

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo  
Programa de Estudos Pós- Graduação em Psicologia Experimental:  
Análise do Comportamento

A Resposta de Andar na Roda como Reforço em Ratos:  
Um Estudo Exploratório sobre a Resposta de Andar na  
Roda como Reforço e sua Relação com a Restrição do  
Tempo de Alimento Disponível

Mariana Queiroz Martins Pedroso

PUC-SP

2005

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.



Pontifícia Universidade Católica de São Paulo  
Programa de Estudos Pós- Graduação em Psicologia Experimental:  
Análise do Comportamento

A Resposta de Andar na Roda como Reforço em Ratos: Um Estudo  
Exploratório sobre a Resposta de Andar na Roda como Reforço e sua  
Relação com a Restrição do Tempo de Alimento Disponível

Mariana Queiroz Martins Pedroso

Dissertação apresentada à banca  
Examinadora da Pontifícia  
Universidade Católica de São Paulo,  
como exigência parcial para  
obtenção do título de MESTRE em  
Psicologia Experimental: Análise do  
Comportamento, sob orientação da  
Prof<sup>a</sup> Dra Tereza Maria de Azevedo  
Pires Sério.

PUC-SP

2005

**Banca Examinadora**

---

---

---

Autorizo, exclusivamente, para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação por processos fotocopiadores ou eletrônicos.

São Paulo, 31 de Março de 2005.

---

Mariana Queiroz Martins Pedroso

## Agradecimentos

À Conceição, Maurício e Neusa, por toda ajuda e suporte que me deram para que este trabalho pudesse ser realizado.

À Dinalva, por toda a alegria e disposição em ajudar.

À Maria Amália e Roberto, pelas dicas que muito me ajudaram.

À Ziza, que como sempre, me ajudou e me deu força em todos os momentos da minha vida. À você, meu muito obrigada por tudo.

À Teia, por ter acreditado em mim e neste trabalho, por ter me ajudado a caminhar nos momentos difíceis, por ter me ensinado muito mais do que eu imaginava ser possível aprender e quem me mostrou a importância da seriedade. Você foi fundamental neste trabalho.

Ao Márcio, pela ajuda nos acertos finais.

À minhas amigas e amigos, Vivi, Sílvia, Leticia e Joana por serem tão amigas e dispostas em ajudar e compartilhar. Também pelos momentos de muita risada, que não foram poucos. Quanta bronca nós levamos.

À Ana Carmem, que com seu jeitinho doce, sempre foi tão nota 10 comigo.

À Sílvia e Jaíde, por serem boas companheiras e amigas de trabalho.

À Camila e Vivi por serem tão amigas e terem participado sempre, com tanto carinho, dos melhores e piores momentos da minha vida.

À Fabi, minha amiga especial de sempre.

À Maria, por todo o cuidado, carinho e disposição que sempre teve comigo e por ter me ajudado a cuidar com tanto amor do Gú e da Isa nesta fase de tanto trabalho.

À Dona Arlete, Seu Almir, Dinha, Mirza e Gustavo por terem recebido à mim e aos meus filhos de forma tão especial e carinhosa na minha nova família.

À Isabela, pelo: “Tia Mariana você é minha segunda mãe”.

Ao Almirzinho, pelo: “ Eu te amo Tia Mariana.”

À Tia Nina e Tio Osmar, pelo carinho.

À Vó Zilda e Vô Abel, por terem sido sempre tão legais e carinhosos comigo.

À Júlia, por ser minha irmã predileta, que eu adoro.

Ao Vovô e à Bisa, por terem me ensinado tudo que eu sei, por terem cuidado de mim sempre com tanto amor e por serem pessoas tão especiais e maravilhosas, que eu tive a sorte de ter como meus avós. Sonho em um dia poder chegar perto em ser como vocês, porque igual é impossível. Vocês são especiais !!!

À toda a minha família, que é demais.

Ao Adilson, por me ter como filha e a quem eu adoro como pai.

Ao meu pai, Paulo que me ensinou, que sempre vale a pena recomeçar. É muito bom ter você como meu pai. Você é demais pai, te amo!!

À minha Mãe, Stella, por ter tornado possível esse mestrado, por tudo que fez e faz por mim. Você continua sendo a melhor mãe do mundo!!

Ao meu irmão, Paulinho que me ajudou muito na época da escola e que está sempre comigo. Adorei brincar, brigar, sorrir e chorar com você. Obrigada, por estar sempre olhando por mim. Sinto falta de você.

Ao Gustavo e Isabella, por me darem tanta alegria, tanto amor, tanto carinho e tanto trabalho, que por sinal, é o meu predileto. Obrigada, por simplesmente serem meus filhos e tornarem a minha vida muito mais feliz. Vocês são minha vida. Morro de orgulho de vocês.

À Isa, por ser tão engraçada, divertida e carinhosa comigo. Obrigada filha, pelo: Você é a melhor mãe do mundo, você mora no meu coração, eu nunca vou deixar de amar você ! E você a melhor filha, te amo meu anjo !!!

Ao Gú, por ser tão preocupado e cuidadoso comigo. Adoro você ser a minha cara o meu filho. Eu te amo e meu São Paulino mais lindo do mundo!!!

Ao meu Amor, Almir, que faz da minha vida um sonho e que me mostrou que é possível ser feliz e muito feliz. Obrigada, por tudo que você me ajudou neste trabalho, por ter ido várias vezes ao laboratório comigo, por ter ficado me olhando trabalhar, por ter sido meu secretário (e que secretário ), pelo seu amor, seu carinho e por ser meu. Amo viver com você!! À você eu dedico a nossa música:

I was Born to love you  
with every single beat of my heart  
Yes, I was born to take care of you  
Every single day...

I was born to love you  
With every single beat of my heart  
Yes, I was born to take care of you  
Every single day of my life

You are the one for me  
I am the one for you  
You were made for me  
You're my ecstasy  
If I was given any opportunity  
I'd kill for your love

So take a chance with me  
Let me romance with you  
I'm caught in a dream  
And my dream's come true  
It's so hard to believe  
This is happening to me  
And amazing feeling  
Comin' through

I was born to love you  
With every single beat of my heart  
Yes, I was born to take care of you  
Every single day of my life

I wanna love you  
I love every little thing about you  
I wanna love you, love you, love you  
Born-to love you  
Born-to love you  
Every single day-of my life



**Título:** A Resposta de Andar na Roda como Reforço em Ratos: Um Estudo Exploratório sobre a Resposta de Andar na Roda como Reforço e sua Relação com a Restrição do Tempo de Alimento Disponível.

**Autor:** Mariana Queiroz Martins Pedroso

**Orientadora:** Tereza M A P Sério

**Linha de Pesquisa:** Processos Básicos da Análise do Comportamento

**Núcleo:** Relações Resposta- Conseqüência

## Resumo

Similar ao procedimento de Iversen (1993), este estudo buscou compreender o funcionamento da resposta de andar na roda como reforço, em esquema de reforçamento em FR e explorou o impacto da restrição do tempo de alimento disponível sobre o valor reforçador de andar na roda. Seis ratas foram submetidas à linha de base de peso corporal, consumo de alimento e água. Destas, cinco foram designadas às seguintes fases tendo a possibilidade de andar na roda: sessões de linha de base, redução gradual do tempo de possibilidade de andar na roda; modelagem da resposta de pressão à barra; reforçamento intermitente em FR com aumento automático do valor da FR, aumento do valor da FR determinado pela análise das respostas emitidas pelos sujeitos e extinção da resposta de pressão à barra. Sobre o alimento, destacam-se as seguintes condições: alimento disponível por tempo integral, 90' de alimento disponível por dia e alimento por tempo integral. Tais condições acompanharam as manipulações das variáveis relativas a andar na roda. Os resultados apontaram que quatro de cinco sujeitos adquiriram com muito treino e mantiveram com taxas baixas a resposta de pressão à barra tendo a possibilidade de andar na roda como conseqüência, diferente do obtido por Iversen (1993). Para um sujeito, inclusive a resposta de pressão à barra só foi instalada usando alimento como reforço, e depois mantida com a resposta de andar na roda. Observou-se também que as taxas de respostas de pressão à barra e o número de voltas na roda diminuíram com o aumento do valor da FR, e que a perda de peso dos sujeitos não dependeu da quantidade de voltas na roda e sim da restrição do tempo de alimento disponível. Pode-se dizer que a restrição do tempo de alimento foi uma operação estabelecedora que alterou a efetividade reforçadora do andar na roda para quatro dos sujeitos.

Palavras-chave: resposta de andar na roda; atividade na roda como reforço em ratos; restrição do tempo de alimento disponível.

## Abstract

Replicating Iversen's (1993) procedure, this study's goal was to increase the comprehension of the running response of rats on an activity wheel when running was a consequence of responding on a fixed-ratio schedule. The study also explored the impact of a restricted period of food availability on the reinforcing value of wheel running. Body weight, food and water consumption of six female rats were systematically measured. Five subjects were also submitted to a procedure designed to install wheel-running as a consequence for lever pressing. After baseline measures of wheel running, a gradual restriction of the session time when wheel-running was possible was implemented, followed by the shaping of a lever pressing response reinforced by wheel-running, and a phase when lever pressing was maintained by intermittent reinforcement on a FR. The FR values initially were increased automatically and later the FR values were increased based on the analysis of the subject's responses. One subject was finally submitted to an extinction procedure of the lever pressing response. The availability of food also varied during experimental phases concomitantly with the manipulation of lever pressing and wheel running: food was initially available all the time, later food was available for 90 minutes daily, and, finally, it was available all the time again for some subjects.. Results indicated that the lever pressing that produced wheel running as a consequence was acquired and maintained for 4 of 5 subjects. Nevertheless these responses were emitted at low rates, and were acquired only after a long training. For one subject, the lever pressing response was acquired only when food was its consequence and was, then maintained when the consequence became wheel-running. Results also showed that rate of lever pressing and the number of wheel turns decreased as the value of fixed ratio increased, and that weight loss did not depend on the number of wheel turns, but seemed to depend on the time restriction of food availability. It is discussed that for 3 subjects the time restriction of food availability was an establishing operation for wheel-running.

Keywords: wheel running response, wheel running activity, restricted period of food availability, running response of rats, weight loss.

# Sumário

1- Introdução .....	1
2- Método .....	23
2.1 Sujeitos.....	23
2.2 Equipamento. ....	24
2.3 Procedimento.....	25
Linha de base.....	25
Sessões experimentais .....	26
Condições de alimento disponível .....	26
Andar na roda.....	29
3- Resultados e Discussão.....	36
Taxas de respostas de pressão à barra .....	36
Voltas na roda.....	52
Peso corporal, consumo de alimento e água.....	58
4- Bibliografia .....	77
5- Anexo 1	

## Lista de Figuras

Figura 1. Taxa de resposta de pressão à barra do sujeito 68.....	39
Figura 2. Taxas de respostas de pressão à barra dos sujeitos 62 e 67.....	42
Figura 3. Taxas de respostas de pressão à barra dos sujeitos 61 e 63.....	46
Figura 4. Voltas na roda ( $\frac{1}{4}$ de volta), do sujeito 68.....	53
Figura 5. Voltas na roda ( $\frac{1}{4}$ de volta), do sujeito 62.....	54
Figura 6. Voltas na roda ( $\frac{1}{4}$ de volta), do sujeito 67.....	54
Figura 7. Voltas na roda ( $\frac{1}{4}$ de volta), do sujeito 61.....	55
Figura 8. Voltas na roda ( $\frac{1}{4}$ de volta), do sujeito 63.....	55
Figura 9. Peso corporal, consumo de alimento e água do sujeito 69.....	60
Figura 10. Peso corporal, consumo de alimento e água do sujeito 68.....	63
Figura 11. Peso corporal, consumo de alimento e água do sujeito 62 e 67.....	66
Figura 12. Peso corporal, consumo de alimento e de água dos sujeitos 61 e 63.....	69
Figura 13. Peso corporal dos sujeitos 61, 62, 63, 67,68 e 69.....	73

Iversen (1993) constatou que reforçadores do tipo água e alimento têm sido usados com sucesso em estudos sobre o condicionamento operante. Tais reforçadores requerem manipulações especiais do ambiente natural do sujeito experimental (no caso, alterações nas rotinas de biotério) em termos de privação. Segundo o autor, reforçadores que não exigem tais manipulações têm sido usados, porém, pouco ainda se sabe sobre eles, como é o caso, por exemplo, do uso da possibilidade de andar<sup>1</sup> na roda de atividade como reforçador.

Segundo o autor, o uso da possibilidade de andar na roda de atividade como reforçador parece relevante por não exigir nenhuma condição especial de privação. Também no sentido de sua utilização possibilitar manipulações como, por exemplo, medir, gravar e fazer alterações de velocidade da roda, o que possibilitaria uma melhor compreensão sobre os efeitos de outras variáveis independentes no comportamento operante. Ele ainda ressalta que muitos estudos utilizando ratos como sujeitos têm demonstrado que andar na roda de atividade pode reforçar outros tipos de comportamentos, tais como comer, lambe e apresentar resposta de pressão à barra ( Premack, Schaeffer, & Hundt, 1964).

Premack, Schaeffer & Hundt (1964) realizaram experimentos nos quais o lambe foi a resposta reforçada (chamada pelos pesquisadores de

---

<sup>1</sup> Todos os experimentos descritos neste trabalho utilizam o verbo *to run* para designar a resposta de andar na roda. No entanto, para a língua portuguesa, utilizo o verbo andar uma vez que, *correr* segundo o Dicionário Aurélio significa andar com rapidez e *andar* significa movimentar-se dando passos, percorrer ou correr.

resposta instrumental) e o andar na roda, a resposta reforçadora para o lamber. Em ambos, dois parâmetros foram manipulados no contexto de “lamber para andar”: o esquema de razão fixa (FR) da resposta de lamber e o de tempo de disponibilidade de andar na roda após a conclusão da FR (chamado pelos pesquisadores de tempo contingente, CT). Foram sujeitos de cada experimento quatro ratas albinas com aproximadamente 160 dias idade. Os sujeitos permaneceram em gaiolas individuais, com alimento e água disponível por tempo integral. Todos os sujeitos foram submetidos, simultaneamente, a sessões de 12 minutos; depois, de 20 minutos e, por fim, de 30 minutos de possibilidade de andar na roda, até que o andar na roda ocorresse de maneira estável. Foram, então, submetidos a sessões de nível operante para as respostas de andar, lamber, e, então, lamber para andar. Seguindo-se a isso, realizaram-se sessões de condicionamento nas quais todos os sujeitos precisavam completar um número pré-determinado de lambidas num bebedouro contendo água, a fim de liberar a roda por um determinado período. Todas as sessões, tanto de nível operante quanto de condicionamento, eram diárias e duravam 20 minutos.

No primeiro experimento, quatro sujeitos foram treinados em cada uma das oito FRs ( 5, 15, 20, 10, 40, 60, 200, 300). O tempo contingente (duração do tempo) em que a roda estava liberada, após ter sido completada a razão requerida, era de 20 segundos, o mesmo para todas as razões. Todos os sujeitos permaneciam na mesma FR, até que a diferença entre a quantidade de lambidas entre as sessões não fosse maior que 5%,

em quatro de cinco sessões consecutivas. Já no segundo experimento, os quatro sujeitos foram treinados em cada uma das cinco condições de tempo contingente (CT) que variavam de 2 a 20 segundos, na seguinte seqüência: 5, 20, 2, 10 e 15 segundos. Uma FR 10 foi usada para todos os CTs; assim, os sujeitos precisavam completar dez lambidas, para liberar a roda por um tempo determinado. Neste experimento, foi considerado o mesmo critério de estabilidade do experimento anterior. Os resultados destes experimentos indicaram que, quanto maior era o valor da FR, maior era a quantidade de lambidas e menor era o número de voltas na roda por tempo contingente. Por outro lado, quanto maior era o tempo contingente, maior era o número de voltas na roda e menor era a quantidade de lambidas.

Sobre os resultados desse experimento, Iversen (1993) comentou que, quando comer e lambar são usados como respostas operantes tendo a possibilidade de andar na roda de atividade como consequência, o aumento no responder operante pode encobrir o fato de a resposta operante e o tempo contingente competirem no tempo, ou seja, de o tempo despendido com a resposta de andar ser reduzido, comparado ao tempo total de possibilidade de andar na roda.

De acordo com isso, Iversen (1993) sugeriu que, quando se usam sessões que envolvem longa duração e esquemas que dependem do desempenho do sujeito, o uso da resposta operante de pressão à barra

parece o mais indicado, pelo fato de essas respostas serem emitidas num menor período de tempo e não serem reforçadas raramente.

Sobre a utilização de respostas de pressão à barra em estudos as quais envolvem a possibilidade de andar na roda como consequência, o autor salienta que ainda existem poucos estudos, como é o caso do trabalho realizado por Collier & Hirsch, em 1971.

Collier & Hirsch (1971) estabeleceram o controle operante da resposta de pressão à barra tendo a possibilidade de andar na roda como consequência. Para isso, foram utilizados 21 ratos, com aproximadamente 350 gramas de peso corporal no início do experimento. O equipamento incluiu uma esteira motorizada com velocidade variável, uma roda de atividade com freio, montada em uma gaiola equipada com barra retrátil, uma luz que ficava acesa durante o tempo em que a roda estava livre para andar, e uma roda sem freio, com gaiola lateral acoplada e água disponível. Os padrões de andar na esteira, em cada uma das rodas, e as respostas de pressão à barra foram registrados. A esteira e a roda com freio permaneciam liberadas durante o período em que o sujeito estivesse andando. A única diferença entre as duas era a possibilidade de o sujeito permanecer parado pelo período de 15 segundos, até que o freio fosse acionado na roda com freio, e a não possibilidade de parar por esse período na esteira já que, nesta, o freio era acionado imediatamente após qualquer parada momentânea do sujeito, e liberado após a conclusão da próxima razão requerida. Na primeira fase do experimento, o peso de todos



os sujeitos foi reduzido e mantido a 80% do peso corporal *ad lib* através da restrição da quantidade de alimento disponível. Os 21 animais foram aleatoriamente designados a três grupos, sendo seis sujeitos no grupo de esteira e roda com freio e nove, no grupo de roda livre para andar. Os três grupos eram diariamente submetidos a três sessões consecutivas, e alimentados imediatamente após a terceira sessão. As sessões ocorreram sempre na parte clara do ciclo de 12/12 horas claro-escuro. Os grupos de esteira e roda com freio foram treinados a pressionar a barra em esquema de reforçamento contínuo (CRF), durante 6 dias. Para o grupo de esteira, a velocidade era gradualmente aumentada. Já para o grupo de roda com freio, a resposta de pressão à barra acendia uma luz acima da barra, que permanecia acesa durante todo o tempo de roda livre. Após esse período, os grupos de esteira e roda com freio foram submetidos a sessões com aumento progressivo da FR, sendo 12 sessões em cada uma das seguintes razões: 1, 5, 10, 20, 40, 60 e 80. Ao longo do experimento, o grupo de roda livre também foi submetido a sessões de duas horas, mas, para esse grupo, era analisada apenas a distância percorrida pelos sujeitos<sup>2</sup>. Após os 12 dias de sessões em FR 80, deu-se início à segunda fase, na qual todos os sujeitos tiveram alimento *ad lib*, a fim de possibilitar a recuperação do peso anterior à restrição. Então, foram submetidos novamente a um período de 10 dias de restrição da quantidade de alimento disponível, no qual a quantidade era de 5 gramas por dia. Durante os períodos

---

<sup>2</sup> Os autores não fornecem detalhes sobre o procedimento e os resultados do grupo de roda livre.

recuperação e restrição de alimento disponível, os grupos de esteira e roda com freio foram submetidos a sessões em FR80. O grupo de roda livre também foi submetido a sessões diárias.

Os resultados deste experimento sugeriram que, tanto para o grupo de roda com freio, quanto para o grupo de esteira, o aumento da razão requerida levou ao aumento da frequência de pressão à barra, porém não a uma taxa suficiente para manter a frequência do reforçador, a qual era inversamente relacionada à razão requerida. A diminuição da quantidade de reforçamentos foi primeiramente relacionada ao aumento da pausa pós-reforço, que, por sua vez, era diretamente relacionada ao tamanho da razão.

Outro resultado obtido foi que, a partir de FR5, o aumento do valor da razão levou à diminuição da distância percorrida pelos sujeitos dos grupos de esteira e roda com freio. Na roda com freio houve um grande aumento da quantidade de respostas de andar na roda por oportunidade, nas razões mais altas; já na esteira, a quantidade de respostas de andar foi inversamente proporcional ao tamanho da razão por tempo de oportunidade. A diferença entre as duas, neste caso, foi provavelmente devida a uma diferença de procedimento, pois, na roda com freio, era possível, ao rato, parar por 15 segundos sem que ela travasse; já no grupo de esteira, qualquer parada momentânea interrompia a liberação da roda. Este fator também pode ter refletido na maior ocorrência de emissão de

respostas de pressão à barra e no maior número de reforçadores obtidos pelo grupo de esteira.

Em relação ao nível atividade e percentual de perda de peso, observou-se que, nas três condições experimentais, houve aumento da distância percorrida em função do menor peso corporal dos sujeitos.

Também ficou claro que, no decorrer do experimento, uma quantidade menor de alimento foi necessária para manter os animais em 80% do seu peso corporal inicial. Comparando a média do consumo alimentar de cada sujeito, nos primeiros 12 dias com os últimos 12 dias do experimento, notou-se uma redução de 13,5 para 11,5 gramas.

Segundo Collier & Hirsch (1971), o curto tempo de duração das sessões — de duas horas — utilizadas neste experimento e as propriedades características dos esquemas de razão levaram a um declínio da resposta de andar na roda e na esteira dos sujeitos, e fizeram com que eles não conseguissem atingir uma estabilidade na frequência de resposta operante de pressão à barra.

No entanto, Iversen (1993) considera o tempo de 2 horas de duração de sessão um período longo que, segundo ele, pode ter dificultado a ocorrência de maiores taxas de respostas de pressão à barra.

Ainda em relação a esse experimento, Iversen (1983) afirma que os autores não demonstraram a distribuição das respostas operantes ao longo de cada sessão, o que não possibilitou a identificação de padrões de estabilidade no responder.

Iversen (1993) ressalta que a ocorrência de padrões estáveis de respostas operantes, tendo a possibilidade de andar na roda como consequência, podem servir como linha de base para a análise da intervenção de outras variáveis independentes como, por exemplo, nos estudos realizados por Premack & Premack (1963), Epling & Pierce (1984) e Pierce, Epling, & Boer (1986).

Premack & Premack (1963) investigaram o impacto da privação de andar na roda sobre alimentação. Foram sujeitos desse experimento 12 ratas. O equipamento utilizado foi uma roda de atividade com gaiola de moradia acoplada para cada sujeito, em um ambiente mantido com iluminação constante. O procedimento consistiu em duas fases, sendo cada sujeito submetido a ambas. Na primeira fase, todos os sujeitos foram designados a um período de 14 dias sem possibilidade de andar na roda; depois, 14 dias com possibilidade de andar na roda, sem que ela fosse travada e, então, mais 14 dias sem possibilidade de andar na roda. Na segunda fase do procedimento, os sujeitos foram aleatoriamente designados a dois grupos com o mesmo número de sujeitos cada. Um grupo teve possibilidade de andar na roda por 20 dias e, então, foi submetido a mais 20 dias sem possibilidade de andar na roda; já o outro, usado como controle, não teve possibilidade de andar na roda, por todo o período de 40 dias. Nos dois, água e alimento estavam continuamente disponíveis e a ração utilizada foi *Gaines dog*<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> *Gaines dog*, é um tipo de ração, utilizada pelos autores, que facilitava a recuperação do que sobrava.

Os resultados desta pesquisa apontaram que a quantidade diária de consumo alimentar diminuiu significativamente, com a introdução da possibilidade de andar na roda, e aumentou significativamente com sua subsequente remoção. Em relação à primeira fase, na qual todos os sujeitos foram tratados da mesma forma, os dados indicaram que todos os sujeitos consumiram menor quantidade de alimento durante a fase que teve a possibilidade de andar na roda como consequência, do que na fase que não teve a possibilidade de andar na roda como consequência. Os resultados da segunda fase confirmaram os da primeira; os sujeitos submetidos, na segunda fase, às mesmas condições que os da primeira fase, ou seja, possibilidade de andar na roda e não possibilidade de andar na roda, apresentaram exatamente o mesmo resultado que o obtido na primeira fase, o que indica que os presentes efeitos da possibilidade de andar na roda sob o consumo alimentar podem repetir-se, não se relacionando ao número de vezes em que o sujeito é exposto a cada fase.

Em 1986, Pierce, Epling, & Boer realizaram dois experimentos que utilizaram tanto respostas de pressão à barra, quanto respostas de comer. No primeiro, investigou-se se a restrição de alimento disponível aumentava o valor reforçador do andar na roda contingente à resposta de pressão à barra em ratos. Foram sujeitos deste experimento nove ratos, sendo cinco fêmeas e quatro machos, com 50 dias de idade. O equipamento utilizado contou com uma roda de atividade equipada com um freio e uma barra retrátil. O procedimento inicial teve como objetivo instalar a resposta de

andar na roda sob controle de um som. Todos os animais foram submetidos a períodos de roda destravada com som e roda travada sem som, até que a resposta de andar na roda sempre ocorresse seguramente na presença do som. Em seguida, foi instalada a resposta de pressão à barra, tendo como consequência a apresentação do som e a liberação da roda, por 60 segundos. Após esta fase, o número requerido de pressões à barra para apresentar o som e liberar a roda aumentou gradualmente, até chegar a FR20, razão a que cada sujeito foi submetido durante uma sessão de 1 hora. Então, durante dezesseis dias, metade dos sujeitos teve seu peso corporal reduzido a 75% do peso *ad lib*, através da redução da quantidade de alimento disponível a 10 gramas por dia. A outra metade dos sujeitos permaneceu em 100% do seu peso *ad lib*. Todos os animais permaneceram em suas gaiolas de moradia durante esta fase. Após este período, cada sujeito passou por uma sessão de aumento progressivo do valor da FR, tendo como consequência a apresentação do som e a liberação da roda pelo período de 60 segundos. No início da sessão de teste, foram necessárias 5 pressões à barra para produzir a consequência planejada. Após completar três vezes nesse valor, a razão requerida aumentava para 10, e assim por diante. A sessão era finalizada, caso o animal permanecesse uma hora sem completar a razão requerida, ou após oito horas consecutivas de sessão. Na fase seguinte, o peso da outra metade dos sujeitos submetidos à sessão de aumento progressivo do valor da razão com alimentação sem restrição teve seu peso corporal reduzido a

75% do peso *ad lib*, e os sujeitos que vinham sendo submetidos à restrição da quantidade de alimento disponível receberam alimentação livre. Então, todos foram novamente designados ao procedimento de aumento progressivo do valor da razão, em seus novos níveis de restrição de quantidade de alimento disponível. Os resultados obtidos mostraram que a restrição da quantidade de alimento disponível afeta a frequência de respostas de pressão à barra tendo a possibilidade de andar na roda como consequência. Os sujeitos emitiram maior taxa de respostas de pressão à barra com 75% do peso corporal, do que com 100%. Em relação à frequência de voltas na roda durante a sessão de aumento progressivo do valor da FR, sete dos nove sujeitos deram maior número de voltas na roda com 75% do peso corporal *ad lib*, do que com 100%. Esses dados sugerem que o valor reforçador de andar é sensível à restrição da quantidade de alimento disponível, ou seja, que a restrição foi uma operação estabelecadora do aumento do valor reforçador de andar na roda.

No segundo experimento, Pierce, Epling & Boer (1986) estudaram se a quantidade de voltas na roda altera a efetividade do valor reforçador do alimento. Para isto, foram utilizados quatro ratos, com 45 dias de idade. Os sujeitos, mantidos com alimento e água disponível por tempo integral, tiveram seu peso corporal medido pelo período de cinco dias. Então, todos os sujeitos tiveram seu peso reduzido a 80% do peso *ad lib* e foram submetidos a 18 sessões em esquema de reforçamento em VI 30segundos, tendo alimento consequência. As sessões ocorreram todos os dias da

semana e terminavam após o uso de 60 pelotas como reforço. Após 18 sessões, todos os animais apresentaram estabilidade no responder. O critério de estabilidade era alcançado, quando a variação da taxa de resposta era menor que 10%, em 5 sessões consecutivas. Após a 18ª sessão, iniciou-se o período de recuperação do peso corporal, no qual os animais foram colocados em sua gaiola de moradia, com alimento e água disponível por tempo integral pelo período de 16 dias. Seguindo-se a este período, realizaram-se mais 18 sessões em esquema de reforçamento em VI 30 segundos, utilizando alimento como reforço. As sessões terminavam com a utilização de 60 pelotas de alimento como reforço, ou 1 hora de sessão. O valor reforçador do alimento foi avaliado através dos procedimentos de aumento progressivo da razão e intervalo variável. Em ambos, os sujeitos foram colocados por 19 horas em uma roda de atividade, com uma gaiola lateral acoplada e água disponível por todo o tempo, sendo que, durante este período, a roda permanecia travada ou destravada, de acordo com a condição experimental em vigor. Após a exposição dos quatro sujeitos às condições de roda travada e destravada, os animais retornavam à sua gaiola de moradia, onde permaneciam por uma hora, sem acesso ao alimento. Após tal período, os sujeitos eram submetidos a sessões de aumento progressivo da razão, que começava em FR5 e aumentava em dez, a cada pelota de ração liberada. As sessões terminavam, caso o animal não completasse a razão requerida no período de 1 hora, ou após 8 horas de sessão: o que ocorresse primeiro. Após as



sessões em FR, os sujeitos voltavam à sua caixa de moradia, onde tinham alimento disponível por tempo integral, pelo período de 16 dias. As sessões em VI 30 segundos eram iniciadas após 20 horas de restrição de alimento disponível, seguidas por 24 horas de alimento disponível por tempo integral, e assim por diante. Para identificar os efeitos da resposta de andar na roda de atividade, os sujeitos foram designados ao período de 19 horas de roda destravada, ou roda travada e mais 1 hora de permanência na caixa de moradia. Então, os sujeitos foram designados a sessões nas quais a resposta de pressão à barra produzia alimento como consequência, em esquema de VI 30 segundos. As sessões terminavam após a utilização de 60 pelotas de alimento, ou 1 hora de intervalo. Um sujeito, que não emitiu a resposta de andar na roda nas condições de roda destravada que antecederam as sessões de aumento progressivo da FR ou VI 30 segundos, foi submetido a uma roda motorizada, para forçar a resposta de andar na roda. Os resultados deste experimento indicaram que, com exceção de um sujeito, os animais produziram entre 600 e 900 voltas na roda de atividade, durante as 19 horas de roda livre. Em geral, a maior parte das voltas na roda ocorreu no início e no meio do período de 19 horas e, nos dois esquemas de reforçamento, a quantidade de respostas de pressão à barra emitida pelos sujeitos, utilizando alimento como reforço, foi menor quando, no período de 19 horas que antecedia as sessões, houve possibilidade de andar na roda, do que quando não houve. O sujeito submetido à resposta de andar na roda forçado também reduziu a

quantidade de respostas de pressão à barra nos dois esquemas. Sendo assim, pode-se dizer que a quantidade de voltas na roda, tanto através da resposta de andar espontânea, quanto através da forçada, teve como consequência a diminuição da efetividade reforçadora o alimento.

Ainda sobre a relação entre andar na roda e restrição do tempo de alimento disponível, Epling & Pierce (1984) realizaram um estudo com o objetivo de variar o tempo de possibilidade de andar na roda e explorar os possíveis efeitos da restrição temporal da alimentação em ratos, a fim de melhor compreender a relação entre estas variáveis no desenvolvimento e manutenção da anorexia induzida por atividade. Foram sujeitos deste experimento 42 ratos albinos do sexo masculino, com 38 a 42 dias de idade. Realizou-se um teste com cada animal, para verificar o número de voltas na roda de atividade de cada sujeito. A partir deste teste, os sete mais ativos foram selecionados como sujeitos e colocados em sua caixa de moradia, com alimento e água disponíveis por tempo integral durante o período de cinco dias, o que serviu como linha de base para medir diariamente o peso corporal e o consumo de alimento e de água dos sujeitos. Ao término deste período, os animais foram transferidos para uma caixa experimental, equipada com uma roda de atividade, que serviu como ambiente de moradia dos sujeitos. A caixa permanecia sem possibilidade de acesso à roda pelo período de 2 horas (antes da sua liberação), no qual os sujeitos tinham alimento disponível pelo período de 90 minutos, e todas as medidas dependentes obtidas, tais como peso

corporal e quantidades de alimento e água ingeridos pelos sujeitos). Seis condições experimentais variaram a possibilidade de andar na roda de atividade, através de um esquema de variação da quantidade de tempo em que a roda permanecia livre: duas, seis, doze, dezoito e vinte e duas horas de roda livre. O grupo controle também foi submetido ao mesmo procedimento, mas a roda não girava para eles.

Com relação ao consumo alimentar, os resultados desta pesquisa apontaram que somente o grupo controle e o grupo de duas horas de possibilidade de andar na roda apresentaram aumento no consumo alimentar na fase experimental. Os animais dos grupos de seis, doze, dezoito e vinte e duas horas de possibilidade de andar na roda, apresentaram uma redução no consumo alimentar, embora o maior declínio tenha sido dos dois últimos grupos, sendo o de dezoito horas o que apresentou o maior declínio de todos. Segundo os autores, estes resultados sugerem que, quanto menor é o consumo alimentar, maior é o número de voltas na roda. Com relação à possibilidade de andar na roda, observou-se que as maiores taxas de voltas diárias ocorreram nos grupos de vinte e duas e dezoito horas de possibilidade de andar na roda, e a menor taxa ocorreu no grupo de duas horas, o que sugere a taxa de voltas como efeito do tempo de possibilidade de andar na roda. Com relação aos resultados de peso corporal, observou-se que os grupos de dezoito e vinte e duas horas apresentaram maior perda de peso corporal, seguidos pelos grupos de seis e doze horas de possibilidade de andar na roda. O grupo de

duas horas também apresentou maior perda de peso corporal do que o grupo controle, o que sugere haver uma relação entre o tempo de possibilidade de andar na roda e o declínio do peso corporal.

A anorexia, caracterizada como 70% do peso corporal *ad lib* dos sujeitos, foi observada em 85,7% dos sujeitos do grupo experimental com vinte e duas horas de acesso à roda de atividade; 100% dos sujeitos do grupo dezoito horas; 57,1% dos sujeitos do grupo de doze horas; 85,7% do grupo de seis horas e 42,9% dos sujeitos do grupo de duas horas. Apenas o grupo controle não apresentou nenhum caso de anorexia.

Os resultados obtidos nesse experimento indicaram que a restrição do tempo de alimento disponível funciona como uma operação estabelecadora que altera a efetividade reforçadora da resposta de andar na roda, e que o número de voltas na roda também funciona como uma operação estabelecadora, que altera a efetividade do alimento como reforçador (Epling & Pierce, 1984).

Em relação a esta pesquisa, Iversen (1993) sugere que os dados indicaram que a mudança produzida no comportamento operante, de duas a seis vezes maior em relação à linha de base, com possibilidade de andar na roda, é muito pequena.

Como se pode observar, os experimentos até aqui descritos não apresentaram dificuldade em estabelecer a resposta de andar na roda como reforço. No entanto, alguns experimentos realizados em nosso laboratório apresentaram grande dificuldade em instalar a resposta de

pressão à barra, tendo a possibilidade de andar na roda como consequência, como foi o caso de Piccinato (2002).

Piccinato (2002) realizou parte da replicação do estudo de Pierce, Epling & Boer, (1986), tendo como objetivo a verificação do impacto de diferentes níveis de restrição do tempo de alimento disponível no valor reforçador da resposta de andar na roda. Para isso, foram utilizados 8 ratos, divididos em três condições de disponibilidade de alimento: restrição abrupta para 10 gramas ao dia; restrição gradual da média de alimento consumida nos vinte dias anteriores à sessão de linha de base do valor reforçador da resposta de andar na roda, até chegar a 10 gramas, e alimento disponível por tempo integral. Os sujeitos foram primeiramente submetidos a um treino de resposta de pressão à barra, tendo a possibilidade de andar na roda como consequência. Depois, foram designados a uma sessão de linha de base do valor reforçador da possibilidade de andar na roda, em esquema de aumento progressivo da razão. Após esta sessão, os sujeitos foram submetidos à restrição da quantidade de alimento disponível, que ocorreu pelo período de 16 ou 8 dias. No final deste período, todos os sujeitos passaram por uma sessão de teste do valor reforçador de andar na roda.

Ao contrário dos resultados obtidos por Epling & Pierce (1984) e Pierce, Epling, & Boer (1986), nos quais não houve dificuldade em instalar e manter a resposta de pressão à barra tendo a possibilidade de andar na roda como consequência, e houve seleção dos sujeitos supostamente mais

sensíveis a tal consequência, os dados de Piccinato (2002) sugerem que a maior sensibilidade à resposta de andar na roda como reforço não está relacionada ao menor peso corporal dos sujeitos; por exemplo, um sujeito que apresentou média de peso de 415 gramas manteve uma média de 7,3 voltas na roda por minuto; e outro, que apresentou média de peso de 380 gramas, manteve uma média de 3,4 voltas na roda por minuto.

Piccinato (2002) afirmou ainda que, apesar de alguns sujeitos serem mais sensíveis à resposta de andar na roda como reforço do que outros, a duração do tempo de andar na roda de atividade em cada oportunidade que o sujeito tem para andar nela também parece interferir na efetividade do valor reforçador. Um exemplo oferecido por Piccinato (2002) refere-se a sessões nas quais, durante 30 minutos consecutivos, os sujeitos tinham possibilidade de andar na roda e a média de voltas dadas por minuto foi menor do que nas sessões de linha de base, nas quais a oportunidade de andar na roda ficou restrita a períodos de 60 segundos. Esse resultado contraria os obtidos por Pierce & Epling (1984), pois, segundo os autores, quanto maior é o tempo de possibilidade de andar na roda, maior é o número de revoluções.

Piccinato (2002) também verificou que os sujeitos que apresentaram maior aumento no número de pressão à barra para a oportunidade de andar na roda de atividade foram os sujeitos submetidos às condições de restrição, quer introduzida de forma abrupta, quer gradual.

Neste estudo, é importante lembrar que foi necessário um número maior de sessões para instalar a resposta de pressão à barra, tendo a possibilidade de andar na roda como consequência, do que no experimento original (Pierce, Epling, & Boer, 1986).

Como foi pode ser observado nos estudos descritos acima, e como foi também ressaltado por Iversen (1993), em nenhum dos experimentos que utilizaram a resposta de andar na roda como consequência se conseguiu produzir uma linha de base estável de resposta operante, que pudesse ser usada para analisar o impacto de outras variáveis independentes.

Sendo assim, Iversen (1993) realizou um experimento, que teve como objetivo verificar a possibilidade de a resposta de andar na roda ser usada como um reforçador efetivo para a obtenção de padrões estáveis de comportamento operante durante sessões longas. Para isso, o autor dispôs de sessões de 2 horas, com tempo de disponibilidade da roda restrito e bem especificado. A extinção de pressão à barra também foi estudada neste experimento, já que o autor relata não haver na literatura, até então, experimentos que investigaram a extinção das respostas de pressão à barra que estavam sendo mantidas pela roda como reforço. Foram sujeitos desta pesquisa quatro ratas fêmeas *Long-Evans*, com três a quatro meses de idade, no início do experimento. Os sujeitos permaneciam em sua caixa de moradia com alimento e água disponível por tempo integral. Um ciclo de 12/12 horas claro/escuro operava no ambiente da colônia. Os equipamentos utilizados no experimento incluíram: uma roda com freio

que podia girar nas duas direções, um contador que registrava cada 1/3 de volta dado na roda em qualquer uma das duas direções, uma barra retrátil localizada no centro da roda, uma garrafa de água e um som de 2000HZ, que permanecia presente durante o período de roda livre. As sessões, que duravam aproximadamente duas horas, aconteceram sempre no mesmo período do dia (entre as nove e as dezesseis horas), sendo que cada sujeito teve de duas a três sessões semanais. O início do procedimento ocorreu com a transferência dos animais das gaiolas de moradia para as rodas de atividade no período de duas horas. Nas primeiras três sessões experimentais, os sujeitos tiveram duas horas de possibilidade de andar na roda de atividade. Então, o tempo de andar na roda foi gradualmente restrito a períodos menores, de 15 segundos, durante mais três sessões. Um som de 2000HZ estava presente durante os períodos de roda destravada. Após este período, teve início o processo de reforçamento intermitente em FR, no qual três sujeitos foram expostos a duas sessões em CRF e FR2. Então, o tamanho da FR era aumentado de uma unidade em cada sessão, resultando um total de oito sessões, até chegar a FR10, que era, então, mantida por mais cinco sessões. Depois, a FR era aumentada de duas unidades em cada sessão (12, 14, 16, 18 e 20) até chegar a FR20, que permaneceu até o final do experimento, da seguinte forma: 14 sessões com períodos de 15 segundos de acesso a andar na roda; quatro sessões com sete segundos de acesso a andar na roda, e oito com quatro segundos de acesso a andar na roda. Por fim,



ocorreram duas sessões de extinção, nas quais os sujeitos tinham possibilidade de pressionar a barra, porém a roda ficava travada. O critério de término destas sessões era de 20 minutos, sem ocorrer pressão à barra.

Um dos quatro sujeitos (rato D), foi exposto ao mesmo procedimento dos outros, até FR10. No entanto, mesmo mantendo uma taxa média de 0.65 respostas por minuto nas últimas três sessões em FR10, a fim de tentar melhorar os resultados deste sujeito, ele foi submetido a mais três sessões de possibilidade de andar na roda pelo período de 2 horas, sem que precisasse completar qualquer razão. Então, o esquema em FR10 entrou em vigor por mais cinco sessões; porém, como não houve aumento na taxa de respostas de pressão à barra, a razão baixou para FR6 por dez sessões. No entanto, como nas últimas três sessões em FR6 a taxa média de resposta foi de 1.2 repostas por minuto, optou-se por remover o sujeito do experimento.

Os resultados obtidos neste experimento indicaram que todos os sujeitos (inclusive o rato D) mantiveram a resposta de pressão à barra sob esquema de FR, tendo a possibilidade de andar na roda como consequência. Mesmo quando a duração da consequência foi de apenas 4 segundos, os sujeitos mantiveram um padrão regular de resposta, típico do esquema de reforçamento em FR (com pausa pós-reforço seguida por taxas altas de resposta). Para dois sujeitos, o responder era altamente regular durante as sessões de duas horas. Os resultados confirmaram e estenderam as descobertas anteriores reforçamento (Collier & Hirsch,

1971), utilizando esquemas de FR com respostas de andar na roda como consequência.

De acordo com Iversen (1993), uma variável crítica no controle operante da resposta de pressão à barra pelo andar na roda contingente seria a velocidade da atividade na roda, pois os ratos (como foi o resultado de três sujeitos) que correram mais rápido durante o acesso à roda também estabeleceram as taxas mais altas e confiáveis de resposta de pressão à barra. A partir disso, Iversen (1993) levanta a hipótese de que a velocidade alta seja mais reforçadora do que a velocidade baixa. Também é importante destacar que os três sujeitos (exceto, portanto, o sujeito D) exibiram um padrão de pausa após reforço similar a esquemas de reforçamento em FR, quando o alimento é utilizado como reforço.

A fim de obter uma linha de base estável de resposta operante de pressão à barra tendo a resposta de andar na roda como consequência, que possibilitasse a análise da intervenção de uma nova variável, pretendeu-se, neste estudo, tal como Iversen (1993), instalar e manter a resposta de pressão à barra utilizando a resposta de andar na roda como consequência sob esquema de reforçamento em FR e, então, introduzir e explorar os efeitos da restrição alimentar realizada através da redução do tempo de disponibilidade do alimento.

## Método

### 2.1) Sujeitos

Foram sujeitos 6 ratas, considerando a controle, da raça Mc Cowley, provenientes do Laboratório de Psicologia Experimental da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, todos experimentalmente ingênuas e com, aproximadamente, trinta dias de idade no início do experimento. Durante todo o estudo, os sujeitos foram alojados em caixas viveiro individuais.

A iluminação do biotério seguiu um ciclo de 12/12 horas claro / escuro.

Um exaustor localizado no alto da parede do biotério permaneceu sempre ligado. Um aquecedor de ar foi colocado no solo, a uma distância de aproximadamente 2 metros da estante onde permaneceram as caixas viveiro, com o objetivo de ser ligado sempre que necessário para manter a temperatura da sala entre 23 e 29° centígrados e foi ligado sempre que necessário.

É importante destacar que, exceto no período de restrição do tempo de alimento disponível, os sujeitos permaneceram com alimento e água disponíveis por tempo integral.

## 2.2) Equipamento

### Balança

Equipamento digital da marca FILIZOLA, com capacidade máxima de 2 quilos e sensibilidade de 0,5 gramas.

### Viveiro

Gaiolas individuais de alumínio com dimensões de 20cm x 25cm x 21cm. Estas permaneceram no biotério do Laboratório de Psicologia Experimental da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

### Caixas Experimentais

Foram utilizadas duas rodas de atividade modelo ENV- 042 da *Med Associates*. Cada uma foi equipada com um freio que possibilitava travar a roda através de uma haste de metal com ponta de borracha, acionada por um solenoid de 24 V, e ainda um gerador de som e uma barra de metal ( *Med Associates* ), localizada no centro de uma das laterais da roda. As rodas continham um contador mecânico que registrava cada  $\frac{1}{4}$  de volta (nas duas direções), ( ver Anexo 1).

Cada roda também estava conectada a uma interface *Med Associates* e um microcomputador equipado com o software MED-PC

for Windows<sup>4</sup>.O programa registrava a frequência acumulada das respostas de pressão à barra, o número de voltas na roda a cada minuto, bem como o tempo que o sujeito levava para dar a primeira volta na roda a cada vez que o som era apresentado em todas as sessões experimentais.

Cada roda de atividade permaneceu no interior de uma caixa com isolamento acústico.

### 2.3) Procedimento

#### 1)Linha de base

##### a) Peso, consumo de alimento e de água

Foram medidos, por 7 dias, o peso corporal, consumo de alimento e água dos 6 sujeitos. Essas medidas foram obtidas diariamente entre 10:00 e 11:30 hs.

##### b)Possibilidade de andar na roda de atividade

Em seguida, todos os sujeitos, com exceção do sujeito controle, tiveram possibilidade de andar na roda de atividade, por um período de 2 horas com a roda destravada, durante três sessões em dias intercalados.

---

<sup>4</sup> Todos os programas criados especialmente para esta coleta foram desenvolvidos por Marcos de Medeiros ( Mestre em Psicologia Experimental pela PUC- SP ).

Nesta fase, foram medidos diariamente para cada sujeito, o peso corporal, consumo de alimento e água, a quantidade de voltas dadas na roda e o tempo gasto para dar a primeira volta.

## 2) Sessões experimentais:

Os sujeitos 61, 62, 63, 67 e 68 foram submetidos a essas sessões. O sujeito 69, usado como controle, não foi submetido às sessões experimentais.

Todas as sessões experimentais tiveram a duração de duas horas e ocorreram com apenas uma pequena iluminação natural vinda de uma fresta do teto da sala. Estas foram realizadas uma vez ao dia, em dias intercalados, três vezes por semana, entre nove e dezesseis horas.

Duas variáveis foram especialmente manipuladas neste estudo: o andar na roda como consequência da resposta de pressão à barra e o tempo de alimento disponível.

### 2.1) Condições de alimento disponível

Todos os sujeitos, inclusive o controle, foram submetidos a três condições de alimentação que se diferenciaram pela duração do período de tempo de alimento disponível na caixa viveiro.

#### a) alimento disponível por tempo integral

Todos os sujeitos receberam 30 gramas de alimento e 100 mililitros de água diariamente, de segunda à sexta-feira. Aos sábados, durante aproximadamente 150 dias, todos os sujeitos receberam 60

gramas de alimento e 200 mililitros de água que ficavam disponíveis até segunda-feira, quando eram alimentados novamente. Após este período, por aproximadamente de 106 dias, todos os sujeitos passaram a receber 90 gramas de ração e 300 mililitros de água às sexta- feiras, que permanecia até às segundas-feiras, quando eram alimentados novamente.

b) restrição do tempo de alimento disponível

Todos os sujeitos, em momentos diferentes, que variaram de acordo com o desempenho de cada um foram submetidos a esta condição. Aqui, a quantidade de alimento disponível variou entre os sujeitos, considerando o consumo alimentar diário de cada um. Os sujeitos 61, 62, 63, 67 e 68, receberam 30 gramas de alimento por 90 minutos diários e o sujeito 69, recebeu 50 gramas de alimento pelo mesmo período.

O período de alimentação dos sujeitos 61 e 63 ocorreu todos os dias, entre doze e catorze horas. Já a alimentação dos sujeitos 62, 67, 68 e 69 ocorreu, todos os dias, entre dez e doze horas.

Todos os sujeitos receberam 100 mililitros de água, que permaneceu por tempo integral.

Nessa condição, o peso corporal, consumo de alimento e água eram aferidos diariamente sem qualquer interrupção.

Devido a ocorrências de problemas técnicos em uma sessão dos sujeitos 62 e 67 nesta fase, a fase foi interrompida e esses sujeitos não passaram para a fase seguinte.

c) re- introdução do alimento por tempo integral

Apenas os sujeitos 61, 63 e 69 foram submetidos a esta fase, seguida imediatamente após a fase (e), sendo que o sujeito 61 passou por 21 dias, o 63 por 14 dias e o sujeito 69 passou 21 dias nessa fase.

**Quadro 1.** Número de dias nas condições de alimento disponível por tempo integral, restrição do tempo de alimento disponível e re-introdução do alimento por tempo integral para cada um dos sujeitos.

Condição	Alimento disponível por tempo integral	Restrição do tempo de alimento disponível	Alimento disponível por tempo integral
61	<b>256</b>	<b>27</b>	21
62	<b>277</b>	<b>22</b>	—
63	<b>227</b>	<b>40</b>	35
67	<b>259</b>	<b>17</b>	—
68	<b>245</b>	<b>59</b>	—
69	247	34	21



Como indica o Quadro 1, a duração de cada uma dessas alterações nas condições de tempo de alimento disponível variou de sujeito para sujeito. Tais alterações acompanharam a manipulação das variáveis relativas ao andar na roda como consequência da resposta de pressão à barra.

## 2.2) Andar na roda

### a) Redução gradual do tempo de possibilidade de andar na roda de atividade

Foi seguido aqui, em linhas gerais, o procedimento de redução proposto por Iversen (1993). Para cada sujeito foram realizadas 3 sessões, nas quais o acesso à roda foi gradualmente restrito à períodos de 15 segundos. Esta restrição ocorreu da seguinte maneira: na primeira sessão, cada período de 5 minutos de roda travada era seguido por um período de 1 minuto de roda destravada; na segunda sessão, a possibilidade de andar na roda foi então restrita a períodos de 30 segundos, na qual, cada período de 5 minutos de roda travada era seguido por um período de 30 segundos de roda destravada e, na terceira sessão, cada período de 5 minutos de roda travada era seguido por um período de 15 segundos de roda destravada. Este esquema ocorria até o término de 2 horas de sessão. Um som de 2000HZ estava presente durante todos os períodos de possibilidade

de andar na roda. Esta fase foi encerrada quando o andar na roda ocorreu em todos os períodos nos quais a roda estava livre e de 1 a 2 segundos após a apresentação do som, mesmo critério utilizado por Iversen em seu experimento de 1993.

#### b) Modelagem da resposta de pressão à barra

Esta fase teve por objetivo instalar a resposta de pressão à barra utilizando o andar na roda como consequência. A resposta de pressão à barra foi modelada manualmente, por aproximações sucessivas, usando o acesso à roda como consequência.

Iversen (1993) comenta que em seu experimento esta fase não foi necessária, já que para todos os ratos a pressão à barra ocorreu esporadicamente (em uma taxa de aproximadamente cinco pressões por hora) durante as sessões de possibilidade de acesso ou redução gradual do tempo de acesso à roda. Segundo o autor, na primeira sessão na qual a possibilidade de andar na roda era contingente à pressão à barra, a taxa de pressão à barra, mesmo baixa, foi suficiente para colocar o sujeito em contato com a contingência. No entanto, no experimento aqui relatado, os dados mostraram a ausência da resposta de pressão à barra na fase anterior, sendo necessária a ocorrência da fase de modelagem. Esta fase foi encerrada quando a resposta de pressão à barra passou a destravar a roda automaticamente. O quadro 2 apresenta o número de sessões necessária para cada sujeito atingir este critério.

**Quadro 2.** Número de sessões de modelagem da resposta de pressão à barra para cada sujeito.

Fase	Modelagem da resposta de pressão à barra
61	7
62	16
63	1
67	4
68	17

c)Reforçamento intermitente em FR com aumento automático do valor da razão

Foram realizadas duas sessões em reforçamento contínuo (CRF). Estas sessões foram equivalentes às sessões chamadas de FR1 por Iversen (1993).Então, foram realizadas sessões nas quais o valor da razão foi progressivamente aumentado, levando em consideração, em linhas gerais, a seqüência seguida no procedimento de Iversen (1993).

Para todos os sujeitos, esta fase foi encerrada devido à baixa taxa de respostas de pressão à barra emitida pelos sujeitos. Seguindo-se à esta fase, deu-se início à fase na qual o valor da razão era aumentado não mais automaticamente, mas sim considerando as respostas emitidas por cada sujeito.

O sujeito 63, foi submetido a uma sessão em FR20 com 7 segundos de duração da consequência na fase de reforçamento intermitente em FR com aumento automático do valor da razão, mas

como não sujeito não conseguiu completar nem a primeira razão requerida, passou para a fase seguinte.

**Quadro 3.** Número de sessões da fase de reforçamento intermitente em FR com aumento automático do valor da razão.

FR	CRF	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	20 7"
Sujeitos																					
61	<b>2</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	—
62	<b>2</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	<b>5</b>	—	1	—	1	<b>0</b>	1	—	1	—	<b>3</b>	—
63	<b>5</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<b>15</b>	1
67	<b>2</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<b>14</b>	—

d)Reforçamento intermitente em FR com aumento do valor da razão determinado pelo experimentador, a partir da análise das respostas emitidas pelos sujeitos em cada sessão e entre as sessões.

Esta fase teve um caráter exploratório, ou seja, não teve um critério único de mudança do valor da razão requerida para os sujeitos, uma vez que, as mudanças realizadas dependeram das respostas de cada um. Alguns critérios usados foram:

d.1) para ocorrer um aumento do valor da FR requerida era necessário que o sujeito mantivesse uma taxa de resposta de pressão à barra equivalente por pelo menos duas ou três sessões consecutivas ou que a taxa de resposta de pressão à barra em uma determinada FR fosse maior que a taxa de respostas de pressão à barra na mesma FR em outra fase;

d.2) caso o sujeito não apresentasse manutenção ou aumento na taxa de respostas de pressão à barra no mesmo valor da razão e, em alguns casos, também se a taxa de respostas em uma determinada razão fosse menor que a obtida em uma mesma FR, em outra fase, o valor da razão era diminuído. Nesses casos, o sujeito voltava para uma razão em que tivesse apresentado uma maior taxa de respostas de pressão à barra, do que na razão requerida.

Nesta fase, o valor da primeira FR dos sujeitos foi determinado considerando-se a taxa de respostas mais alta e o valor da razão que produziu tal taxa. A FR escolhida foi aquela na qual o sujeito produziu maior taxa de respostas dentre os valores de FR mais altos da fase anterior. Procurou-se não voltar aos menores valores da FR.

Ainda nesta fase, o sujeito 63 foi submetido ao esquema de FR20 com 7 segundos de possibilidade de andar na roda e, em seguida, 4 segundos de possibilidade de andar na roda da seguinte maneira: 6 sessões em FR20 com 7 segundos de duração da consequência e 8 sessões em FR20 com 4 segundos de duração da consequência.

O critério de término desta fase era a manutenção da taxa de resposta dos sujeitos em uma determinada razão considerando também o tempo necessário para realizar a próxima fase experimental: fase de restrição do tempo de alimento disponível.

**Quadro 4.** Seqüência das sessões ( em cinza) número de sessões ( em branco) em cada FR,durante a fase de reforçamento intermitente em FR com aumento do valor da razão determinado pelo experimentador a partir da análise das respostas emitidas pelos sujeitos.

Suj	Seq. e FR	CRF	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	20 7''	20 4''
61	Seq.										2	3	4	1/5	6	7	8	9	10		11		
	Nº										14	3	3	1/3	3	7	3	3	3		18		
62	Seq.	4	3/5	6	7	1/8	2/9	10	11	12													
	Nº	6	7/3	5	5	1/3	2/3	3	5	10													
63	Seq.													3	2/4	1/5			6		7	8	9
	Nº													13	2/3	2/4			5		3	6	37
67	Seq.			3	4	5	2/6	7	8	1/9	10	11											
	Nº			9	9	3	8/5	4	4	1/3	7	4											
68	Seq.	1	2/4	3																	5		
	Nº	6	4/ 24	5																	4		

e) Reforçamento intermitente em FR com restrição do tempo de alimento disponível.

Esta fase foi iniciada com os sujeitos que: a) mesmo mantendo uma taxa baixa de respostas de pressão à barra, não demonstraram aumento ou diminuição significativa no valor das taxas de respostas, como os sujeitos 62, 67 e 68; b) sujeito que alcançou estabilidade na taxa de respostas de pressão à barra em valores altos de FR, como por exemplo o sujeito 61; e c) sujeito que demonstrou estabilidade na taxa de respostas de pressão à barra no valor máximo de FR exigido, como foi o caso do sujeito 63. Os sujeitos 61,62,63,67,68 e 69 que tiveram seu tempo de alimento disponível reduzido, chegaram a perder cerca de 30% do seu peso corporal *ad lib* até 70% do seu peso na última sessão da fase anterior, conforme indicado no item 2 do procedimento. Então foram submetidos a sessões em FR. O primeiro

valor da FR utilizado nesta fase, foi o último valor da FR utilizado na fase anterior para cada sujeito.

Nesta fase, o sujeito 63 foi submetido à mais quinze sessões em FR20 com 4 segundos de duração da consequência. Quando o alimento voltou a ser disponível por tempo integral, o sujeito passou por mais 12 sessões em FR20 com 4 segundos de duração da consequência.

#### f) Alimento como consequência

Esta fase foi realizada para o sujeito 68, imediatamente após a fase (g), a fim de verificar se ele adquiria a resposta de pressão à barra usando o alimento como consequência. Foi realizada uma sessão de modelagem da resposta de pressão à barra tendo alimento como consequência. Terminada a modelagem, foram realizadas 20 sessões em CRF tendo o alimento como consequência. A partir daí, o valor da FR foi progressivamente aumentado automaticamente ao término de cada FR bcompletada, até chegar em FR20. Nesta fase, o sujeito permaneceu com restrição do tempo de alimento disponível.

#### g) Extinção

Apenas o sujeito 63 passou por esta fase. Foram realizadas duas sessões, com duração de duas horas cada, nas quais, o sujeito pressionava a barra, mas a roda não ficava livre.

## Resultados e Discussão

Serão apresentados e discutidos, a seguir, os resultados sobre taxa de respostas de pressão à barra, quantidade de atividade, peso corporal e consumo de alimento e de água.

### **Taxas de respostas de pressão à barra**

Para quatro de cinco sujeitos, a resposta de pressão à barra foi instalada e mantida usando a resposta de andar na roda como reforço. Para um dos sujeitos, só foi possível instalar a resposta de pressão à barra utilizando alimento como reforço; a partir disso, a resposta passou a ser mantida através da resposta de andar na roda como reforço. As figuras apresentadas a seguir mostram as taxas de respostas de pressão à barra tendo a possibilidade de andar na roda como consequência, ao longo de todas as sessões experimentais. A primeira sessão em cada valor das razões está destacada nas figuras.

A Figura 1 mostra a taxa de respostas de pressão à barra do sujeito 68 que foi exposto à fase de restrição do tempo de alimento disponível da seguinte forma: as doze primeiras sessões tendo a possibilidade de andar na roda como consequência, as sete subseqüentes tendo o alimento como consequência e as seis últimas com possibilidade de andar na roda novamente como consequência. O eixo X indica as sessões experimentais e o eixo Y, as taxas de respostas de pressão à barra (calculada através do número total de respostas de pressão à barra, dividido por 120 minutos,



que foi o tempo total de duração de cada sessão). As linhas pontilhadas menores, em sentido vertical, indicam o início do uso de cada valor de FR, já, as pontilhas maiores mostram o início de cada fase experimental em que o sujeito se encontrava. Esta descrição servirá também para todas as outras figuras que, apresentam nesta sessão, a taxa de respostas de pressão à barra.

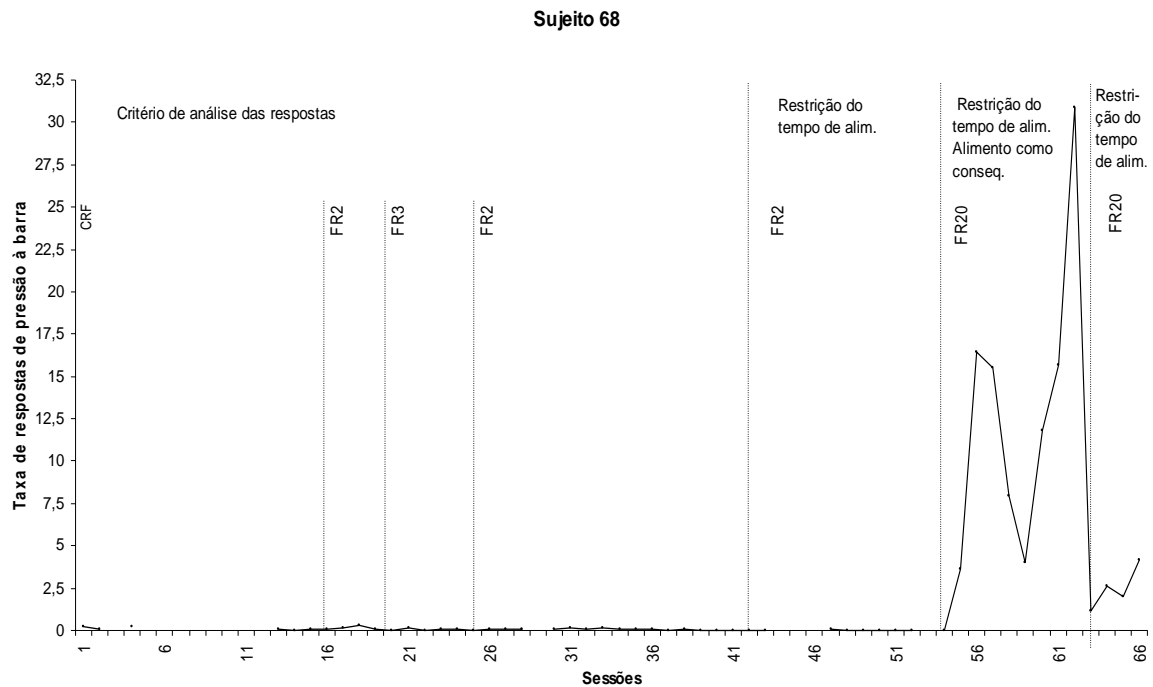
A ausência de pontos correspondentes às sessões 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 30, 45, 46 e 47 indica que elas não foram realizadas.

Este sujeito já iniciou a fase experimental na fase de reforçamento intermitente em FR com aumento do valor da razão determinado pelo experimentador a partir da análise das respostas emitidas pelos sujeitos, sendo que, durante todas as sessões em CRF apresentou taxas muito baixas de respostas de pressão à barra como 0,26 na primeira sessão em CRF, 0,07 na segunda sessão em CRF e assim por diante, não ultrapassando assim, a taxa máxima de 0,2 resposta por minuto na terceira sessão em CRF. Em FR2, ocorreu um aumento na taxa de respostas do sujeito em relação às sessões em CRF, chegando a 0,34 resposta por minuto, na terceira sessão em FR2, maior taxa obtida, até a fase de restrição do tempo de alimento disponível, utilizando alimento como reforço. Após esta sessão, as taxas de respostas de pressão à barra voltaram a diminuir até a 5ª sessão, na segunda vez em FR2. Nas três sessões seguintes, ocorreu um aumento nas taxas de respostas de pressão à barra, em relação às sessões anteriores, porém as taxas voltam a cair até

a fase de restrição do tempo de alimento disponível tendo alimento como consequência. Nesta fase, o sujeito apresentou um aumento na taxa de respostas de pressão à barra, chegando a uma taxa de 30,86 respostas por minuto, e uma taxa média de 11,76, o que poderia indicar o valor reforçador do alimento para este sujeito, uma vez que, tendo-o como consequência para a resposta de pressão à barra, apresentou taxas elevadas de respostas de pressão à barra em relação às apresentadas quando a possibilidade de andar na roda era a consequência planejada. Na fase seguinte, ainda na condição de restrição do tempo de alimento disponível, mas tendo a possibilidade de andar na roda como consequência, observou-se uma diminuição na taxa de respostas de pressão à barra, em relação à fase anterior, que chegou a 1,13 resposta por minuto. No entanto, apesar de oscilações, observa-se um aumento na taxa de respostas de pressão à barra, que chega a uma taxa de 4,18 respostas por minuto na última sessão desta fase. Pôde-se observar que, nesta fase, a taxa média cai para 2,49 respostas por minuto, embora menor que na fase que teve alimento como consequência, foi maior que nas outras fases que tiveram a possibilidade de andar na roda como consequência como indicado na Figura 1.

Durante todas as fases que envolveram a possibilidade de andar na roda como consequência, inclusive quando na presença de restrição do tempo de alimento disponível, este sujeito, apresentou uma taxa de resposta de pressão à barra que variou de zero a 4,18 respostas por

minuto. Tal situação só se alterou, no momento em que houve uma troca de conseqüências, ou seja, quando o alimento passou a ser usado como conseqüência para a resposta de pressionar a barra (estando o sujeito sobe restrição do tempo de alimento disponível).



**Figura 1.** Taxa de respostas de pressão à barra do sujeito 68.

A Figura 2 apresenta a taxa de respostas de pressão à barra dos sujeitos 62 e 67, que foram expostos à condição de restrição do tempo de alimento disponível, porém não foram submetidos à fase de re-introdução do alimento por tempo integral devido à ocorrência de problemas técnicos.

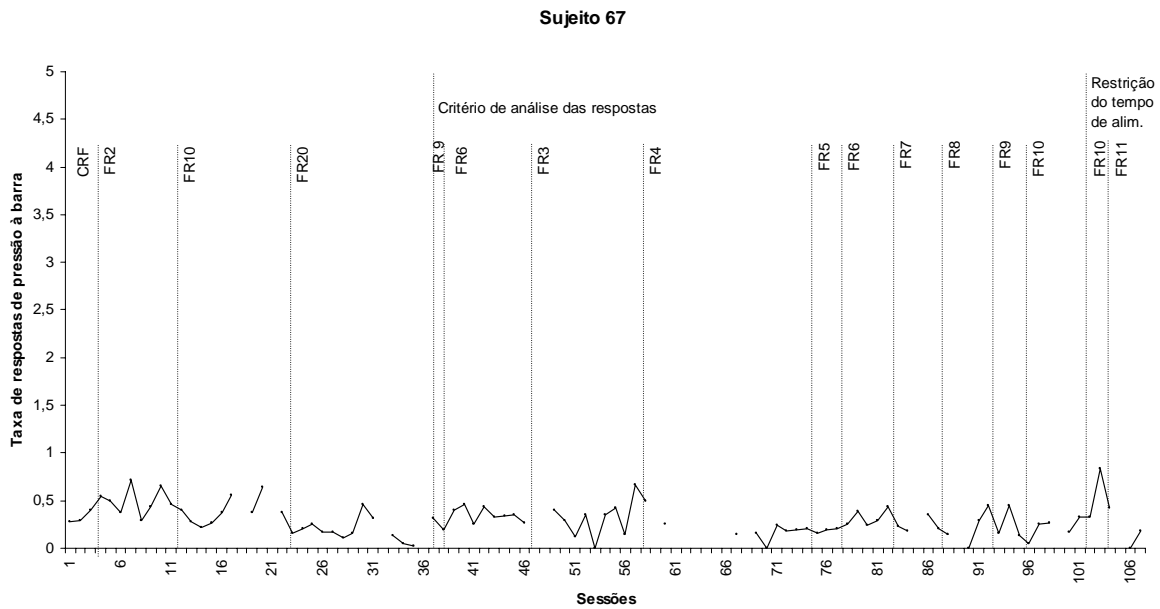
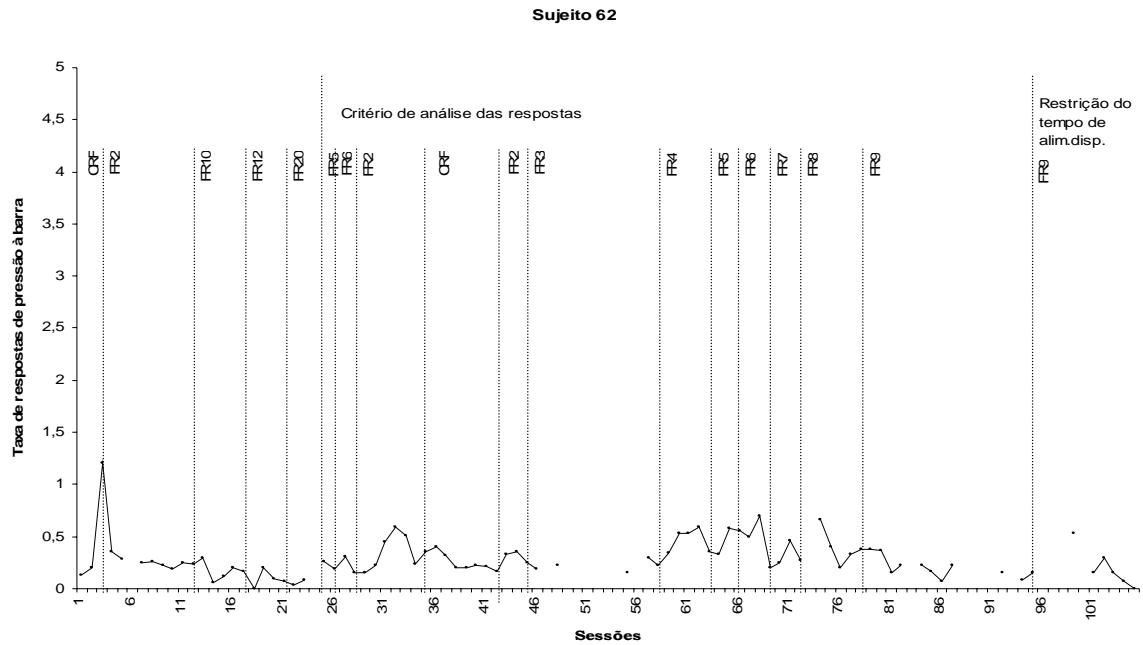
A ausência dos pontos correspondentes às sessões 6, 24, 47, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 73, 88, 90, 91, 93, 96,97 e 98, na curva do sujeito 62, indica sessões que não foram realizadas.

A taxa de resposta de pressão à barra do sujeito 62 aumentou até a primeira sessão em FR2, na qual o sujeito apresentou a taxa de resposta de pressão à barra mais elevada, ao longo de todas as sessões experimentais, sendo esta de 1,2 respostas por minuto. Após esta sessão, as taxas de resposta diminuíram até o início da fase de reforçamento intermitente em FR com aumento do valor da razão determinado pelo experimentador a partir da análise das respostas emitidas pelos sujeitos. Nesta fase, observa-se um aumento inicial na taxa de resposta que voltou a diminuir a partir da 5ª sessão em FR2. Pode-se notar que houve uma variação na taxa de respostas de pressão à barra ao longo das sessões experimentais e que nem sempre o aumento do valor da razão levou a uma maior taxa de respostas de pressão à barra, conforme verificado por Iversen (1993). Na fase seguinte, que envolveu de restrição do tempo de alimento disponível, observa-se primeiramente um aumento na taxa de resposta do sujeito na segunda sessão em FR9, que não se manteve, e declinou chegando a zero, na última sessão experimental.

Os pontos 32, 36, 47, 48, 59, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 68, 85, 89, 99, 105 e 106 ausentes na curva do sujeito 67, indicam sessões que não foram realizadas.

A taxa de respostas de pressão à barra do sujeito 67 aumentou até a 5ª sessão em FR2, chegando até 0,72 respostas por minuto. Após esta sessão, apesar de oscilações, a taxa de respostas de pressão à barra diminuiu até o início da fase de reforçamento intermitente em FR com

aumento do valor da razão determinado pelo experimentador a partir da análise das respostas emitidas pelos sujeitos. No início desta fase, o sujeito apresentou um aumento na taxa de repostas que se manteve relativamente estável até a fase de restrição do tempo de alimento disponível. Nesta fase, pode-se notar um aumento nas taxas de repostas do sujeito até a terceira sessão em FR10, na qual o sujeito apresentou sua maior taxa de resposta no decorrer de todo o experimento (0,83 repostas por minuto), o que sugere, que para este sujeito, a restrição do tempo de alimento disponível foi fator importante para o aumento da taxa de repostas de pressão à barra tendo a possibilidade de andar na roda como consequência.



**Figura 2.** Taxa de respostas de pressão à barra dos sujeitos 62 e 67.

A Figura 3 apresenta os resultados referentes às taxas de respostas de pressão à barra dos sujeitos 61 e 63, que foram submetidos à condição de alimento disponível por tempo integral, restrição do tempo de alimento

disponível e alimento disponível por tempo integral novamente, tendo a possibilidade de andar na roda como consequência.

Os pontos 15, 56, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 75, 77, 78, 82, 97, 102, 107, 109 ausentes na curva do sujeito 61, indicam sessões que não foram realizadas.

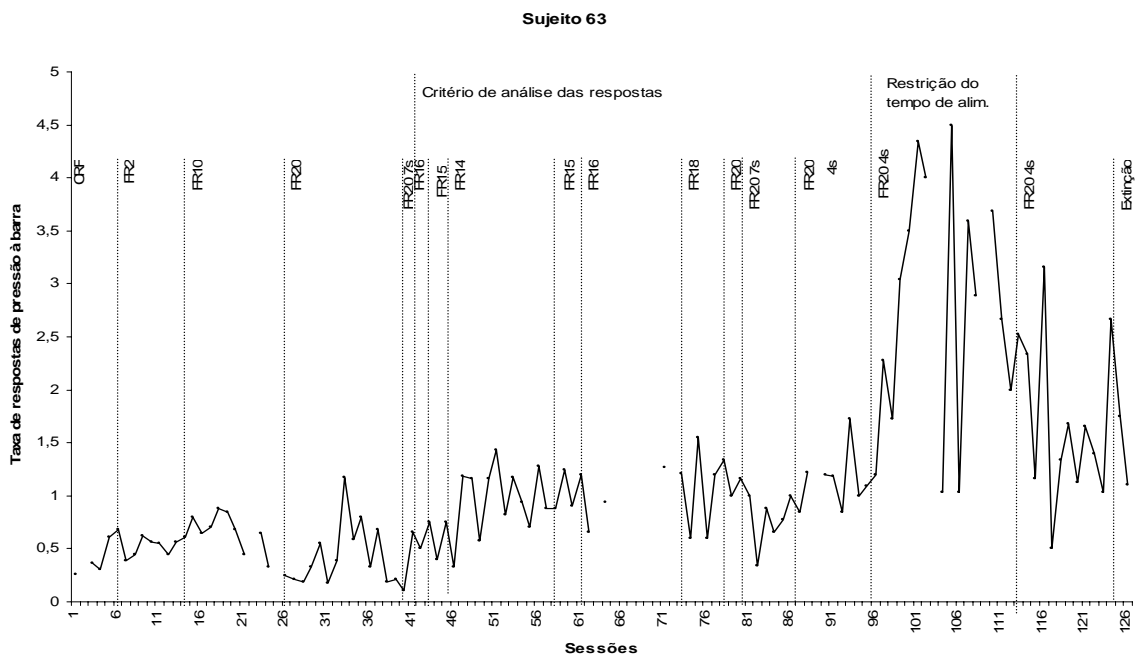
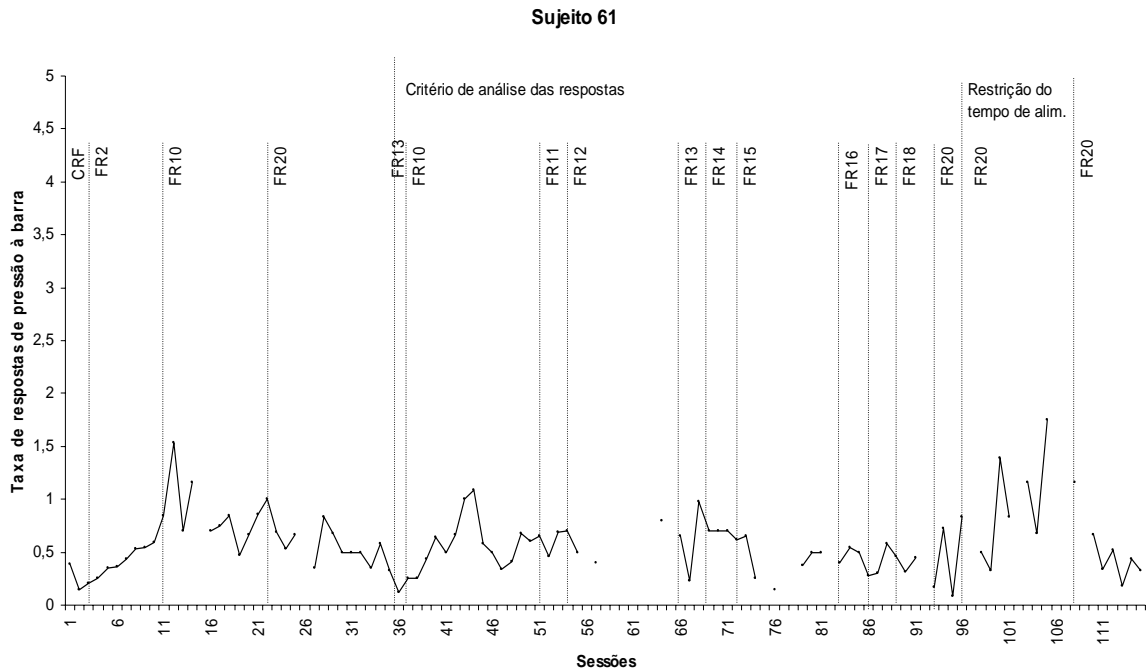
A taxa mais baixa de respostas de pressão à barra deste sujeito (0,09 resposta por minuto), ocorreu na última sessão da fase de reforçamento intermitente em FR com aumento do valor da razão determinado pelo experimentador a partir da análise das respostas emitidas pelos sujeitos, e a mais alta (1,75 resposta por minuto) ocorreu na fase que envolveu restrição do tempo de alimento disponível. As taxas de respostas de pressão à barra por minuto deste sujeito na fase de reforçamento intermitente em FR com aumento automático do valor da razão variaram de 0,12 a 1,53. Na fase de reforçamento intermitente em FR com aumento do valor da razão determinado pelo experimentador a partir da análise das respostas emitidas pelos sujeitos, as taxas variaram de 0,09 a 1,09 resposta por minuto. Quando o alimento voltou a ser disponível por tempo integral, observa-se uma diminuição na taxa de respostas de pressão à barra por minuto do sujeito, comparada à fase de restrição do tempo de alimento disponível, mas as taxas se mantiveram equivalentes, ou seja, na mesma faixa de variação, das outras fases que não envolveram restrição do tempo de alimento disponível, sendo esta variação de 0,18 a 1,75 resposta por minuto.

Estes dados sugerem que, tal qual para os sujeitos 67 e 68, o sujeito 61 também apresentou maior número de repostas de pressão à barra, quando houve restrição do tempo de alimento disponível, o que sugere a restrição do tempo de alimento disponível foi uma operação estabelecadora para aumento do valor reforçador para resposta de andar na roda de atividade como reforço.

Os pontos 02, 22, 25, 63, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 72, 89,103 e 109, na curva do sujeito 63, estão ausentes devido à não ocorrência destas sessões. Este sujeito apresentou um aumento gradual na taxa de repostas de pressão à barra de FR2 à FR11. Então, a partir de FR14, ocorreu um decréscimo na taxa de repostas, até a 6ª sessão em FR20, quando a taxa apresentou oscilações, aumentando e diminuindo, alcançando seu valor mais baixo, de 0,1 repostas por minuto, na última sessão da fase de reforçamento intermitente em FR com aumento automático do valor da razão, em FR20 com 7 segundos de duração da consequência. Já na primeira sessão da fase de reforçamento intermitente em FR com aumento do valor da razão determinado pelo experimentador, a partir da análise das repostas emitidas pelos sujeitos, em FR16, houve um aumento na taxa de repostas de pressão à barra do sujeito, chegando a 0,66 resposta por minuto. Apesar de variações, esta taxa aumentou até a 7ª sessão em FR14, chegando a 1,43 resposta por minuto. Então, as taxas de repostas do sujeito 63 apresentaram pouca variação, entre 0,34 e 1,65 repostas por minuto, chegando à taxa máxima de repostas de pressão à



barra da fase de reforçamento intermitente em FR com aumento do valor da razão determinado pelo experimentador, a partir da análise das respostas emitidas pelos sujeitos, na sexta sessão em FR20 com 4 segundos de duração da consequência. Na fase que envolveu restrição do tempo de alimento disponível, houve um aumento nas taxas de respostas do sujeito em relação às fases que não tiveram restrição do tempo de alimento disponível, apresentando uma variação de 1,03 resposta por minuto a 4,50 respostas por minuto, maior taxa de respostas de pressão à barra obtida em todo o experimento. Quando o alimento foi re-introduzido por tempo integral, a taxa de respostas pressão à barra do sujeito diminuiu em relação à fase que envolveu restrição do tempo de alimento disponível, mas manteve-se mais alto do que na fase de aumento automático do valor da razão e aumento do valor da razão determinado pelo experimentador a partir da análise das respostas emitidas pelos sujeitos. Estes dados indicam que a diminuição do tempo de possibilidade de andar na roda nem sempre leva ao aumento da taxa de respostas de pressão à barra, pois quando o tempo de duração da consequência passou, de 15 para 7 segundos, houve uma diminuição na taxa de respostas de pressão à barra do sujeito 63, já quando passou de 7 para 4 segundos, houve um aumento na taxa de respostas emitidas pelo sujeito 63, dado não obtido por Iversen (1993). Segundo o autor, a diminuição do tempo de duração da consequência leva ao aumento da taxa das respostas de pressão à barra.



**Figura 3.** Taxa de respostas de pressão à barra dos sujeitos 61 e 63.

Os resultados obtidos neste experimento mostraram que as taxas de respostas de pressão à barra variaram entre sessões no mesmo valor de razão e entre sessões com valores de razão diferentes, não sendo possível estabelecer nenhuma relação entre aumento do valor da razão e aumento da taxa de resposta de pressão à barra, como verificado por Iversen (1993). Em seu estudo, o autor encontrou um aumento gradual na taxa de respostas de pressão à barra a cada sessão, em função do aumento do valor da razão. Neste experimento, os sujeitos 61, 62, 63, 67 e 68 apresentaram variação nas taxas de resposta nos valores de razão menores e maiores e nem sempre o aumento do valor da razão levou ao aumento da taxa de respostas de pressão à barra. Talvez, o aumento do valor da razão sem a análise das respostas dos sujeitos, feita pelo experimentador possa, em alguns casos, ter criado uma situação efetiva de extinção.

Iversen (1993) também afirma que todos os sujeitos utilizados em seu experimento mantiveram a resposta de pressão à barra sob esquema de FR com atividade na roda como reforçamento e que, mesmo quando o reforçamento foi de apenas quatro segundos de possibilidade de andar na roda, o esquema de FR manteve um padrão regular durante as sessões de duas horas. Esses dados não foram obtidos neste experimento, pois, como as Figuras 1, 2 e 3 mostraram, nenhum dos sujeitos manteve a resposta de pressão à barra sob todos os esquemas de FR propostos por Iversen (1993). Isso pode ter sido devido ao aumento automático do valor da FR

sem levar em consideração o responder. Tal consideração foi introduzida após um número razoável de sessões: 34 sessões para o sujeito 67, 23 para o sujeito 62, 34 para o sujeito 61 e 39 para o sujeito 63, o que pode ter dificultado o controle sobre o responder.

Iversen (1993) ainda afirma que, em seu experimento, como o sujeito D apresentou a taxa média de 1,2 respostas por minuto nas últimas três sessões em FR10, optou-se por removê-lo da pesquisa. Os sujeitos 62, 67 e 68 não apresentaram, em nenhuma sessão tendo alimento disponível por tempo integral, uma taxa igual ou maior do que 1,2 resposta por minuto. O sujeito 61 apresentou a taxa máxima de 1,53 em uma sessão em FR10, e o sujeito 63 a taxa máxima de 1,72 resposta por minuto em uma sessão em FR20 com 4 segundos de duração da consequência. O sujeito 63 apresentou em 9 sessões, taxas iguais ou maiores que 1,2 resposta por minuto, nas fases que antecederam a restrição do tempo de alimento disponível, da seguinte forma: 1,43 resposta por minuto na sétima sessão em FR14; 1,21 na primeira sessão em FR18; 1,55 na terceira sessão em FR18; 1,2 na quinta sessão em FR18; 1,34 na sexta sessão em FR18; 1,22 na segunda sessão em FR20 com 4 segundos de duração da consequência; 1,2 na terceira sessão em FR20 com 4 segundos de duração da consequência e 1,72 na sexta sessão em FR20 com 4 segundos de duração da consequência. Este sujeito foi o único que conseguiu passar por todas as fases propostas por Iversen (1993), mesmo que considerando o critério de análise das respostas para aumentar o valor da FR. Talvez essa taxa

considerada pequena para Iversen (1993) devesse também ter sido considerada neste experimento para aumento de valor da razão.

Iversen (1993) e Pierce & Epling (1991) observaram que todas as pesquisas utilizando a possibilidade de andar na roda como reforço produziram mudanças moderadas no comportamento operante: a frequência da resposta aumentava de duas a seis vezes em relação à linha de base. Segundo os autores, este aumento era muito pequeno. Nesta pesquisa, com exceção dos sujeitos 62 e 67 o maior aumento observado na taxa de respostas de pressão à barra em relação à linha de base, foi durante a fase de restrição do tempo de alimento disponível dos sujeitos. O sujeito 68 apresentou 4,18 respostas por minuto, o sujeito 61, 1,75 respostas por minuto e do sujeito 63, 4,34 respostas por minuto respostas por minuto. Vale dizer que, durante a linha de base, nenhum dos sujeitos apresentou resposta de pressão à barra.

Pode-se dizer que, com exceção dos sujeitos 62 e 67, o valor reforçador da resposta de andar na roda parece sensível à restrição do tempo de alimento disponível, ou seja, que a restrição do tempo de alimento disponível foi uma operação estabelecadora do aumento do valor reforçador da resposta de andar na roda. Mesmo o sujeito 68, que parecia não ser sensível à resposta de andar na roda como reforço, depois de submetido a sessões tendo o alimento como consequência, passou a responder sob controle da resposta de andar na roda como reforço.

Estes resultados são compatíveis aos obtidos por Pierce & Epling (1984), Pierce, Epling & Boer (1986) e Pierce & Epling (1991), que indicaram que, a restrição de alimento disponível funcionou como uma operação estabelecadora que alterou a efetividade reforçadora da resposta de andar na roda.

Sobre a dificuldade em estabelecer a resposta de pressão à barra tendo a possibilidade de andar na roda como conseqüência, pode-se levantar a hipótese de que a seleção dos sujeitos mais sensíveis a resposta de andar na roda como conseqüência, como foi feito por Pierce & Epling (1984) e Pierce & Epling (1991) parece fazer diferença. Os resultados de nosso experimento e do experimento realizado por Piccinato (2002), indicaram grande dificuldade em lidar com a resposta de andar na roda como reforço. Tanto no experimento de Piccinato (2002) quanto neste, foi necessário um número maior de sessões para instalar a resposta de pressão à barra tendo a possibilidade de andar na roda como reforço do que nos experimentos originais. No experimento de Piccinato (2002) e em nosso experimento foi encontrada grande dificuldade quanto à manutenção das respostas de pressão à barra com tal conseqüência. Essa dificuldade também pode se relacionar aos equipamentos utilizados em nosso laboratório. Ao longo deste experimento, os sujeitos que apresentaram melhor taxa de respostas de pressão à barra, foram os sujeitos 61 e 63, que usaram o equipamento que continha o melhor freio e

que foi o que menos apresentou problemas que tiveram como consequência algumas interrupções de sessões.

Em relação ao tempo de duas horas de duração das sessões, os autores divergem, quanto a ser curto ou longo, para a ocorrência de padrões estáveis de respostas de pressão à barra e a produção de taxas altas.

Sobre isso, Collier & Hirsch (1971) sugerem que, o curto tempo de duração das sessões, com duração de duas horas, utilizadas neste experimento e as propriedades características dos esquemas de razão levaram a um declínio da resposta de andar na roda e na esteira dos sujeitos e fizeram com que eles não conseguissem atingir uma estabilidade na frequência de resposta operante de pressão à barra.

No entanto, Iversen (1993) considera o tempo de 2 horas de duração de sessão um período longo que, segundo ele, pode ter dificultado a ocorrência de maiores taxas de respostas de pressão à barra.

Em nosso experimento, a dificuldade em estabelecer a resposta de andar na roda como consequência aponta que a duração curta ou longa das sessões pode ter sido uma variável que interferiu nas taxas de respostas emitidas pelos sujeitos.

## **Voltas na roda de atividade**

As Figuras 4, 5, 6, 7 e 8 apresentam os resultados de número total de voltas na roda dos sujeitos 68, 62, 67, 61 e 63. Nesta pesquisa, a resposta de andar na roda de cada sujeito, foi analisada através do registro de  $\frac{1}{4}$  de volta na roda.

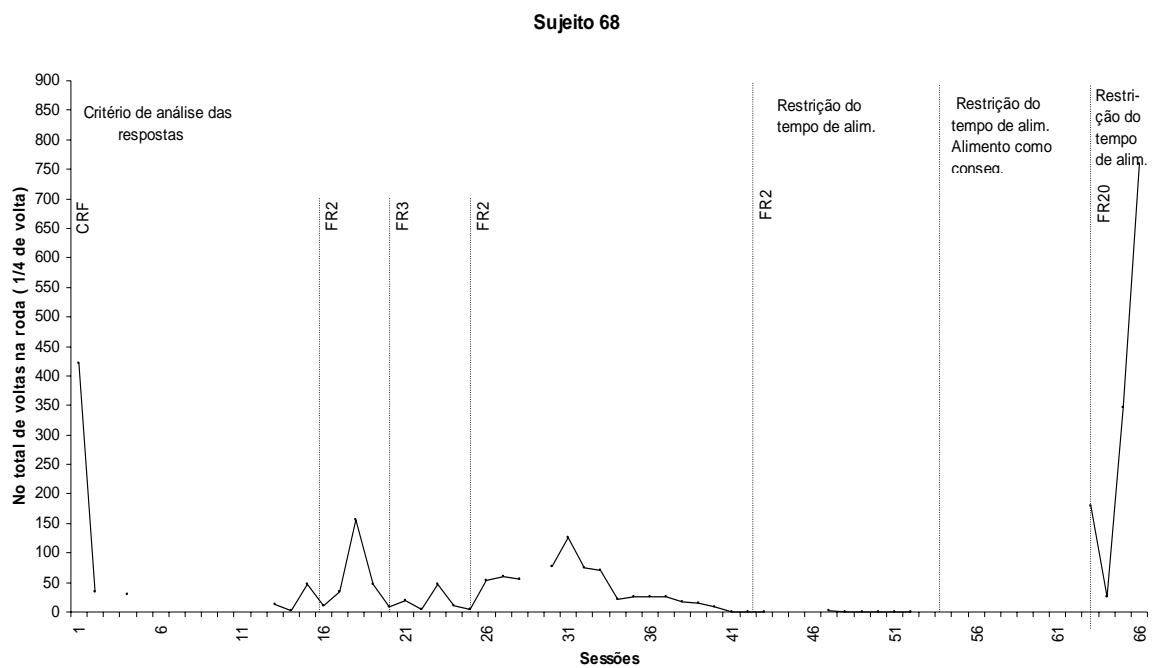
O número de  $\frac{1}{4}$  de voltas na roda de atividade dos sujeitos 61, 63, 62 e 67, apesar de variações, diminuiu na fase de aumento automático do valor da razão.

No início da fase de reforçamento intermitente em FR com aumento do valor da razão determinado pelo experimentador, a partir da análise das respostas emitidas pelos sujeitos, ocorreu um aumento no número de  $\frac{1}{4}$  de volta na roda dos sujeitos, que variou de zero a 155 para o sujeito 68, de 6 a 428 para o sujeito 62, de zero a 170 para o sujeito 67, de zero a 131 para o sujeito 61 e de 10 a 175 para o sujeito 63. Pode-se observar, que o número de  $\frac{1}{4}$  de voltas na roda dos sujeitos só aumentou na fase de restrição do tempo de alimento disponível, tendo a possibilidade de andar na roda como consequência, embora diminuiu no decorrer desta fase.

Para o sujeito 61, quando o alimento foi re-introduzido por tempo integral, ocorreu uma diminuição no número de  $\frac{1}{4}$  de voltas na roda de atividade em relação às fases de aumento automático do valor da razão, de aumento do valor da razão determinada pelo experimentador a partir da análise das respostas emitidas pelos sujeitos e da fase que envolveu restrição do tempo de alimento disponível. Na fase de re-introdução do

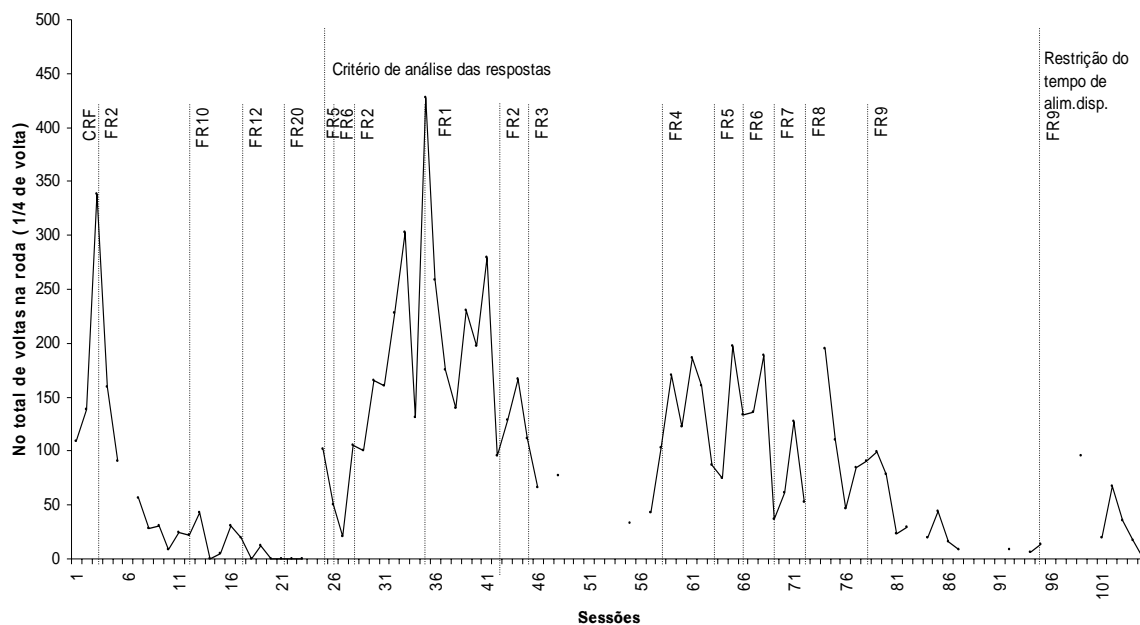


alimento por tempo integral, o sujeito 63 apresentou uma diminuição no número de  $\frac{1}{4}$  de voltas na roda em relação à fase de aumento automático do valor da razão e da fase que envolveu restrição do tempo de alimento disponível.



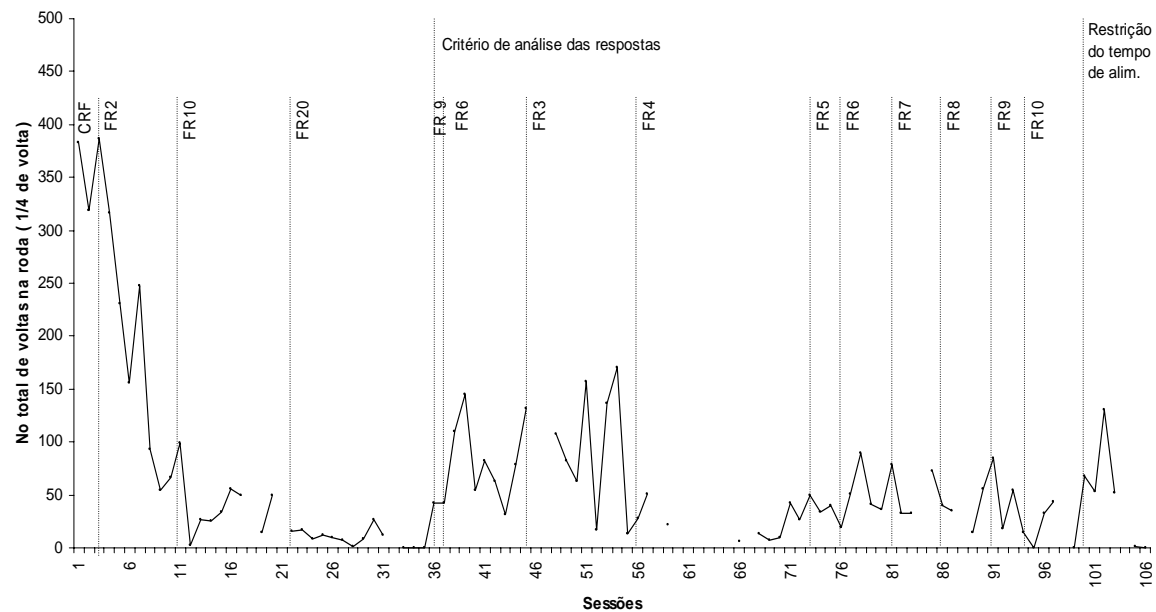
**Figura 4.** Voltas na roda ( $\frac{1}{4}$  de volta), do sujeito 68.

### Sujeito 62

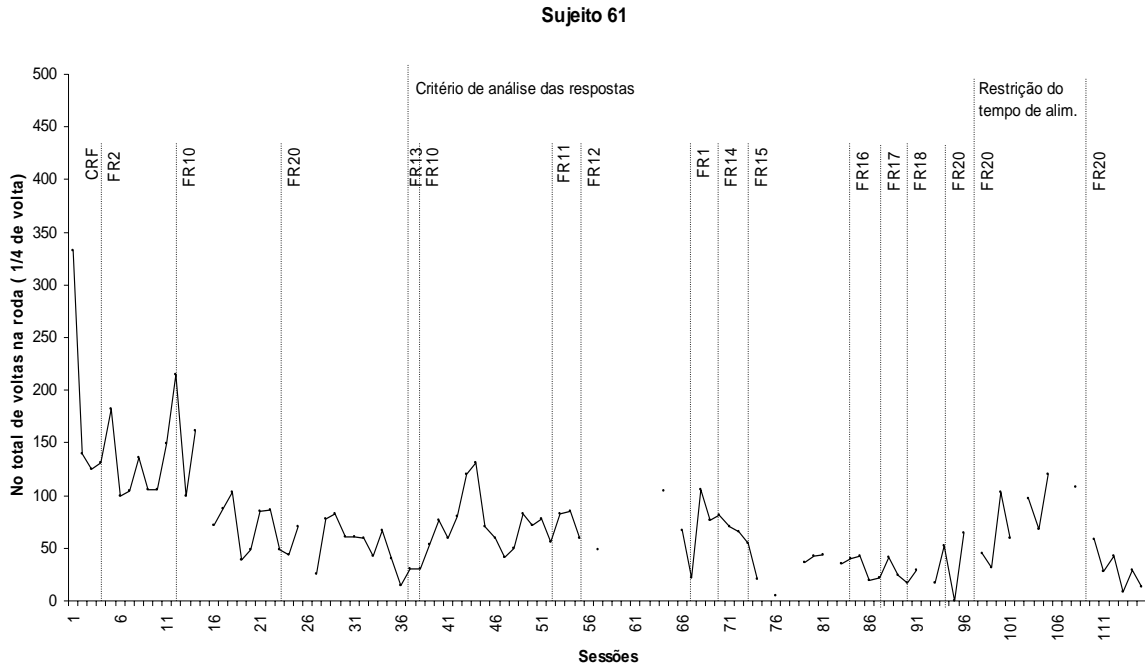


**Figura 5.** Voltas na roda ( $\frac{1}{4}$  de volta), do sujeito 62.

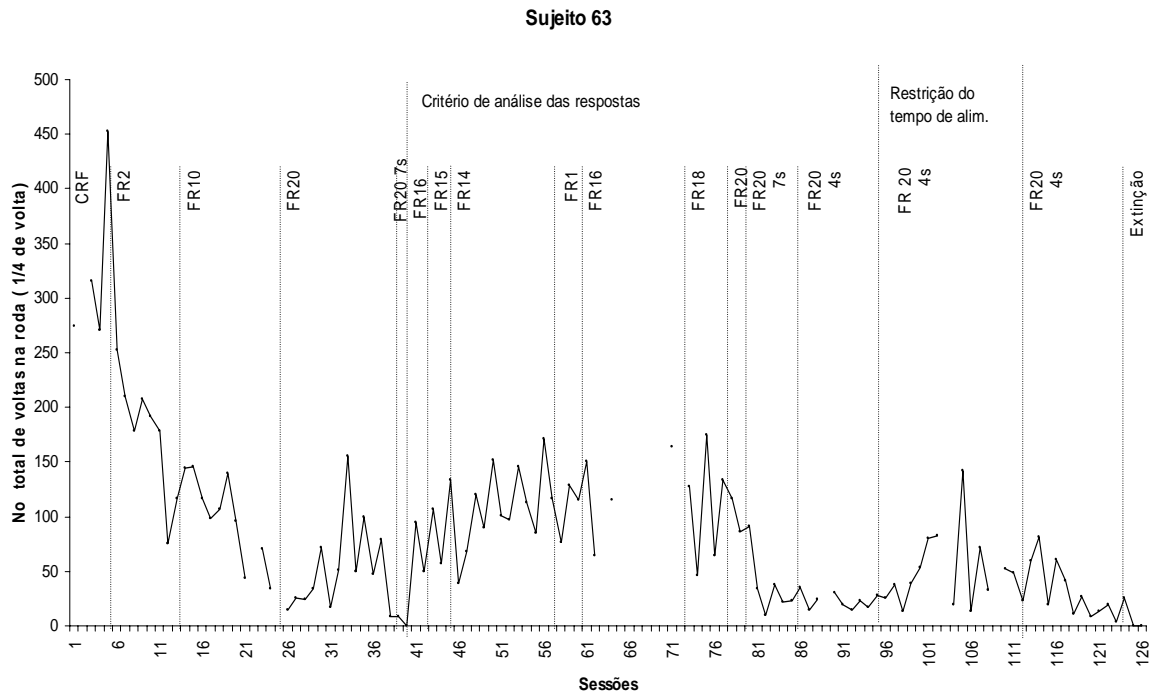
### Sujeito 67



**Figura 6.** Voltas na roda ( $\frac{1}{4}$  de volta), do sujeito 67.



**Figura 7.** Voltas na roda ( $\frac{1}{4}$  de volta), do sujeito 61.



**Figura 8.** Voltas na roda ( $\frac{1}{4}$  de volta), do sujeito 63.

Os dados sobre a resposta de andar na roda de atividade obtidos neste experimento sugerem que o número de voltas na roda é menor com razões mais altas e maior com razões mais baixas. Esse resultado difere do obtido no experimento realizado por Collier & Hirsch (1971), no qual, os autores observaram que o aumento na quantidade de voltas na roda com freio e de corrida na esteira se relacionavam ao aumento da razão requerida.

Ainda em relação a esses resultados, Premack, Schaeffer & Hundt (1964), verificaram que quanto maior era o valor da FR, maior era a quantidade de lambidas e menor o número de voltas na roda. Esses dados são semelhantes aos obtidos em nosso experimento.

Segundo Pierce & Epling (1984), é importante reconhecer que o tempo disponível para andar na roda de atividade como reforço, parece interferir no valor reforçador da mesma. Segundo os autores, quanto maior o tempo de possibilidade de andar na roda, maior o número de voltas, o que sugere o número de voltas na roda como efeito da oportunidade de tempo disponível para andar na roda. Segundo os autores, o menor número de voltas na roda ocorreu no grupo de duas horas de oportunidade de andar na roda de atividade. Este resultado pode se relacionar ao baixo número de  $\frac{1}{4}$  de voltas na roda obtido neste experimento, pois o tempo de duração das sessões neste experimento também foi de 2 horas, sendo que parte deste período os sujeitos não tiveram possibilidade de andar na mesma, já que poderiam estar emitindo

as respostas de pressão à barra, necessárias para a possibilidade de andar na roda. No entanto, é importante lembrar que no experimento realizado por Pierce & Epling (1984) o tempo de possibilidade de andar na roda não competia com o tempo de respostas de pressão à barra, como foi o caso deste experimento. Este dado pode ser verificado na curva do sujeito 63 que diminuiu o número de voltas dadas na roda com a diminuição do tempo de acesso à mesma. Em FR20 com 15 segundos de oportunidade de andar na roda, o sujeito deu maior número de voltas na roda do que na mesma razão com 7 segundos e 4 segundos de oportunidade respectivamente.

Sobre o número de  $\frac{1}{4}$  de voltas na roda de atividade, Piccinato (2002) sugere que em sessões, nas quais, durante trinta minutos consecutivos, os sujeitos tiveram oportunidade de andar na roda, a média de voltas dadas por minuto foi menor do que nas sessões de linha de base, nas quais a oportunidade de andar na roda ficou restrita a períodos de 60 segundos.

Uma hipótese para a diminuição do número de  $\frac{1}{4}$  de voltas na roda deste experimento, pode se relacionar ao menor tempo disponível para andar na mesma em função do sujeito levar maior tempo para completar a razão requerida, o que por sua vez, acaba produzindo menor número de reforços. Também é importante ressaltar que, tal qual foi analisado aqui, o número de voltas na roda não está relacionado às oportunidades de

andar na roda que foram produzidas pelos sujeitos; este tipo de análise poderia ser esclarecedor.

Ainda sobre o número de  $\frac{1}{4}$  de voltas na roda, os dados indicam que todos os sujeitos submetidos à fase de aumento automático do valor da razão, como foi o caso dos sujeitos 61, 62,63 e 67, apresentaram aumento no número de  $\frac{1}{4}$  de voltas na roda, quando submetidos à fase de aumento do valor da razão determinada pelo experimentador a partir da análise das respostas emitidas pelos sujeitos, o que pode sugerir a importância desta fase tanto para possibilitar uma menor variação da taxa de respostas de pressão à barra, quanto para o aumento do número de  $\frac{1}{4}$  de voltas na roda.

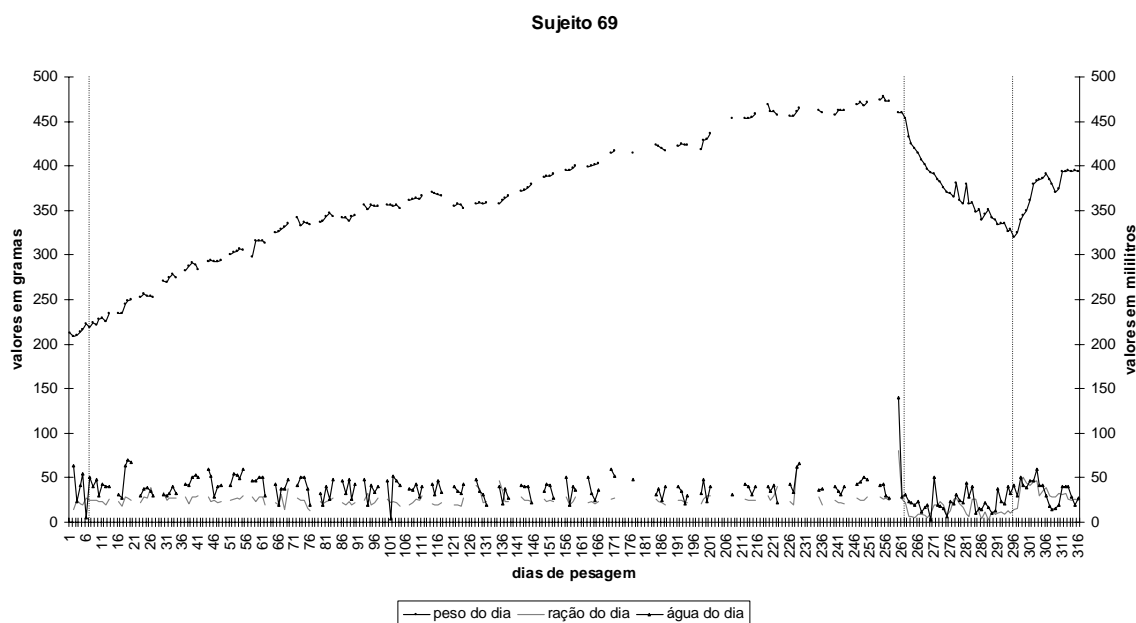
### **Peso corporal e consumo de alimento e de água**

Foram aferidos diariamente: o peso corporal, o consumo de alimento e água de todos os sujeitos. A ausência de pontos nas figuras indica os dias em que não houve pesagem e os pontos mais elevados nas curvas de consumo de alimento e de água mostram os valores obtidos após esses dias. Todas as figuras referentes ao peso corporal e consumo de alimento e de água mostram os valores tanto nas fases de alimento disponível por tempo integral, quanto na fase de restrição do tempo de alimento disponível. No eixo y, à esquerda, está apresentada uma escala em gramas do peso corporal, e do consumo de alimento dos sujeitos. No eixo y, à

direita, está apresentado, em mililitros, o consumo de água dos sujeitos e no eixo x os dias de pesagem.

A Figura 9 mostra o peso corporal e o consumo de alimento e água do sujeito 69, que foi submetido à restrição do tempo de alimento disponível por 34 dias, mas em nenhum momento teve possibilidade de andar na roda. A primeira linha pontilhada na vertical marca o término do período de linha de base, a segunda indica o início da fase de restrição do tempo de alimento disponível e a terceira, a fase de re-introdução do alimento por tempo integral. Em relação aos resultados de peso corporal, pode-se observar um aumento até a fase de restrição do tempo de alimento disponível. Em relação aos consumos de alimento e de água, observou-se pouca variação até o início da fase de restrição do tempo de alimento disponível. Na fase de restrição do tempo de alimento disponível, observou-se uma perda de peso do sujeito, que chegou a 70,56% do peso *ad lib*. Ainda nesta fase, observou-se uma diminuição nos consumos de alimento e água desse sujeito. Quando o alimento voltou a ser disponível por tempo integral, período que durou 21 dias, o peso corporal do sujeito 69, voltou a aumentar, atingindo 86,76% do peso antes da restrição do tempo de alimento disponível. Sendo assim, é importante destacar que o sujeito não recuperou o peso *ad lib*, talvez até por não ter permanecido o número de dias suficientes para tal recuperação ficando, portanto, um período maior na fase de reforçamento intermitente em FR com aumento do valor da razão determinado pelo experimentador, a partir da análise das respostas

emitidas pelos sujeitos em cada sessão e entre as sessões na condição de restrição do tempo de alimento disponível. No início da fase de reforçamento intermitente em FR com aumento do valor da razão determinado pelo experimentador, a partir da análise das respostas emitidas pelos sujeitos com re-introdução do alimento por tempo integral, houve um aumento nos consumos de alimento e água desse sujeito em relação à fase anterior, que se mantiveram em queda até o final. Vale dizer, que o consumo de alimento nesta fase, foi o mais elevado desse sujeito ao longo de todo o experimento e que o de água foi apenas maior do que na fase de restrição do tempo de alimento disponível.



**Figura 9.** Peso corporal, consumo de alimento e água do sujeito 69.

A Figura 10 mostra o peso corporal e o consumo de alimento e água do sujeito 68. Nesta figura, a primeira linha pontilhada na

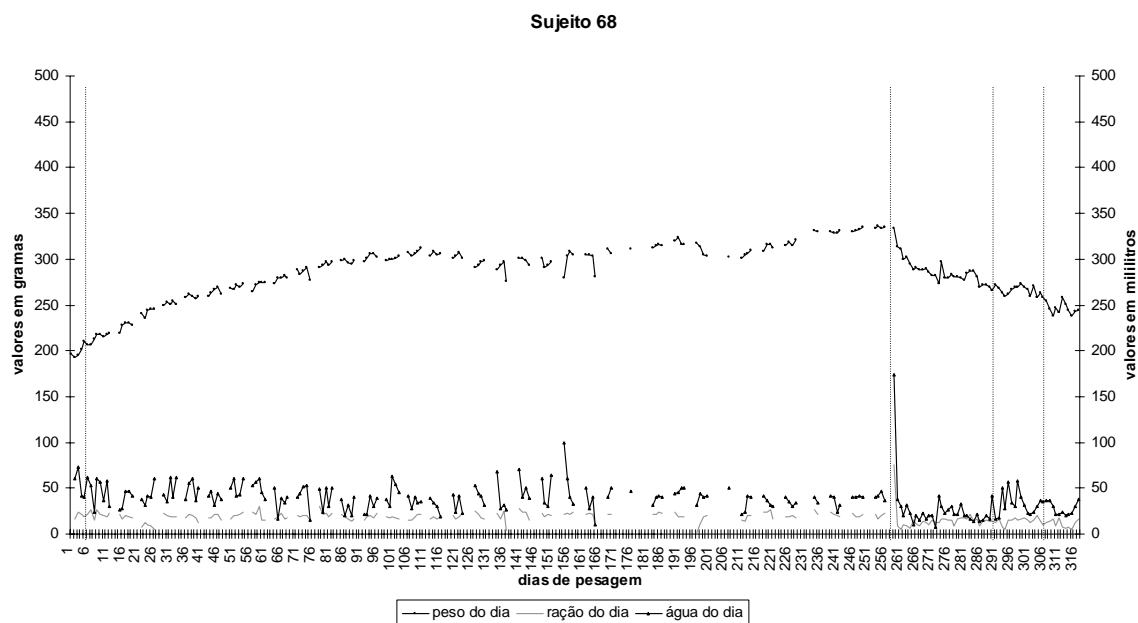


vertical, indicando o término do período de linha de base, a segunda marcando o início da fase de reforçamento intermitente em FR com aumento do valor da razão determinado pelo experimentador, a partir da análise das respostas emitidas pelos sujeitos com restrição do tempo de alimento disponível e a terceira mostra a fase de reforçamento intermitente em FR com aumento do valor da razão determinado pelo experimentador, a partir da análise das respostas emitidas pelos sujeitos com alimento disponível por tempo integral, tendo ao alimento como conseqüência e a quarta sinaliza a fase de reforçamento intermitente em FR com aumento do valor da razão determinado pelo experimentador, a partir da análise das respostas emitidas pelos sujeitos com restrição do tempo de alimento disponível, mas tendo como a possibilidade de andar na roda como conseqüência.

No dia 239 de pesagem, o sujeito 68, chegou a seu maior peso ao longo de todo o experimento, que foi de 335,5 gramas. Houve então, uma diminuição no seu peso que chegou a 334 gramas no dia de início do período de restrição do tempo de alimento disponível tendo a possibilidade de andar na roda como conseqüência. Na primeira fase de reforçamento intermitente em FR com aumento do valor da razão determinado pelo experimentador, a partir da análise das respostas emitidas pelos sujeitos com restrição do tempo de alimento disponível, que teve a possibilidade de andar na roda como

conseqüência, observou-se uma perda de 68 gramas, representando 20,36% do peso *ad lib* do sujeito. Também se notou, uma queda inicial nos consumos de alimento e água do sujeito na fase primeira fase que evoluiu restrição do tempo de alimento disponível, tendo a possibilidade de andar na roda como conseqüência em relação à fase de reforçamento intermitente em FR com aumento do valor da razão determinado pelo experimentador, a partir da análise das respostas emitidas pelos sujeitos, chegando ao consumo de 5,5 gramas de alimento no período de 90 minutos, valor nunca observado até então. Na fase seguinte, quando o alimento passou a ser usado como conseqüência, o sujeito perdeu 13,5 gramas, a contar do primeiro ao último dia desta fase. Em relação ao consumo de alimento, se verificou uma manutenção, em relação à fase que envolveu restrição do tempo de alimento disponível, tendo a possibilidade de andar na roda como conseqüência, e de água, um aumento em relação à fase que envolveu restrição do tempo de alimento disponível, tendo o alimento como conseqüência. Por fim, quando a possibilidade de andar na roda passou a ser usada como conseqüência novamente, o sujeito perdeu mais 9,5 gramas, representando uma perda de 3,75% do seu peso a contar do primeiro ao último dia desta fase. Observou-se também, uma queda no consumo de alimento desse sujeito em relação à fase de aumento do valor da razão determinado pelo experimentador a partir da análise das respostas dos sujeitos e das

fases que envolveram restrição do tempo de alimento disponível, tendo a possibilidade de andar na roda como consequência e alimento como consequência, chegando ao menor consumo de todo o experimento, de 5 gramas de alimento no período de 90 minutos. No entanto, em relação ao consumo de água, pode-se dizer que ele só foi inferior ao consumo da fase que envolveu restrição do tempo de alimento disponível tendo o alimento como consequência. Em relação às outras fases, o consumo de água desse sujeito se manteve com pouca variação. A figura mostra, ainda, que a perda total em relação ao peso *ad lib* desse sujeito durante todas as fases que envolveram restrição do tempo de alimento disponível foi de 10,5%.



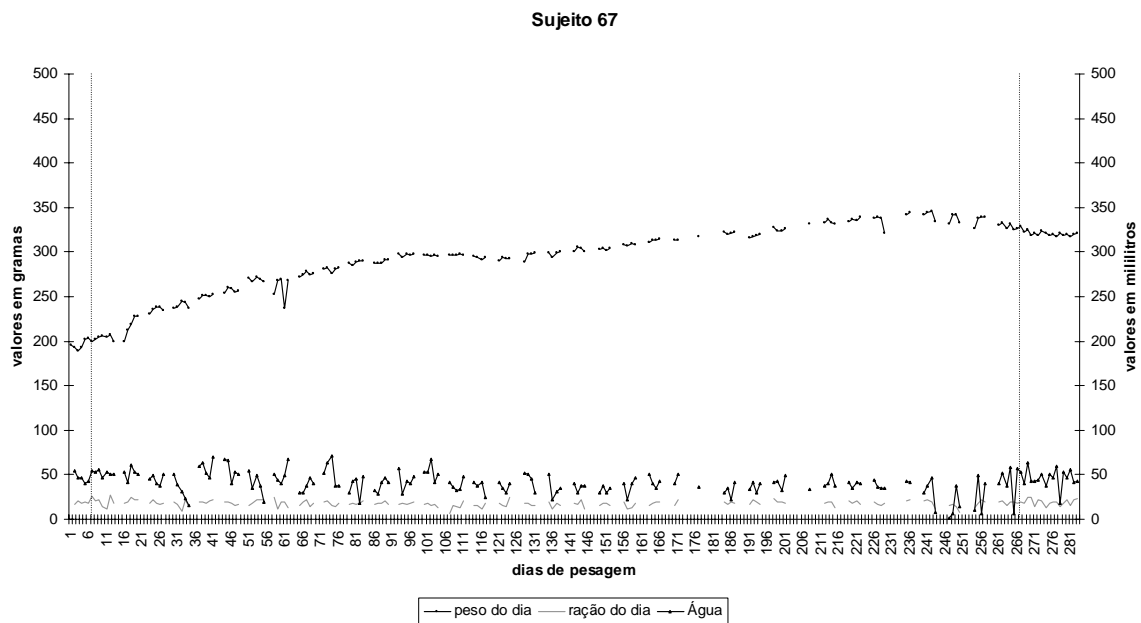
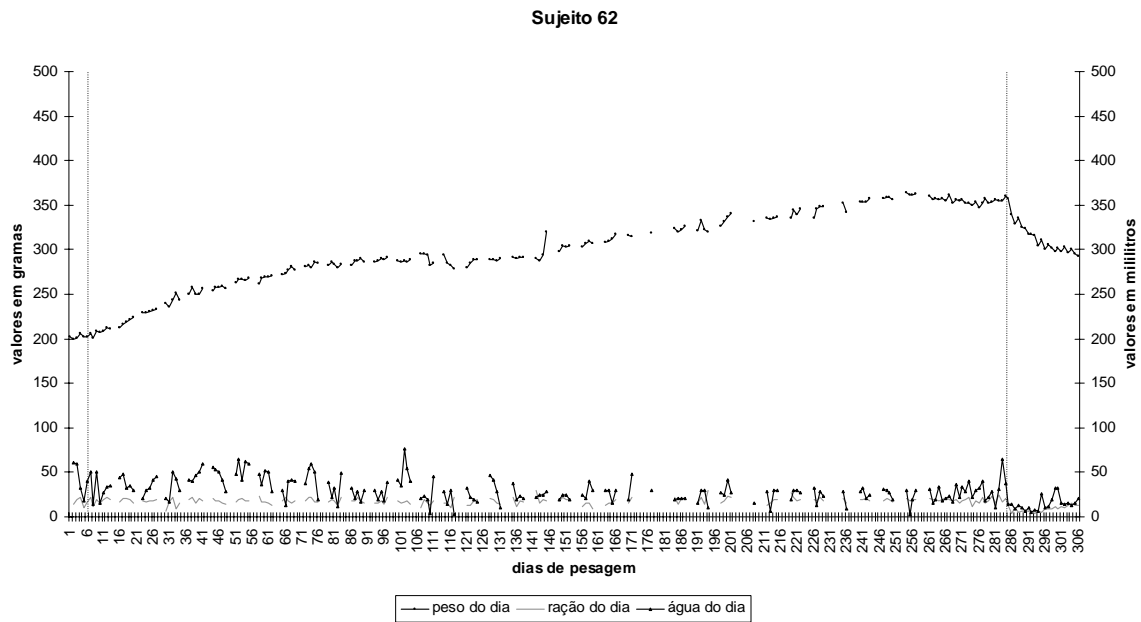
**Figura 10.** Peso corporal, consumo de alimento e água do sujeito 68.

A Figura 11 apresenta o peso corporal dos sujeitos 62 e 67 que foram expostos à condição de restrição do tempo de alimento disponível,

porém não foram submetidos de re-introdução do alimento por tempo integral. Estas figuras possuem apenas duas linhas pontilhadas na vertical, a primeira mostra o término do período de linha de base e a segunda o início da fase de restrição do tempo de alimento disponível, que persistiu até o final do experimento.

O sujeito 62 apresentou aumento gradual do seu peso, tendo seu ápice no dia 254 de pesagem, com 364 gramas, houve então uma pequena oscilação, chegando a 360 gramas no último dia antes da fase de restrição do tempo de alimento disponível. O sujeito 67 também apresentou um aumento gradual do seu peso corporal, que atingiu 346 gramas no dia 242 de pesagem. A partir deste momento, seu peso oscilou de forma decrescente chegando a 329,5 gramas no dia 267 de pesagem, quando se iniciou a fase de reforçamento intermitente em FR com aumento do valor da razão determinado pelo experimentador; a partir da análise das respostas emitidas pelos sujeitos, com restrição do tempo de alimento disponível. Os resultados referentes ao consumo de alimento e de água dos dois sujeitos apresentaram pouca variação ao longo da fase de reforçamento intermitente em FR com aumento do valor da razão determinado pelo experimentador, a partir da análise das respostas emitidas pelos sujeitos. No decorrer da fase de reforçamento intermitente em FR com aumento do valor da razão determinado pelo experimentador, a partir da análise das respostas emitidas pelos sujeitos com restrição do tempo de alimento disponível, o sujeito 62 que apresentava 357 gramas de

peso corporal no primeiro dia da fase de restrição do tempo de alimento disponível, chegou a 292,5 gramas no último, ou seja, 81,93% do seu peso *ad lib*. O sujeito 67 apresentou uma diminuição de seu peso corporal, ao longo desta fase que, após 19 dias, chegou a 321 gramas, ou seja, 97,42% do peso *ad lib*. Em relação ao consumo de alimento e água observou-se, no caso do sujeito 62, uma diminui e pouca variação no consumo, no caso do sujeito 67, em relação às fases que não envolveram restrição do tempo de alimento disponível.



**Figura 11.** Peso corporal, consumo de alimento e água dos sujeitos 62 e 67.

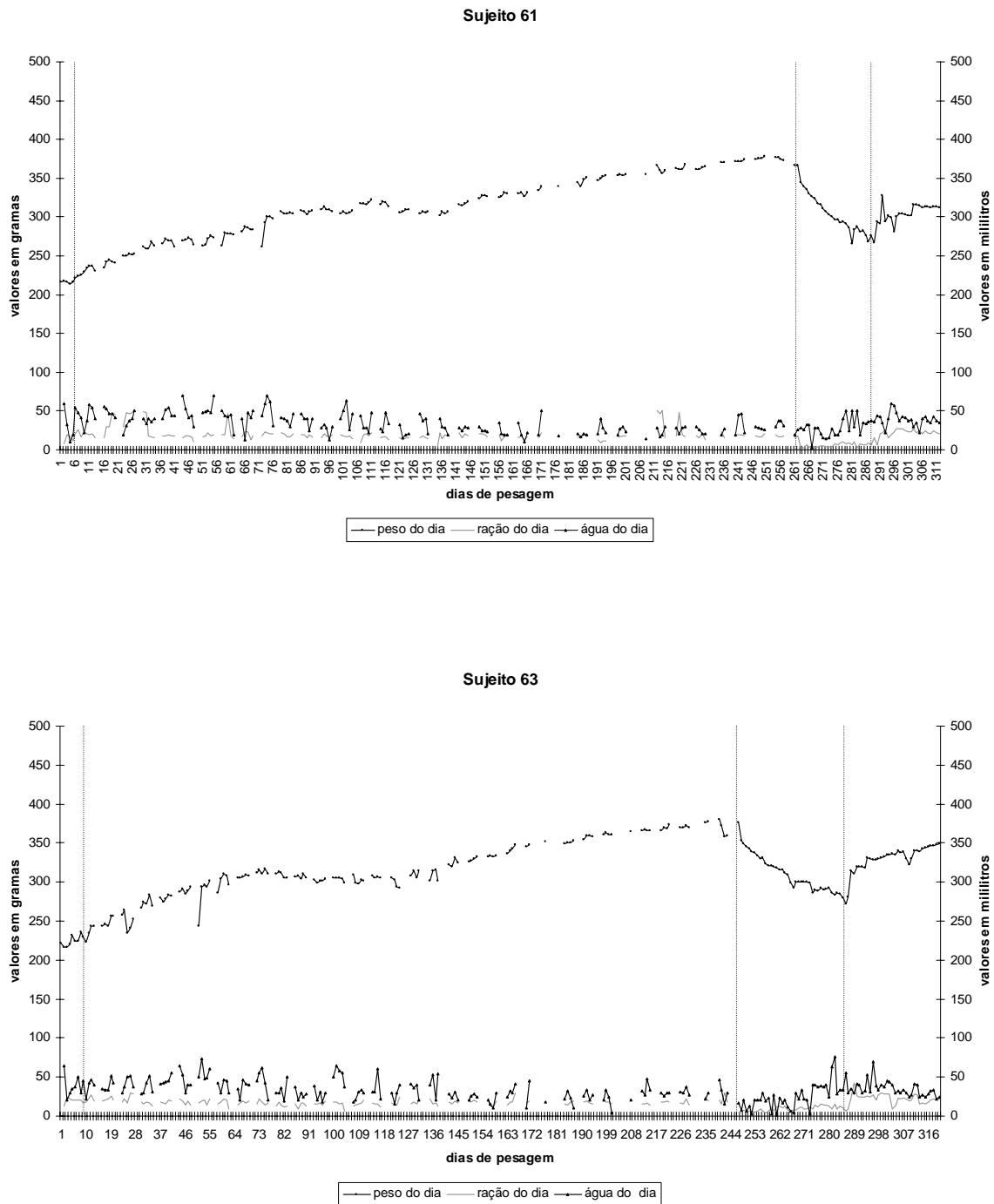
A Figura 12 apresenta os resultados de peso corporal e de consumo de alimento e água dos sujeitos 61 e 63, que foram submetidos à fase de aumento automático do valor da ração, reforçamento intermitente em FR

com aumento do valor da razão determinado pelo experimentador, a partir da análise das respostas emitidas pelos sujeitos, com restrição do tempo de alimento disponível, tendo a possibilidade de andar na roda como consequência, e reforçamento intermitente em FR com aumento do valor da razão determinado pelo experimentador, a partir da análise das respostas emitidas pelos sujeitos, com re-introdução do alimento por tempo integral, tendo a possibilidade de andar na roda como consequência. A primeira linha pontilhada na vertical marca o término do período de linha de base, a segunda indica o início da fase de reforçamento intermitente em FR com aumento do valor da razão determinado pelo experimentador, a partir da análise das respostas emitidas pelos sujeitos, com restrição do tempo de alimento e a terceira, marca o início da fase de reforçamento intermitente em FR com aumento do valor da razão determinado pelo experimentador, a partir da análise das respostas emitidas pelos sujeitos, com re-introdução do alimento por tempo integral. Os resultados referentes ao peso corporal dos sujeitos 61 e 63 indicaram um aumento de peso nas fases de linha de base, de aumento automático do valor da razão e reforçamento intermitente em FR com aumento do valor da razão determinado pelo experimentador, a partir da análise das respostas emitidas pelos sujeitos, sendo que, o sujeito 61 que pesava 216 gramas, na primeira sessão de linha de base, chegou a 367 gramas, no primeiro dia que envolveu restrição do tempo de alimento disponível, e o sujeito 63 que pesava 222 gramas chegou a 376,5 gramas nestas mesmas

condições. Até a fase que envolveu restrição do tempo de alimento disponível, também se observa que os consumos de água e de alimento destes sujeitos apresentaram pouca variação. Na fase que envolveu restrição do tempo de alimento disponível, houve uma desaceleração nas curvas de peso corporal dos sujeitos, sendo que, o sujeito 61 chegou a 72,75% do peso *ad lib* e o sujeito 63, a 72,24% do seu peso *ad lib*. Em relação ao consumo de alimento e água dos sujeitos, observou-se uma queda inicial para o sujeito 61, de 17,5 para 3 gramas e de 18 para 4,5 gramas, para o sujeito 63. O consumo dos dois sujeitos aumentou no decorrer da fase que envolveu restrição do tempo de alimento disponível, chegando a 7 gramas para o sujeito 61 e 10 gramas para o sujeito 63. Quando o alimento foi re-introduzido por tempo integral (21 dias para o sujeito 61 e 35 dias para o sujeito 63 respectivamente), verificou-se, apesar de algumas oscilações, um aumento no consumo, chegando a 21 gramas, para o sujeito 63, e 22 gramas, para o sujeito 61. Sobre o consumo de água, também foi verificado um aumento, sendo de 26ml no primeiro dia de restrição do tempo de alimento disponível para 36ml no primeiro dia de re-introdução do alimento por tempo integral, para o sujeito 61, e de 17ml para 56ml, para o sujeito 63. Em relação ao peso corporal dos sujeitos 61 e 63, na fase que envolveu re-introdução do alimento por tempo integral, a curva indica um aumento no peso corporal dos mesmos em relação à fase que envolveu restrição do tempo de alimento disponível, chegando a



85,14% do peso *ad Lib* do sujeito 61 e 92,69% do peso *ad lib*, do sujeito 63, ou seja, nenhum dos dois sujeitos recuperou o peso *ad lib*.



**Figura 12.** Peso corporal, consumo de alimento e de água dos sujeitos 61 e 63.

Em relação aos resultados de peso corporal, consumo de alimento e água de todos os sujeitos, pode-se dizer que a diferença entre a idade dos sujeitos no período de linha de base, para a fase de restrição do tempo de alimento disponível torna problemática a comparação entre os pesos iniciais e finais dos sujeitos.

Em relação aos resultados de peso corporal, pode-se dizer que a possibilidade de andar na roda de atividade parece não exercer impacto sobre o peso corporal dos sujeitos, bem como sobre os consumos de alimento e de água, já que neste experimento, não foi observada nenhuma mudança na quantidade de consumo de alimento dos sujeitos do período de linha de base para as fases experimentais, dado que não foi verificado por Premack & Premack (1963). A partir dos resultados obtidos em sua pesquisa, os autores afirmaram que a quantidade diária de consumo alimentar diminuiu significativamente com a introdução da resposta de andar na roda e aumentou com a sua subsequente remoção.

Ainda sobre os resultados referentes ao consumo alimentar, Pierce & Epling (1984), afirmaram que os grupos de sujeitos que tiveram 6, 12, 18 e 22 horas de possibilidade de andar na roda diminuíram o consumo alimentar, no entanto, o grupo de duas horas de possibilidade de andar na roda e o grupo controle aumentaram o consumo alimentar no decorrer do experimento. Os resultados obtidos em nosso experimento indicaram que, os sujeitos 61, 62, 63 e 68, diminuíram o consumo de alimento tendo a

possibilidade de andar na roda pelo período de aproximadamente duas horas de possibilidade de andar na roda.

Em nosso experimento, quando o tempo de alimento disponível dos sujeitos passou a ser restrito pelo período de 90 minutos diários. Os dados indicaram que houve uma diminuição no consumo de alimento de todos os sujeitos. Segundo Pierce & Epling (1984), os ratos se alimentam em *bouts* (ataques) de 1 a 3 gramas ao longo do dia, então, quando ocorre a mudança no esquema de alimentação dos sujeitos, imposta pelo experimentador, que de disponível por tempo integral passa para restrito por um período de tempo limitado, principalmente se essa mudança não ocorrer de maneira gradual, os ratos continuarão se alimentando dessa maneira, o que tem como consequência, uma diminuição drástica no consumo dos sujeitos. Isto ocorre devido, a diminuição no número de *bouts* (ataques) a apenas 2 ou 3, até que o alimento seja removido, o que também foi observado em nosso experimento.

Ainda em nosso experimento, observações assistemáticas indicam que o maior consumo de alimento ocorreu no primeiro momento, em que os sujeitos tinham acesso ao alimento.

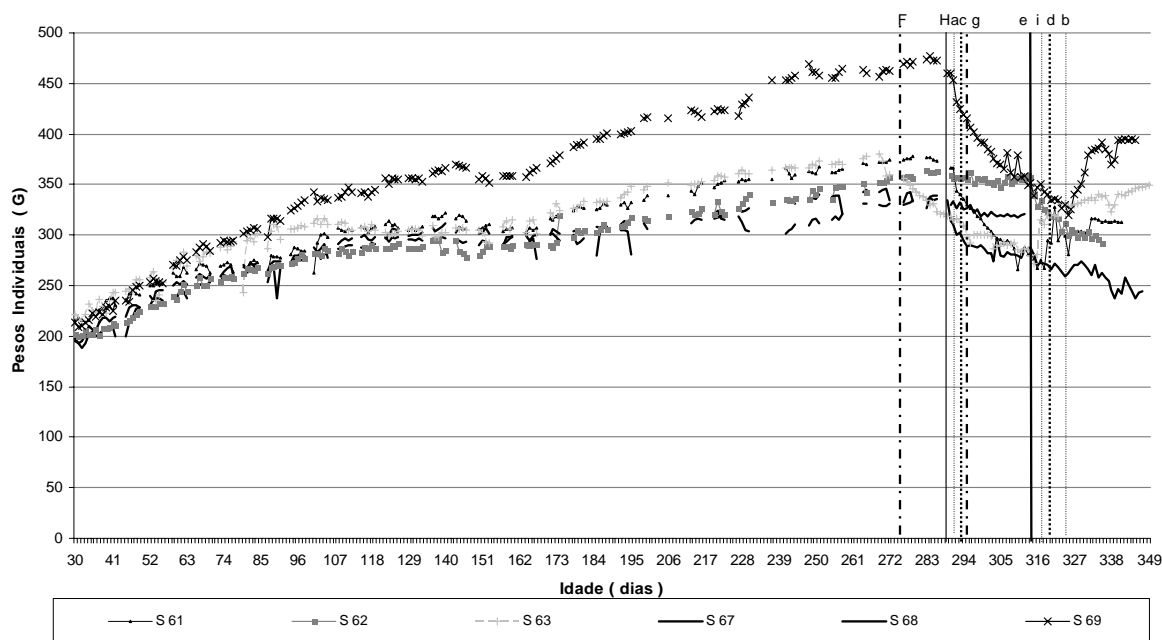
Em relação ao peso corporal, Pierce & Epling (1984) sugerem haver uma relação entre o tempo de possibilidade de andar na roda de atividade e o declínio de peso corporal. No experimento realizado, os grupos de sujeitos que tiveram possibilidade de andar na roda pelo período de dezoito e vinte e duas horas foram os que apresentaram maior perda de peso

corporal, seguidos pelos grupos de sujeitos que tiveram a possibilidade de andar na roda pelo período de seis e doze horas, respectivamente. Segundo os autores, o grupo de duas horas também apresentou maior perda de peso corporal do que o grupo controle. Sobre isso, em nosso experimento, não foi observada nenhuma relação entre o tempo disponível para andar na roda e o declínio do peso corporal dos sujeitos, pois o sujeito que apresentou maior perda de peso corporal no decorrer do experimento, foi o sujeito 69, que chegou a 70,56% do peso *ad lib* e não teve possibilidade alguma de andar na roda. Vale lembrar, que este sujeito, foi o que obteve maior peso corporal de todos ao longo do experimento, chegando a pesar 477,5 gramas. Seguindo-se ao sujeito 69, o que mais perdeu peso foi o 63, que chegou a 72,24% do peso *ad lib*, seguido pelo sujeito 61, que chegou a 72,75% do peso *ad lib*, pelo sujeito 68, que chegou a 76,04% do peso *ad lib*, pelo sujeito 62 que chegou a 81,93% do peso *ad lib* e pelo sujeito 67, que chegou a 97,42% do peso *ad lib*.

Nenhum dos sujeitos que passaram pela fase de re-introdução do alimento por tempo integral voltou ao peso *ad lib* antes da fase de restrição do tempo de alimento disponível. Isso pode ser devido ao tempo de duração dessa fase que variou entre os sujeitos e que foi sempre menor do que o período de restrição do tempo de alimento disponível e /ou devido ao impacto da resposta de andar na roda de atividade.

A Figura 13 apresenta os resultados de peso corporal dos sujeitos 61, 62, 63, 67, 68 e 69. A primeira linha tracejada na vertical (F) indica, o

primeiro dia da fase que envolveu restrição do tempo de alimento disponível do sujeito 63 e a (g), o dia de início da fase de re-introdução do alimento por tempo integral para este mesmo sujeito, bem como o dia de início da fase que envolveu restrição do tempo de alimento disponível para o sujeito 67. A segunda linha tracejada na vertical (H), indica a fase de restrição do tempo de alimento disponível para o sujeito 68. A terceira linha tracejada, na vertical (a), indica o dia de início da fase que envolveu restrição do tempo de alimento disponível para os sujeitos 61 e 69 e a (i), o dia de início da fase de re-introdução do alimento por tempo integral para o sujeito 21 e (b) para o sujeito 69.



**Figura 13.** Peso corporal dos sujeitos 61, 62, 63, 67,68 e 69.

Tomanari, Pine & Silva ( 2003) realizaram um estudo com o objetivo de descrever, de forma sistemática, a evolução de peso de ratos expostos

ou não a uma rotina de restrição controlada de acesso à água ou ao alimento por cerca de 7 meses, incluindo breves interrupções ocasionais. Para tanto, 29 ratos *Wistar* foram mantidos, durante todo o experimento sob um ciclo claro-escuro de 12 h. O procedimento foi dividido em duas fases. Na primeira, por meio de pesagem diária, que se iniciou a partir do quinto dia de vida dos sujeitos (106 dias de duração), foi verificado o desenvolvimento de massa corpórea de todos os ratos machos, sob regime inicial de amamentação seguido por regime de água e alimento livre, durante os dias que antecederam a fase de restrição. O desmame, com a retirada da fêmea, deu-se entre os dias 25 e 28 de idade. Até o 82º, os sujeitos permaneceram em gaiola coletiva e, então, foram transferidos para as gaiolas individuais. Na segunda fase (duração de 108 dias), a partir da elaboração de uma lista de peso em ordem crescente, os sujeitos foram seqüencialmente alocados em três grupos. O Grupo de Restrição Hídrica com 10 sujeitos passou a receber 23ml diário de água e tinha acesso livre ao alimento. O Grupo de Restrição Alimentar, com 9 sujeitos recebeu 17g de alimento diário e o acesso à água era livre e o Grupo *Ad lib*, constituído por 10 sujeitos, permaneceu com acesso livre à água e alimento. Duas interrupções no procedimento foram realizadas, com 15 e 5 dias respectivamente, sendo que nesses períodos todos os sujeitos permaneceram com acesso livre à água e alimento. Os resultados desse estudo indicaram, que os pesos médios dos três grupos se sobrepuseram em tendência crescente até o início da fase de restrição. Logo no início da

fase de restrição, o peso dos animais do grupo *ad lib* aumenta gradualmente, ainda que com aceleração negativa. Já os pesos dos sujeitos dos grupos de Restrição Hídrica e Alimentar diminuíram de forma gradual e constante, embora o segundo mais acentuadamente. Ao longo do procedimento de restrição, sem exceção, os pesos médios dos sujeitos do Grupo Restrição Hídrica foram sempre superiores àqueles do Grupo Restrição Alimentar. Essa diferença entre os grupos deve estar ligada à quantidade fixa de água e alimento fornecida para cada um dos grupos, isto é, 23ml de água e 17 g de alimento. O ganho de peso do Grupo *ad lib* não foi afetado pelos períodos de interrupção. Em relação aos grupos sob restrição hídrica e alimentar, os dados apontaram que as interrupções do procedimento de restrição foram imediatamente seguidas pela recuperação do peso dos animais, o qual, a cada nova interrupção tendia a valores progressivamente mais elevados. A cada retomada de restrição, os pesos resistiam progressivamente à diminuição, não atingindo os valores anteriormente registrados.

Os resultados obtidos em nosso experimento se assemelham em parte aos obtidos por Tomanari, Pine e Silva (2003), pois em ambos, os dados indicaram que a restrição de alimento seja por tempo ou quantidade de alimento disponível, afeta diretamente o peso *ad lib* dos sujeitos que, diminui logo no início da fase de restrição do tempo de alimento disponível e permanecem em queda gradual até o final desta fase. Também é possível observar em nossos resultados, um aumento no peso corporal dos sujeitos

que foram submetidos à fase de re-introdução do alimento por tempo integral, no entanto, os sujeitos não ultrapassaram o peso corporal *ad lib*, dado também verificado por Tomanari, Pine e Silva (2003).

Por fim, vale a pena notar que o sujeito que mais recuperou peso na fase de re-introdução do alimento por tempo integral, foi o sujeito 69, que não teve possibilidade de andar na roda de atividade.



## Referências bibliográficas

Collier, G., & Hirsch, E. (1971). Reinforcing properties of spontaneous activity in the rat. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 77, 155-160.

Epling, W. F. & Pierce, W. D. (1984). Activity-based anorexia in rats as a function of opportunity to run on an activity wheel. *Nutrition and Behavior*, 2, 37-49.

Iversen, I. H. (1993). Techniques for establishing schedules with wheel running as reinforcement in rats. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 60, 219- 238.

Montgomery, A. M. J. ( 1991). Animal models of eating disorders. Em P. Willner (Org.) *Behavioural models in psychopharmacology: theoretical, industrial and clinical perspectives*. Cambridge, Cambridge University Press.

Piccinato, C. A. (2002). *Modelo animal de anorexia por atividade: um estudo exploratório sobre a relação entre ingestão de alimento e correr na roda de atividade*. Dissertação de mestrado, Programa de Estudos Pós- Graduated em Psicologia Experimental: Análise do Comportamento, PUCSP.

Pierce, W. D., Epling, W. F. & Boer, D.P.(1986). Deprivation and satiation: The interrelations between food and wheel running. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 46, 199-210.

Pierce, W. D. & Epling, W. F. (1991). *Solving the anorexia puzzle: A scientific approach*. Toronto: Hogrefe & Huber.

Pierce, W. D. & Epling, W. F. ( 1996). *Activity Anorexia: theory, research, and treatment*. Lawrence Erlbaum Associates Publishers. New Jersey.

Premack, D., Schaeffer, R. W., & Hundt, A. (1964). Reinforcement of drinking by running: Effect of fixed ratio and reinforcement time. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 7, 91-96.

Premack, D. & Premack, A.(1963).Increased eating in rats deprived of running. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 6, 209-212.

Tomanari G.Y., Pine A. S., e Silva M.T.(2003). Ratos Wistar sob regimes rotineiros de restrição hídrica e alimentar. *Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva*, vol.V,1, 57-51.



# Anexo 1

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)