Este equipamento (anexo cúbico) permite que futuros experimentos que utilizem esta caixa ou um anexo cúbico parecido, podem alterar o tipo de estimulação a ser apresentada ao sujeito experimental. Pode-se, por exemplo, colocar no chão deste cubo um painel que hora apresenta uma superfície rugosa hora uma lisa. Nas paredes laterais ou no teto do anexo cúbico podem ser instaladas luzes de diversas cores intensidades e tamanhos. Nas paredes de no teto podem também ser instalados sons de diversas intensidades e frequências. Ao invés de se apresentar um estímulo olfativo pode ser apresentar através do orifício um estímulo gustativo, que o sujeito experimental pudesse morder ou lamber. Com isso abre-se a possibilidade de manipular diversos tipos de estimulação, todos concentrados em apenas um lugar. Esta manipulação permite que se estudem fenômenos como os vistos em experimentos de estimulação composta por estímulos de mesma dimensão (visual-visual, por exemplo) como por estímulos de dimensões diferentes (tátil-olfativa, por exemplo), sendo a gama de manipulações muito ampla.

O presente estudo demonstrou a possibilidade de se estabelecer uma discriminação condicional em ratos utilizando estimulação de dimensão olfativa, sendo esta rara na maior parte dos experimentos dentro da Análise do Comportamento. São diversos os experimentos que podem ser delineados a partir dos resultados encontrados neste estudo, sendo que o estudo de novos estímulos, que podem ser utilizados como estímulos discriminativos dentro da experimentação na Análise do Comportamento, pode ser facilmente conduzido a partir do delineamento do presente estudo e se mostra relevante para a área.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CATANIA, C. A. (1998) *Aprendizagem*. Porto Alegre: Artmed.

DEBERT e ANDERY (2005) Infravermelho de Baixo Custo para Estabelecer Respostas de Focinhar em Ratos. *Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva*. v. 7, p. 263-266.

IVERSEN I. H. (2008) An Inexpensive and Automated Method for Presenting Olfactory or Tactile Stimuli to Rats in a Two Choice Discrimination Task. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*. v. 90, p. 113-124

SÉRIO, ANDERY, GIOIA e MICHELETTO (2010) *Controle de Estímulos e Comportamento Operante*. São Paulo: Educ.

SIDMAN, M. (1986) Functional Analysis of Emergent Verbal Classes. Em Thompson, T e Michael, FD (Ed.) *Analysis and Integration of Behavioral Units* p. 213-245. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates

SKINNER, B. F. (1938) *The Behavior of the Organisms*. New York: Apleton-Century-Crofts.

SKINNER, B. F. (2003) *Ciência e Comportamento Humano*. São Paulo: Martins Fontes. Trabalho original de 1953.

SKINNER, B. F. (1969) *Contingencies of Reinforcement*. New Jersey: Prentice-Hall.

STORER, USINGER, STEBBINS e NYBAKKEN (1989) *Zoologia Geral*. São Paulo: Companhia Editora Nacional. Trabalho original de 1957.

WYCOFF, L. B. (1969). The role of observing responses in discrimination learning. Em D. P. Hendry (Org.). *Conditioned Reinforcement* (pp. 237-260). Homewood, Illinois: Dorsey Press.

