

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
PUC-SP

Bruno César de Pinho Costa

Estudos Experimentais Sobre Operações Motivadoras Condicionadas Substitutas

TESE DE DOUTORADO EM PSICOLOGIA EXPERIMENTAL:
ANÁLISE DO COMPORTAMENTO

SÃO PAULO
2015



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO – PUC-SP
PROGRAMA DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS EM
PSICOLOGIA EXPERIMENTAL: ANÁLISE DO COMPORTAMENTO

Estudos Experimentais Sobre Operações Motivadoras Condicionadas Substitutas

Bruno César de Pinho Costa
Orientadora: Profa. Dra. Nilza Micheletto

São Paulo
2015

Banca Examinadora

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

São Paulo, 08 de setembro de 2015.

Assinatura: _____

Resumo

Este trabalho é composto por três capítulos. No primeiro capítulo, o leitor será apresentado à condição experimental em que os experimentos descritos a seguir foram realizados. Esta condição é composta pelos seguintes equipamentos/ferramentas: (a) uma caixa onde múltiplas respostas operantes podem ser registradas de forma contínua e completa ao longo de 24 hr por dia, (b) a possibilidade de monitorar e controlar os experimentos remotamente e (c) um dispositivo capaz de registrar em planilhas de Excel os dados referentes à temperatura e à umidade relativa do ar do ambiente. O capítulo é encerrado com algumas sugestões de áreas de pesquisa em que esta condição experimental poderia ser utilizada. No Capítulo 2, é descrito um experimento no qual um conjunto de atividades diárias do sujeito experimental foi registrada 24 hr por dia enquanto o sujeito vivia nas condições experimentais descritas no Capítulo 1. As atividades registradas neste experimento foram: (a) número de respostas de pressão às barras de água e alimento, (b) número de vezes em que o sujeito entrava no ninho, (c) número de interações com o disco de madeira e (d) número de voltas na roda de atividades. As respostas de pressão às barras eram reforçadas de acordo com um esquema de reforçamento contínuo. Este experimento teve aproximadamente 91 dias de duração. Foram analisados os efeitos de uma privação acidental de alimento, do ciclo de claro-escuro, da temperatura e da umidade relativa do ar sobre as atividades do sujeito. Além disso, os períodos de maior estabilidade nas atividades diárias também foram discutidos. No Capítulo 3 serão descritos dois experimentos com o objetivo de verificar se estímulos sonoros poderiam adquirir as funções de uma *operação motivadora condicionada substituta (OMC-S)*. O sujeito vivia 24 hr por dia na condição experimental descrita no Capítulo 1. Acreditava-se que realizando os experimentos nessas condições seria possível avaliar eventuais efeitos adicionais da OMC-S, não apenas sobre as respostas de pressão à barra de água, mas também sobre as demais atividades registradas (as mesmas do Capítulo 2). Entretanto, esses efeitos adicionais não puderam ser investigados, tendo em vista que os estímulos sonoros não adquiriram as funções de uma OMC-S nos dois experimentos realizados.

Palavras-chave: operação motivadora, operação motivadora condicionada substituta, ambiente experimental complexo, registro contínuo e completo ao longo de 24 horas.

Abstract

This work consists of three chapters. In the first chapter, the reader will be introduced to the experimental condition where the following described experiments were performed. This condition consists of the following equipment/tools: (a) a box where multiple operant responses can be recorded continuously and completely over 24 hr per day (b) the ability to monitor and control experiments remotely and (c) a device capable of recording in Excel spreadsheet data about the temperature and the relative humidity of the air. The chapter concludes with some suggestions for areas of research in this experimental condition could be used. In Chapter 2 describes an experiment in which a set of daily activities of the experimental subject was recorded 24 hr per day while it lived in the experimental conditions described in Chapter 1. The activities recorded in this experiment were: (a) number of pressures to water and food bars, (b) the number of times that the subject entered the nest, (c) number of interactions with the wooden disc and (d) number of turns in the activity wheel. The pressure responses to the bars were reinforced according to a continuous schedule of reinforcement. This experiment was approximately 91 days long. The effects from an accidental deprivation of food, the effects of the light-dark cycle, the temperature and air humidity on the activities of the subject were analysed. Furthermore, periodical stability in daily activities were also discussed. Chapter 3 will describe two experiments in order to verify that sound stimuli could acquire the functions of a substitute conditioned motivating operation (OMC-S). The rat lived 24 hr a day in the experimental condition described in Chapter 1. It was believed that conducting the experiments in these conditions it would be possible to evaluate any additional effects of S-CMO, not only on pressure responses to water bar, but also on other registered activities (the same of Chapter 2). However, these additional effects could not be investigated because the sound stimuli did not acquired the functions of an S-CMO in the two experiments.

Key-words: Motivating operation, surrogate motivating operation, complex experimental environment, continuous and complete record during 24 hours.

Agradecimentos

Antes de mais nada gostaria de agradecer a minha família. Não existem palavras que possam expressar minha gratidão por tudo que vocês fizeram e fazem por mim. Obrigado pai, por ter tornado o sonho de construir as caixas possível. Sua dedicação, suor, amor e conhecimento foram indispensáveis para que este trabalho fosse realizado. Leo, você fez milhares de versões do programa que controla as caixas e sempre esteve do meu lado me ajudando e apoiando em tudo que precisei na vida. Mãe, vc dedicou a sua vida para cuidar de nós e nunca deixou que nada nos faltasse. Obrigado por tudo! Amo vocês!

Gostaria de agradecer (e muito) a Laura, por ser uma companheira perfeita. Você aguentou quatro anos de coleta ao meu lado, me ajudando e criando todas as condições favoráveis possíveis para que este trabalho pudesse ser realizado. Obrigado pela paciência. Amo você!

Meu muito obrigado ao Dante por ajudar com a revisão do texto (todos os possíveis erros e deslises nas normas da APA possivelmente ainda existentes neste trabalho, com certeza, são culpa exclusivamente minha). Seu bom humor e companhia tornaram com certeza o processo de construção deste trabalho muito mais leve. Obrigado também pelo ombro amigo e pelas palavras de encorajamento!

Aos bovinos (Jan, Ana, Dri, Dan, Fê e Bel) pela companhia e pelos momentos de alegria que passamos juntos ao longo destes anos. A amizade de vocês com certeza contribuiu para que os momentos difíceis envolvidos na produção deste trabalho se tornassem mais amenos. Obrigado também pela paciência comigo durante os períodos de grande ansiedade.

Agradeço demais ao Jazz por tantas coisas que não saberia enumerar. Com você aprendi muito sobre como ser um melhor professor e como me importar com o desenvolvimento do aluno. Aprendi muito sobre clínica, controle aversivo e tantas outras coisas que fizemos juntos. Sempre disponível, disposto a conversar e ajudar. Sua amizade foi uma das melhores coisas que a PUC me trouxe!

Obrigado a Nathalia Matheus, nossa grande amiga prodígio, por me ajudar com o sumário deste trabalho, eu nunca teria conseguido sozinho. Você é incrível! Tenho muito orgulho de ser seu amigo!

Ao Gabriel (Mineiro), pelo ombro amigo e pelos conselhos. Você sabe que te considero um irmão. Você esteve presente me ajudando e me dando força em muitos momentos difíceis da construção deste trabalho. Muito obrigado “man”!

Aos irmãos da Casa de Jorge pela companhia e os momentos que vivemos juntos em São Paulo. Obrigado em especial a Sande por me ajudar com muitas das planilhas que tornaram as análises dos dados deste trabalho possível. Obrigado também a Rodrigo pelas inúmeras discussões sobre a análise do comportamento.

Obrigado ao Paulo pela companhia durante os duros dias de coleta e por ter corrido sessão por mim quando precisei. Sua ajuda foi muito importante!

Ao André (Andrezão), pelos milhares de galhos quebrados durante a coleta. Sempre disposto a ajudar. Você fez muita diferença durante os últimos anos de coleta! Muito obrigado!

Ao Maurício, como sempre, ajudando nas soldas, nas adaptações dos equipamentos, pelos inúmeros chamados abertos ao pessoal da informática e do ar condicionado. Meu muito obrigado Maurício.

À Neuzinha e a Conceição (Ceixa, saudades!) que me ensinaram a manipular os sujeitos experimentais e sempre estiveram disponíveis para me ajudar quando precisei.

Obrigado ao Carlos (nosso grande secretário), por estar sempre disponível e me ajudar durante todos os processos burocráticos envolvidos no doutorado! Muito obrigado Carlão!

Ao Pedro, por ter topado ser meu assistente de pesquisa e enfrentado comigo uma coleta muito difícil de se realizar.

Não faço a menor idéia de como agradecer à Ziza por tudo que você fez por mim. Você me ensinou muito durante as aulas com a Téia. Depois que ela se foi me adotou e me protegeu em tantas situações que não consigo nem enumerar. Acompanhou cuidadosamente meu desenvolvimento como professor sempre apontando (e muitas vezes brigando, risos!) para que eu continuasse me desenvolvendo na direção daquilo que a equipe precisa. Você abriu as portas do seu consultório sem pestanejar, me garantindo

condições de trabalho invejáveis para a maioria das pessoas. Nós desenvolvemos um jeito muito engraçado e curioso de discutir, só gostaria que você nunca esquecesse o quanto te admiro e te respeito por mais antagônicas que nossas idéias possam ser em determinados momentos. Muito obrigado por tudo!

Também gostaria de agradecer à Paola por muitas razões. Você sempre esteve disponível quando precisei. Muitas vezes fiz besteiras que precisam ser corrigidas e suas cobranças sempre me fizeram evoluir. Me tornei uma pessoa mais organizada e comprometida com a equipe em grande parte devido a você. Obrigado também pelas discussões teóricas e pela credibilidade que você me confere durante estas discussões. Sua amizade e parceria é muito importante para mim! Passei a gostar muito mais da disciplina de estágio básico em grande parte devido a você. Prometo a partir do final deste trabalho melhorar meu tempo de resposta dos e-mails, ok? (risos!)

Maria Elisa, sou muito grato por ter tido o privilégio de conviver mais com você durante o doutorado. Aprendi muito com você como monitor da disciplina do livro comportamento verbal. Você não imagina o quanto ainda vibro quando falo para as pessoas que no caso do tato o estímulo discriminativo é “usualmente não verbal”. Aprendi isso e muito mais com você. As disciplinas do doutorado foram muito importantes para minha formação! Também agradeço por ter aceitado o convite para participar da minha banca de qualificação e defesa. Suas contribuições são de verdade muito importantes para mim.

Agradeço demais à professora Maria do Carmo por me ensinar a gostar de estudar a história da análise do comportamento. Você sabe o quanto foi e é importante para minha formação. Você foi a primeira professora da PUC que conheci pessoalmente. Graças a você a Téia ouviu falar de mim muito antes de eu ter a chance de conhecê-la. Por sua causa ela foi na minha apresentação da ABPMC e então toda minha história com vocês se tornou possível. Muito obrigado por tudo professora!

Preciso agradecer demais à Dinha, Mônica, Fátima, Denise e a Paula Gioia, antes de mais nada, pela paciência comigo. Vocês nos acolheram da melhor maneira possível desde que começamos nossa carreira de professor. Muitas vezes me faltaram repertórios adequados para a condução de nossas conversas e reuniões, mas vocês se mantiveram pacientes e nunca me viraram as costas, pelo contrário, continuaram me fornecendo bons

modelos. Aprendi muito com vocês sobre trabalho em equipe e, com certeza, preciso aprender muito mais. Obrigado por me estenderem a mão sempre que precisei!

Ao Roberto que, desde o mestrado esteve presente na minha formação. Obrigado por todas as aulas que tive com você tanto no mestrado como no doutorado. Elas fizeram diferença! Agradeço também por ter aceitado participar das bancas de qualificação e defesa. Suas contribuições fizeram e com certeza farão muita diferença para a qualidade deste trabalho.

Agradeço ao Mateus, Clarissa e a Dhay pela interlocução (especialmente no tema das operações motivadoras). Foi com vocês que aprendi grande parte daquilo que sei sobre as OMs. A amizade de vocês é muito importante para mim.

Agradeço a Maria Viginia de Carvalho por ter me apresentado à análise do comportamento. Graças a você hoje eu trabalho com o que amo! Obrigado também por ter me incentivado a construir a primeira caixa que fizemos na vida! Você foi fundamental!

Agradeço ao Paulo Mayer e ao Marcos Bentes por me emprestarem a razão. Sem a ajuda de vocês a qualidade dos meus dados teria sido comprometida.

Também não existem palavras possíveis de expressar o quanto eu sou grato por ter tido a sorte de ser orientado por você, Nilza. Espero que um dia eu consiga ter com meus alunos a metade da paciência que você teve comigo. Você esteve ao meu lado durante toda a produção deste trabalho. Sempre chamando minha atenção de maneiras muito mais delicadas do que eu merecia. Obrigado também por não ter desistido de mim e por sempre me fornecer um modelo de comprometimento com o trabalho, humildade e competência. Você foi e é muito importante para minha formação como aluno e professor. Todos os possíveis problemas deste trabalho são culpa exclusivamente minha. Nunca me faltaram orientações e correções minuciosas quando precisei! Muito obrigado por tudo!

É curioso me pegar agradecendo a uma pessoa que não está mais entre nós. Se uma resposta ocorre diante da quase completa ausência de estímulos discriminativos apropriados pode ser sinal de que as operações motivadoras em vigor são muito fortes. Por isso o homem sedento grita por água no meio do deserto quando ninguém além dele mesmo pode ouvi-lo. É muito alta a frequência com que falo, penso e lembro da Téia

praticamente todos os dias desde que ela nos deixou. Téia, não é possível medir o tamanho da falta que você me (e nos) faz. Não tenho dúvidas que depois da minha família você foi a pessoa mais importante na minha vida. Meus amigos de mestrado sem dúvida entendem isto que estou falando. Nada poderia pagar o prazer de levantar da cama para assistir suas aulas. Era imensurável a alegria que eu sentia antes de te encontrar e conversar sobre o Skinner e a análise do comportamento. Você me ensinou a ler enumerando os parágrafos e dando títulos. Me ensinou a ler o Skinner de uma forma que eu não conseguira fazer nem depois de mil anos lendo seus livros sozinho. Você nos contagiava diariamente com seu amor e sua dedicação para com a análise do comportamento. Você mudou a minha vida e a vida de muitas outras pessoas. Fico triste por perceber que por mais que eu me esforce eu nunca chegarei a ser a metade do profissional que você foi. Eu faria qualquer coisa para ter você de volta. Você foi e sempre será insubstituível! Obrigado por tudo!

Evidently we have not long to wait for an issue of JEAB without a single cumulative record! I shall not miss the records so much as the kinds of experiments that could scarcely be reported without them. There is no point in publishing a block of sloping straight lines if the only important fact is the slope; better a point on a graph. But what has happened to the curves that were curves? What has happened to experiments where rate changed from moment to moment in interesting ways, where a cumulative record told more at a glance than could be described in a page? Straight lines and steady states are no doubt important, but something is lost when one must reach a steady state before an experiment begins. There was a special kind of orderliness in a smooth curve lasting a few minutes or at most an hour. It suggested a really extraordinary degree of control over an individual organism as it lived its life from moment to moment. Shall we never again see things as fascinating as the slight overshooting when a pigeon switches from the ratio to the interval phase of a mixed schedule, or learns to use a clock in timing a fixed interval, or "sulks" for an hour after a short bout of fixed-ratio responding injected into a long variable-ratio performance, or slowly accelerates as it raps out "just one more" large fixed ratio on a straining schedule? These molecular changes in probability of responding are most immediately relevant to our daily lives. They seem to me much more useful in the interpretation and design of contingencies which bring about the kinds of changes likely to be of technological interest. (Skinner, 1976, p. 218)

Sumário

Capítulo 1 – As Condições Arranjadas Para o Estudo de Múltiplas Atividades	
Diárias do Sujeito Experimental ao Longo de 24hr por Dia na PUC-SP	1
A Caixa de Atividades Diárias Para Ratos	1
O Monitoramento Remoto	6
O Controle Remoto	10
O Monitoramento da Temperatura e da Umidade Relativa do Ar da Sala	16
Alguns Comentários Finais Sobre a Utilidade Desta Condição Experimental Para	
Pesquisas em Análise do Comportamento	18
Capítulo 2 – O Monitoramento de Múltiplas Atividades Diárias do Sujeito	
Experimental ao Longo de 24 hr por dia.....	20
Método	21
Resultados	23
Discussão	61
Capítulo 3 – Estudos Experimentais Sobre Operações Motivadoras Condicionadas	
Substitutas.....	64
As Operações Motivadoras Condicionadas Substitutas	64
Estudos Experimentais Sobre Drives Condicionados	66
Estudos Experimentais sobre Operações Motivadoras Condicionadas Substitutas	84
Algumas Considerações Metodológicas Sobre os Experimentos sobre Drive	
Condicionados e OMC Substitutas	92
Experimento 1	112
Método.....	113
Resultados.....	118
Discussão	145
Experimento 2	148
Método.....	149
Resultados.	152
Discussão.....	191
Referências	194

Anexos	199
Anexo 1	200
Anexo 2	203
Anexo 3	206
Anexo 4	214
Anexo 5	216
Anexo 6	218
Anexo 7	221

Índice de Figuras

<i>Figura 1.</i> Dimensões gerais e disposição dos aparatos em um desenho tridimensional.....	2
<i>Figura 2.</i> Desenho esquemático da caixa experimental. Estão ausentes nesta planta as luzes localizadas acima de cada uma das barras, a luz do teto e os três sensores de movimento situados também no teto.....	3
<i>Figura 3.</i> Foto da caixa batida de frente.....	5
<i>Figura 4.</i> Foto de uma falha elétrica ocorrida no estudo de Costa (2010) capturada via monitoramento remoto. O rato está emitindo uma resposta de fuga da luz debaixo da roda de atividades durante uma falha elétrica ocorrida no período de escuro do ciclo de claro-escuro.....	8
<i>Figura 5.</i> Foto do rato emitindo resposta de fuga da luz de 60 lux durante o período de claro do ciclo de claro-escuro obtida via monitoramento remoto no ambiente da Caixa de Atividade Diárias Para Ratos. Pode-se observar as barras que liberam água (esquerda) e alimento (direita) na parede ao lado esquerdo da foto, o disco de madeira (a direita das barras), a roda de atividades e o ambiente de maravalha (ninho). A luz central e os sensores de movimento estão localizados no teto da caixa.	9
<i>Figura 6.</i> Visão da tela do computador do experimentador utilizando o Team Viewer. A janela central fornece a visão da tela do computador da caixa que está sendo controlado. Destaque para a barra superior de transferências de arquivos.....	11
<i>Figura 7.</i> Visão da tela do computador do experimentador utilizando o Team Viewer e o Skype simultaneamente.	12
<i>Figura 8.</i> Foto do medidos de temperatua e umidade relativa dor ar.	17
<i>Figura 9.</i> Número total de cada uma das atividades diárias do sujeito experimental ao longo de todo o experimento. Os períodos pintados de cinza representam sequências de dias em que todas as atividades diárias apresentam uma faixa de variação relativamente estável. Nos dias apontados pelas setas houveram mudanças abruptas em duas ou mais das atividades em relação aos dias anteriormente demarcados.	24

<i>Figura 10.</i> Número de respostas de pressão à barra de água ao longo dos 90 dias completos de pesquisa.....	26
<i>Figura 11.</i> Número de entradas no ninho ao longo dos 90 dias completos de pesquisa. .	26
<i>Figura 12.</i> Número de interações com o disco de madeira durante os 90 dias completos de pesquisa.	27
<i>Figura 13.</i> Número de voltas na roda de atividades durante os 90 dias completos de pesquisa.	27
<i>Figura 14.</i> Frequência acumulada das atividades diárias do sujeito experimental no quinto e no sexto dia completo de pesquisa.	29
<i>Figura 15.</i> Frequência acumulada das atividades diárias do sujeito experimental no sétimo (painel superior) e no oitavo (painel inferior) dias completos de pesquisa...	32
<i>Figura 16.</i> Frequência acumulada das atividades diárias do sujeito experimental no nono dia completo de pesquisa.....	33
<i>Figura 17.</i> Porcentagem de variação do número de respostas de pressão à barra de água, do número de entradas no ninho e do número de voltas na roda de atividades de um dia para o outro ao longo de todo o experimento.....	36
<i>Figura 18.</i> Porcentagem de variação do número de pressão à barra de alimento de um dia para o outro do dia 71 ao dia 90.....	38
<i>Figura 19.</i> Frequência acumulada das atividades diárias do sujeito experimental nos Dias 87 e 88.	40
<i>Figura 20.</i> Frequência acumulada das atividades diárias do sujeito experimental do dia 89.....	41
<i>Figura 21.</i> Frequência acumulada das atividades diárias do sujeito experimental nos Dias 27 e 28.	44
<i>Figura 22.</i> Frequência acumulada das atividades diárias do sujeito experimental nos Dias 29 e 30.	45
<i>Figura 23.</i> Frequência acumulada das atividades diárias do sujeito experimental nos Dias 31, 32 e 33.	46
<i>Figura 24.</i> Frequência acumulada das atividades diárias do sujeito experimental nos Dias 36 e 37.	47

<i>Figura 25.</i> Frequência acumulada das atividades diárias do sujeito experimental nos Dias 38 e 39.	48
<i>Figura 26.</i> Frequência acumulada das atividades diárias do sujeito experimental nos Dia 40 e 41.	49
<i>Figura 27.</i> Temperatura média durante os 90 dias completos de pesquisa.....	51
<i>Figura 28.</i> Média da umidade relativa do ar ao longo dos 90 dias completos de pesquisa.	52
<i>Figura 29.</i> Temperatura máxima e mínima ao longo dos 90 dias completos de pesquisa..	53
<i>Figura 30.</i> Umidade relativa do ar máxima e mínima ao longo dos 90 dias completos de pesquisa.	54
<i>Figura 31.</i> Amplitude de variação da temperatura durante os 90 dias completos de pesquisa.	55
<i>Figura 32.</i> Amplitude de variação da umidade relativa do ar durante os 90 dias completos de pesquisa.	56
<i>Figura 33.</i> Atividade geral durante os períodos do ciclo de claro e escuro. Os dias pintados de cinza representam os dois dias em que a privação acidental de alimento estava em vigor.....	58
<i>Figura 34.</i> Número de respostas de pressão à barra de água durante os períodos do ciclo de claro e escuro. Os dias pintados de cinza representam os dois dias em que a privação acidental de alimento estava em vigor.....	58
<i>Figura 35.</i> Número de respostas de pressão à barra de alimento durante os períodos do ciclo de claro e escuro. Os dias pintados de cinza representam os dois dias em que a privação acidental de alimento estava em vigor.....	59
<i>Figura 36.</i> Número de entradas no ninho durante os períodos do ciclo de claro e escuro. Os dias pintados de cinza representam os dois dias em que a privação acidental de alimento estava em vigor.....	59
<i>Figura 37.</i> Número de interações com o disco de madeira durante os períodos do ciclo de claro e escuro. Os dias pintados de cinza representam os dois dias em que a privação acidental de alimento estava em vigor.	60

<i>Figura 38.</i> Número de voltas na roda de atividades durante os períodos do ciclo de claro e escuro. Os dias pintados de cinza representam os dois dias em que a privação accidental de alimento estava em vigor.	60
<i>Figura 39.</i> Esquema do funcionamento do aparato sonoro e da restrição hídrica.	116
<i>Figura 40.</i> Número total de cada uma das atividades diárias do sujeito experimental ao longo dos primeiros 44 dias de pesquisa. A quebra observada na curva do número de voltas na roda de atividades se deve à perda de registro.	118
<i>Figura 41.</i> Porcentagem de variação no número de respostas de pressão à barra de água e alimento de um dia para o outro durante os 44 dias de pesquisa. Os dados do painel superior se referem à resposta de pressão à barra de água e o inferior à resposta de pressão à barra de alimento.	121
<i>Figura 42.</i> Porcentagem de variação no número de entradas no ninho e do número de voltas na roda de atividade durante os 44 dias de pesquisa. Os dados do painel superior se referem ao número de entradas no ninho e o inferior ao número de voltas na roda.	122
<i>Figura 43.</i> Curvas acumuladas das atividades diárias do sujeito experimental nos Dias 43 e 44.	124
<i>Figura 44.</i> Número total de cada uma das atividades do sujeito experimental durante a Fase 1.	127
<i>Figura 45.</i> Número total de cada uma das atividades diárias do sujeito experimental ao longo do final da Fase 1 (apenas VI 60s), e das Fases 2 (Apenas privação) e 3 (Privação mais sons) completas.	128
<i>Figura 46.</i> Número de respostas de pressão à barra de água e número de respostas de pressão à barra reforçadas ao longo de todas as fases do experimento. As barras representam as repostas de pressão à barra reforçadas (consumo de água).	131
<i>Figura 47.</i> Número de respostas de pressão à barra de alimento ao longo de todas as fases do experimento.	132
<i>Figura 48.</i> Número de entradas no ninho ao longo de todas as fases do experimento. ..	133
<i>Figura 49.</i> Número de interações com o disco de madeira ao longo de todas as fases do experimento.	134

<i>Figura 50.</i> Número de voltas na roda de atividades ao longo de todas as fases do experimento.	135
<i>Figura 51.</i> Curvas acumuladas das atividades diárias do sujeito experimental nos últimos três dias Fase 3. A parte pintada de cinza representa o período do dia que a barra estava disponível ao sujeito.	136
<i>Figura 52.</i> Frequência de respostas de pressão à barra de água acumuladas durante os 10 últimos dias da Fase 3.	137
<i>Figura 53.</i> Frequência de respostas de pressão à barra de água nos dias de Teste 1 e 2, respectivamente.	139
<i>Figura 54.</i> Frequências acumuladas das atividades diárias do sujeito experimental durante os dois dias de testes. A parte pintada de cinza representa o período do dia que a barra estava disponível ao sujeito.	140
<i>Figura 55.</i> Frequência da atividade geral durante os períodos do ciclo de 12 horas claro-escuro.	142
<i>Figura 56.</i> Número de respostas de pressão à barra de água durante os períodos do ciclo de 12 horas claro-escuro.	142
<i>Figura 57.</i> Número de respostas de pressão à barra de alimento durante os períodos do ciclo de 12 horas claro-escuro.	143
<i>Figura 58.</i> Número de entradas no ninho durante os períodos do ciclo de 12 horas claro-escuro.	143
<i>Figura 59.</i> Número de entradas no ninho durante os períodos do ciclo de 12 horas claro-escuro.	144
<i>Figura 60.</i> Número de entradas no ninho durante os períodos do ciclo de 12 horas claro-escuro.	144
<i>Figura 61.</i> Temperatura e umidade relativo do ar médias ao longo do experimento.	153
<i>Figura 62.</i> Máximas e mínimas da temperatura e umidade do ar médias ao longo do experimento.	155
<i>Figura 63.</i> Número total de cada uma das atividades diárias do sujeito experimental ao longo da Fase 1. O eixo à direita da figura se refere ao número de voltas realizadas na roda de atividades e o eixo da esquerda às demais atividades.	156

<i>Figura 64.</i> Número total de resposta de pressão à barra de água e número total de respostas de pressão à barra de água reforçadas ao longo dos dias na Fase 1.....	158
<i>Figura 65.</i> Número total de interações com o disco de madeira por dia, ao longo da Fase 1.....	161
<i>Figura 66.</i> Número total das atividades diárias do sujeito experimental ao longo dos últimos 3 dias da Fase 1 e ao longo de toda a Fase 2. As duas falhas no controle experimental estão demarcadas na figura.	163
<i>Figura 67.</i> Número total de cada uma das atividades diárias do sujeito experimental ao longo dos último 20 dias da Fase 2 e ao longo de toda a Fase 3.....	167
<i>Figura 68.</i> Número de respostas de pressão à barra de água e número de respostas de pressão à barra reforçadas ao longo de todas as fases do experimento. As barras representam as repostas de pressão à barra reforçadas (consumo de água).	169
<i>Figura 69.</i> Número de respostas de pressão à barra de alimento ao longo de todas as fases do experimento.	170
<i>Figura 70.</i> Número de entradas no ninho ao longo de todas as fases do experimento. O dado do quarto dia da pesquisa não está plotado por perda de registro desta atividade neste dia.	171
<i>Figura 71.</i> Número de interações com o disco de madeira ao longo de todas as fases do experimento.	172
<i>Figura 72.</i> Número de voltas na roda de atividades ao longo de todas as fases do experimento.	173
<i>Figura 73.</i> Curvas acumuladas das respostas de pressão à barra de água das 9 da manhã até o meio dia dos últimos 5 dias da Fase 3.	175
<i>Figura 74.</i> Curvas Acumuladas das atividades diárias do sujeito experimental no quinto e no quarto dia antes do primeiro teste. O período pintado de zinza representa a parte do dia que o sujeito experimental tinha acesso à barra de água. Durante as demais horas do dia os pareamentos estavam em andamento.	176
<i>Figura 75.</i> Curvas acumuladas das atividades diárias do sujeito experimental no terceiro dia antes do primeiro teste.	177
<i>Figura 76.</i> Curvas acumuladas das atividades diárias do sujeito experimental no último dia antes do primeiro teste.	178

<i>Figura 77.</i> Curva acumulada das respostas de pressão à barra de água no primeiro dia de teste.. Durante os período demarcados por “ON” o aparato sonoro permanecia acionado e nos períodos demarcados por “OFF” desligado. Teste realizado em EXT.	180
<i>Figura 78.</i> Curva acumulada das respostas de pressão à barra de água no primeiro dia de teste. Durante os período demarcados por “ON” o aparato sonoro permanecia acionado e nos períodos demarcados por “OFF” desligado. Teste realizado em EXT.	181
<i>Figura 79.</i> Curvas acumuladas das atividades diárias do sujeito experimental durante o primeiro dia de testes.....	182
<i>Figura 80.</i> Curvas acumuladas das respostas de pressão à barra de água durante os últimos 5 dias da Fase 3 e durante os dois dias de testes da Fase 4. As curvas referentes à Fase 3 encontram-se transparentes para facilitar a visualização das curvas dos testes e facilitar a comparação entre os dados de ambas as fases.	183
<i>Figura 81.</i> Frequencia da atividade geral no claro e no escuro.	185
<i>Figura 82.</i> Número de respostas de pressão à barra de água no claro e no escuro ao longo de todo o experimento.	186
<i>Figura 83.</i> Número de respostas de pressão à barra de alimento no claro e no escuro ao longo de todo o experimento.....	187
<i>Figura 84.</i> Número de respostas de entradas no ninho no claro e no escuro ao longo de todo o experimento.....	188
<i>Figura 85.</i> Número de interações com o disco de madeira no claro e no escuro ao longo de todo o experimento.	189
<i>Figura 86.</i> Número de voltas na roda de atividades no claro e no escuro ao longo de todo o experimento.....	190

Índice de tabelas

Tabela 1 <i>Relação entre o Tipo de Privação Utilizada pelos Estudos e os Resultados Produzidos.</i>	94
Tabela 2 <i>Relação entre o Tipo de Delineamento Utilizado e os Resultados Produzidos pelos Diferentes Estudos</i>	96
Tabela 3 <i>Relação Entre a Medida Ttilizada e os Resultados Produzidos Pelos Diferentes Estudos.</i>	99
Tabela 4 <i>Relação Entre o Tempo de Privação Durante o Pareamento e os Resultados Obtidos Pelos Diferentes Estudos.</i>	101
Tabela 5 <i>Relação Entre a Estratégia de Pareamento e os Resultados Produzidos Pelos Diferentes Estudos.</i>	104
Tabela 6 <i>Relação Entre o Tempo de Privação Durante os Testes e os Resultados Produzidos Pelos Diferentes Estudos.</i>	105
Tabela 7 <i>Relação Entre a Quantidade de Exposição aos Ciclos de Pareamento e os Resultados Produzidos Pelos Diferentes Estudos.</i>	107
Tabela 8 <i>Relação Entre o Tipo de Estimulo Utilizado Como Drive Condicionado e os Resultados Produzidos Pelos Diferentes Estudos.</i>	109
Tabela 9 <i>Porcentagem de Variação Entre Cada uma das Atividades Diárias do Sujeito Experimental de um dia Para o Outro ao Longo da Fase 1. As Células Pintadas de Cinza Representam Variações Maiores ou Iguais a 30% de um dia Para o Outro .</i>	160
Tabela 10 <i>Porcentagem de variação entre cada uma das atividades diárias do sujeito experimental de um dia para o outro ao longo da Fase 2.</i>	166
Tabela 11 <i>Porcentagem de Variação de um dia Para o Outro do Número Total de cada uma das Atividades Diárias do Sujeito Experimental ao Longo da Fase 3. Os Últimos Cinco dias da Fase de Testes Estão Marcados de Cinza Clara. As Células Marcadas de Cinza Escuro Representam dias em que a Porcentagem de Variação do Número Total de uma Determinada Atividade Variou mais do que 30% em Relação ao dia Anterior.</i>	168

Capítulo 1 – As Condições Arranjadas Para o Estudo de Múltiplas Atividades Diárias do Sujeito Experimental ao Longo de 24hr por Dia na PUC-SP

Este capítulo tem como objetivo descrever as condições experimentais que foram arranjadas na PUC-SP para o monitoramento das atividades diárias do sujeito experimental ao longo de 24 hr por dia. Esta condição envolve: (a) uma caixa que permite que múltiplas respostas operantes possam ser registradas de forma contínua e completa ao longo de 24 hr por dia, (b) a possibilidade de monitorar e de controlar os experimentos remotamente e (c) um dispositivo capaz de registrar em planilhas de Excel os dados referentes à temperatura e à umidade relativa do ar. Os experimentos descritos nesta tese de doutorado foram realizados nesta condição experimental.

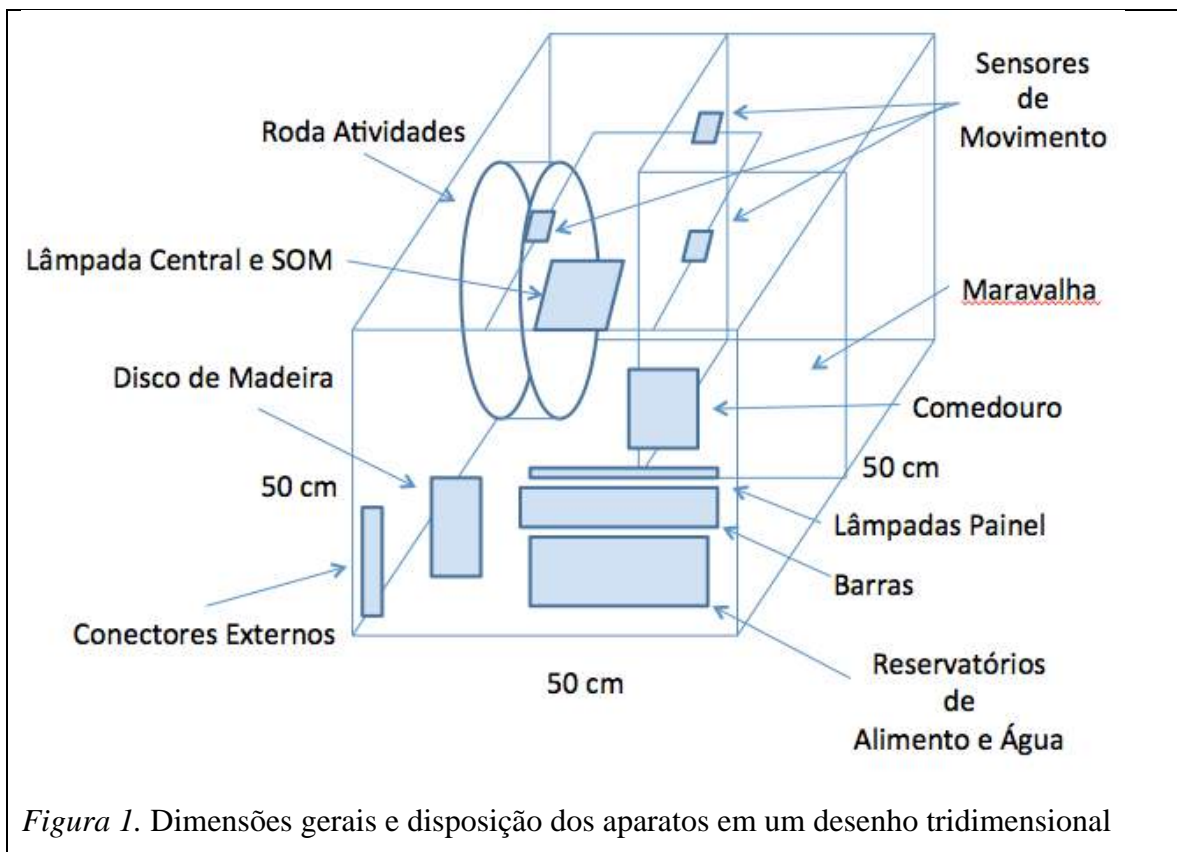
Optou-se por apresentar esta condição experimental separadamente, num formato semelhante ao de uma nota técnica, para fornecer o maior número de informações possíveis aos interessados em conduzir experimentos em condições similares. Vale salientar que as ferramentas de monitoramento e de controle remotos descritas a seguir podem ser arranjadas gratuitamente, uma vez que os softwares utilizados são encontrados gratuitamente na internet.

A Caixa de Atividades Diárias Para Ratos

A partir do trabalho de Costa (2010), foi construída uma caixa de condicionamento operante para ratos que dispõe de um ambiente experimental enriquecido, tendo em vista a quantidade e a variedade das atividades passíveis de serem realizadas pelo sujeito. Neste ambiente, as respostas do animal são automaticamente registradas por meio de uma interface de controle (construída especialmente para controlar este equipamento) conectada a um computador que, além de permitir o registro contínuo e completo ao longo de 24 hr das atividades diárias do sujeito experimental,

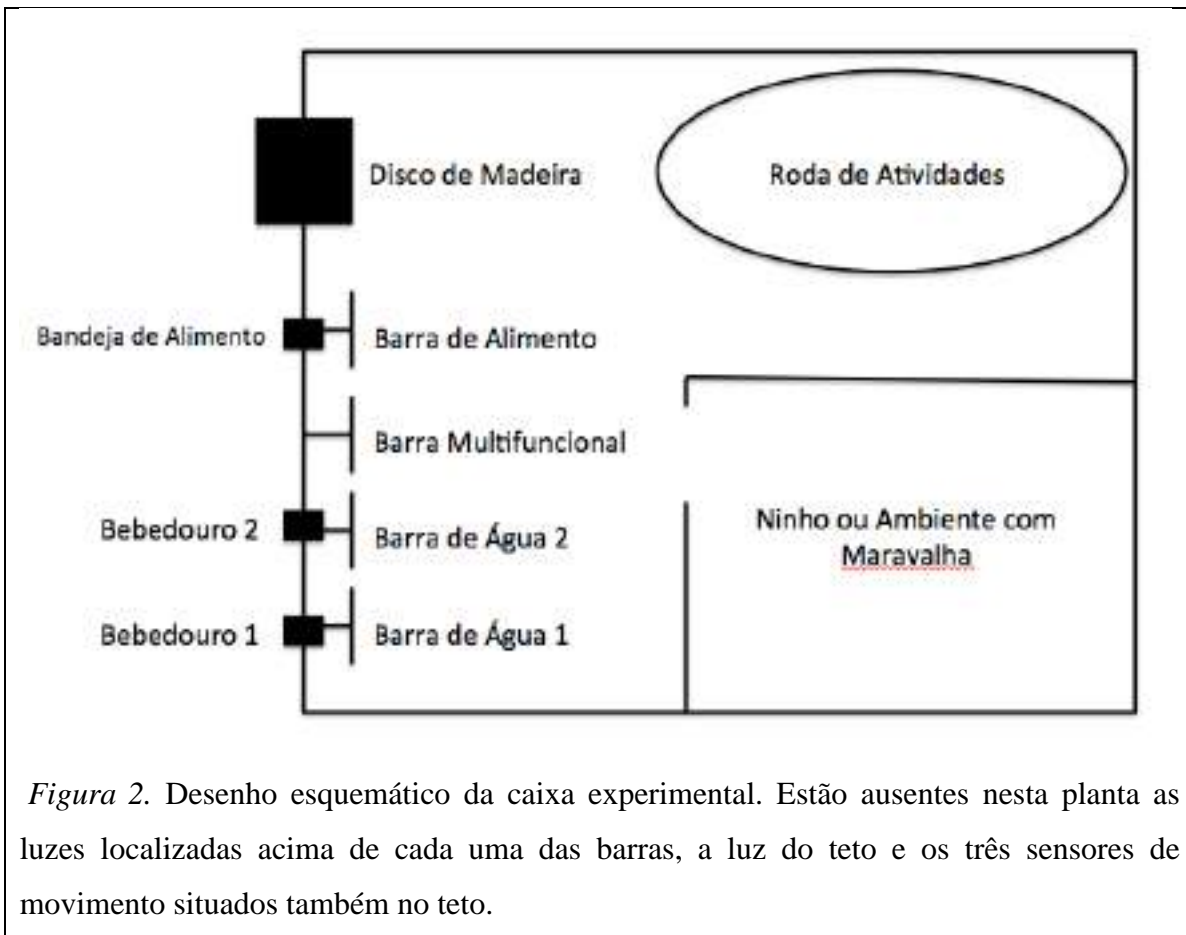
também possibilita o controle manual e/ou por meio da programação de suas funções. A este equipamento deu-se o nome de Caixa de Atividades Diárias Para Ratos.¹

A caixa apresenta um ambiente experimental que dispõe de quatro barras e de três luzes localizadas acima de cada uma das barras, um comedouro que libera a ração pelotizada, dois bebedouros, uma roda de atividades, um disco circular de madeira preso a uma das paredes, uma campainha que pode ser programada para produzir 10 diferentes configurações de som (bips de duração programável espaçados por 10 diferentes períodos de tempo também programáveis), três sensores de movimento e uma lâmpada localizada no teto. O piso é composto de uma plataforma gradeada retrátil que possibilita a liberação de choque, sendo parte dela coberta por maravalha (formando o ninho). As dimensões gerais e a disposição de alguns dos seus dispositivos podem ser observadas na Figura 1.



¹ Para conhecer outras caixas experimentais com ambientes enriquecidos, ver também Lucas, Timberlake e Gawley (1988), Lyons e Cheney (1984), Mcintire, Lundervold, Calmes, Jones e Allard (1988), Mellgren (1982), Sales (2006), Timberlake e Lucas (1991).

Uma outra representação do equipamento ilustrando a disposição das barras, da roda de atividades, do ninho e do disco de madeira pode ser encontrada na Figura 2 – na qual a parte inferior representa a parede de acrílico que permite ao experimentador observar o interior da câmara. Uma foto do equipamento batida de frente está disponível na Figura 3.



Os tipos de dispositivos utilizados neste equipamento são:

Dispositivos de Entrada: todos os dispositivos acionados por certas respostas do sujeito experimental e passíveis de mensuração pela caixa: (a) barra de alimento, (b) barra de água, (c) disco de madeira (d) roda de atividades, (e) ambiente de maravalha ou ninho e (f) sensores de movimento (três unidades).

Por intermédio desses dispositivos, a caixa permite o registro dos seguintes tipos de atividades do sujeito:

(a) O número de pressões à barra de alimento, medidas através do número de fechamentos do contato de um *microswitch*.

(b) O número de pressões à barra de liberação de água, medidas através do fechamento do contato de um *microswitch*.

(c) O número de respostas dirigidas ao disco de madeira (e.g., roer, morder, empurrar e puxar), medidas através do número de fechamentos do contato de qualquer um dos quatro *microswitchs* conectados ao aparelho.

(d) O número de voltas completas na roda de atividade, medidas através de um *reedswitch* acionado por meio de um ímã acoplado à roda de atividades.

(e) O número de entradas e de saídas do ninho, registrado pelos sensores de movimento localizados no teto.

(f) O tempo de permanência de cada uma das entradas e saídas no ninho, registrado pelos sensores de movimento localizados no teto.

(g) O número de acionamentos dos sensores de movimento, o que oferece uma medida da atividade geral do sujeito experimental.

Dispositivos de Saída: todos os dispositivos pelos quais é possível produzir alterações no ambiente experimental: (a) Luzes 1, 2 e 3 do painel – três lâmpadas de seis watts cada; (b) som – 10 diferentes configurações de som (bips de 1000hz de frequência com duração programável e que podem ser espaçados por períodos de tempo também programáveis) cujo os acionamentos e desligamentos podem ser independentemente programáveis; (c) comedouro; (d) Bebedouro 1; (e) Bebedouro 2; (f) luz do teto - uma lâmpada de 20 watts que pode ser programada para diferentes intensidades de luz.

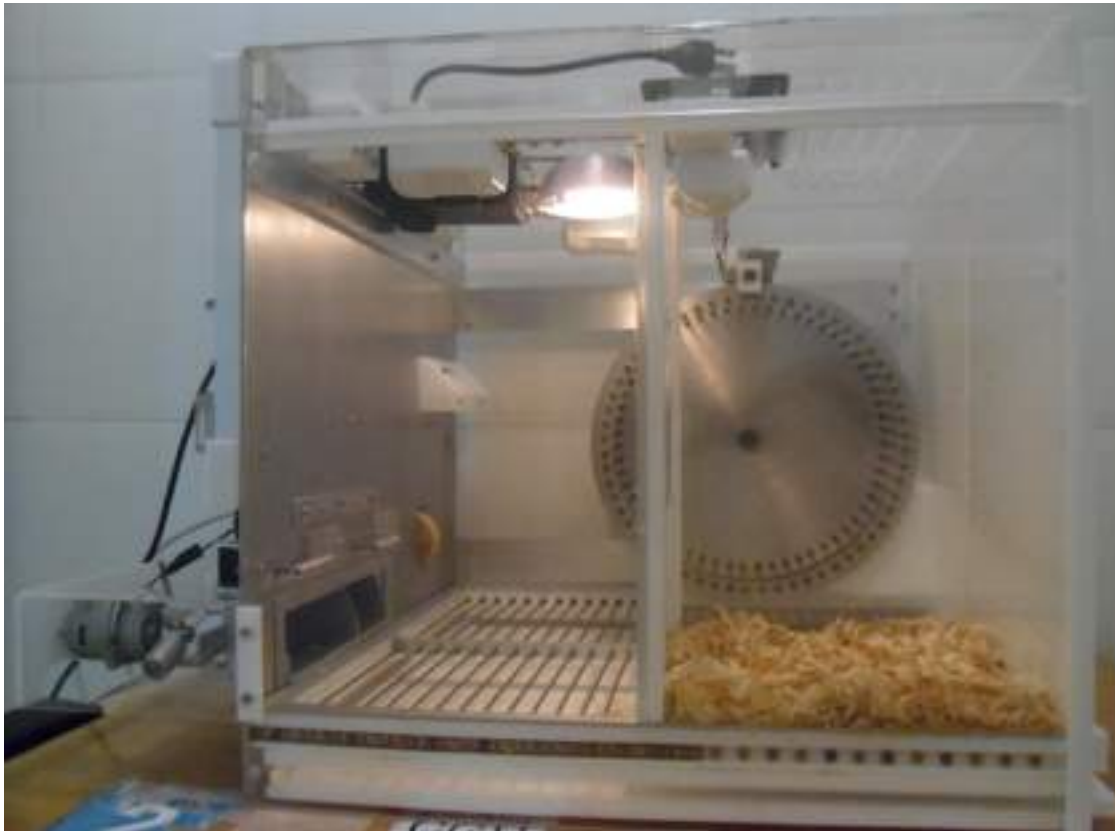


Figura 3. Foto da caixa batida de frente.

O registro contínuo e completo ao longo de 24 hr. Este equipamento permite o registro contínuo e completo de todas estas as atividades diárias do sujeito experimental de segundo a segundo ao longo de 24 hr por dia. Isto significa que estão contidas no registro todas as ocorrências possíveis daquele grupo de atividades ao longo de todo o dia. Este tipo de registro fornece ao experimentador o quadro mais completo possível da história de vida do sujeito experimental. Inclusive, Johnston e Pennypacker (1993, p. 116) sugerem que o registro contínuo e completo ao longo de 24 hr por dia poderia ser considerado como “claramente o padrão observacional ideal” - ver Anliker e Mayer (1956), Costa (2010), Díaz e Bruner (2007), Lucas, Timberlake e Gawley (1988),

Petersen e Lyon (1978), Richter (1922), Skinner e Morse (1958), Timberlake e Lucas (1991) para acesso a experimentos em que respostas operantes foram registradas ao longo de 24 hr por dia, embora apenas nos trabalhos de Lucas et al. (1988), Timberlake e Lucas (1991) e Costa (2010), o registro contínuo e completo tenha sido utilizado em um ambiente experimental em que múltiplos operantes eram registrados.

O Monitoramento Remoto

A Caixa de Atividades Diárias Para Ratos possibilita ao experimentador acompanhar remotamente o andamento dos experimentos através de uma webcam com visão noturna colocada diante da parte frontal da caixa (composta de acrílico). O que permite - além de obter os registros quantitativos das atividades do sujeito por intermédio da caixa e de sua interface – observar e escutar, em tempo real, a partir de qualquer dispositivo que disponha de internet e do software Skype (programado para atender chamadas automaticamente), o que o sujeito experimental está fazendo a qualquer momento do dia – tanto nos casos que envolvam o monitoramento 24 hr de suas atividades, como nos casos de sessões experimentais de menor duração.

Para isto, é necessário instalar uma webcam no computador da caixa na qual o Skype esteja instalado e posicioná-la de frente para o ambiente experimental. Em geral, conectar a webcam a uma porta USB do computador que a instalação é automaticamente realizada. Em seguida, o experimentador deverá baixar² e instalar o Skype no computador que controla a caixa, bem como no computador, tablet ou celular³ que ele pretende utilizar para monitorar o andamento do experimento. Após concluída a instalação o experimentador deverá programar o Skype que foi instalado no computador que controla a caixa para atender chamadas automaticamente. Isto pode ser realizado da seguinte maneira: ele deverá clicar na opção “ferramentas” localizada na barra de comandos na parte superior da tela do programa. Em seguida deve-se clicar em “opções”. Então uma nova tela de será aberta com muitas opções de programações. Nesta tela o

² Este software pode ser encontrado acessando-se o seguinte link: <http://www.baixaki.com.br/download/skype.htm>

³ Para baixar o Skype em tablets e celulares, é necessário baixar o aplicativo diretamente da Play Store ou Apple Store.

experimentador precisará clicar em “chamadas”. Uma nova tela com possibilidades e programações de chamadas será aberta. Nesta tela ele deverá clicar na opção “exibir opções avançadas” e uma nova janela com mais opções se abrirá. Para finalizar, é necessário clicar em “atender chamadas automaticamente”⁴. Feito isto, o experimentador pode realizar uma chamada via Skype do dispositivo que ele escolheu para o monitoramento do experimento (computador, tablet ou celular) para o computador da caixa que este último atenderá automaticamente a chamada produzindo uma janela que conterà as imagens e o sons do ambiente experimental em tempo real.

O monitoramento remoto tem se mostrado de grande utilidade para a manutenção do controle experimental. Por exemplo, durante o estudo de Costa (2010) –que sera descrito em detalhes no Capítulo 3 - o recurso do monitoramento remoto permitiu ao experimentador descobrir e acompanhar, em tempo real e a distância, tanto falhas no próprio equipamento (a caixa utilizada neste estudo foi similar à descrita neste capítulo) como entupimentos do bebedouro e do comedouro, falhas de acionamento das luzes do teto (que eram responsáveis pelo ciclo de 12 h de claro-escuro), funcionamento inadequado da campainha, bem como momentos tão importantes da pesquisa como a fase de testes (em que muitas vezes o experimentador só pode contar com os registros do equipamento, com gravações ou ele precisa estar no laboratório para acompanhar as sessões por câmeras que transmitem as imagens ao vivo) sem que a observação interferisse no andamento da sessão.

A Figura 4 apresenta uma foto obtida via monitoramento remoto de uma falha elétrica na caixa experimental utilizada no trabalho de Costa (2010). Esta falha elétrica de origem não identificada acionou algumas luzes da caixa durante a madrugada, período este em que as luzes deveriam estar apagadas, pois se tratava do período de escuro do ciclo de 12 h de claro-escuro que o rato estava submetido. Ela pôde ser corrigida através do desligamento das luzes via controle remoto.

⁴ Algumas variações pequenas variações neste caminho podem ser possíveis devido a versões do programa ou do tipo de sistema operacional do computador utilizado (Windows ou IOS).



Figura 4. Foto de uma falha elétrica ocorrida no estudo de Costa (2010) capturada via monitoramento remoto. O rato está emitindo uma resposta de fuga da luz debaixo da roda de atividades durante uma falha elétrica ocorrida no período de escuro do ciclo de claro-escuro.

Durante a coleta de dados dos experimentos do Capítulo 3 do presente trabalho, que envolveu uma replicação do trabalho de Costa (2010), o monitoramento remoto também permitiu identificar a influência de uma outra variável, até aquele momento desconhecida pelos pesquisadores. Pôde-se notar que durante alguns momentos do dia o sujeito experimental se dirigia para o bebedouro e colocava a cabeça inteira debaixo das paredes do recipiente do bebedouro e lá permanecia por muitos minutos do período de claro, do ciclo de claro-escuro. Uma foto desta posição pode ser visualizada na Figura 5.



Figura 5. Foto do rato emitindo resposta de fuga da luz de 60 lux durante o período de claro do ciclo de claro-escuro obtida via monitoramento remoto no ambiente da Caixa de Atividade Diárias Para Ratos. Pode-se observar as barras que liberam água (esquerda) e alimento (direita) na parede ao lado esquerdo da foto, o disco de madeira (a direita das barras), a roda de atividades e o ambiente de maravalha (ninho). A luz central e os sensores de movimento estão localizados no teto da caixa.

A observação deste comportamento do sujeito experimental foi especialmente possível devido ao monitoramento remoto, uma vez que este comportamento não era observado facilmente em momentos específicos do período de claro do ciclo de claro-escuro. A facilidade de monitorar remotamente o experimento praticamente a qualquer momento aumentaram as chances do experimentador se deparar com este problema. A partir destas observações pôde-se chegar à conclusão de que mesmo com a intensidade da luz da caixa estando programada para uma intensidade recomendada por manuais que guiam os cuidados com os animais no biotério (Universidade Federal de São Paulo, 2004), que é de aproximadamente 60 lux, esta intensidade de luz ainda era possivelmente

forte demais a ponto de manter estas respostas de fuga da luz. Após uma intensidade menor da luz ter sido introduzida durante o período de claro do ciclo de claro-escuro este comportamento não mais foi observado – vale ressaltar que este experimento em que esta falha ocorreu não será descrito no Capítulo 3 pois ele foi encerrado antes do final devido a falhas humanas e de equipamento que comprometeram o andamento da pesquisa.

O Controle Remoto

Além da possibilidade de monitorar remotamente o andamento dos experimentos (ver e ouvir o rato em tempo real), a Caixa de Atividades Diárias Para Ratos também pode ser controlada remotamente. Isto é realizado por intermédio de um software de controle remoto chamado Team Viewer (de acesso livre na internet⁵), por meio do qual o experimentador pode controlar remotamente todo o andamento do experimento. Ele pode manipular qualquer variável experimental, bem como ter acesso a todos os dados que estão sendo registrados em tempo real pelo equipamento, podendo inclusive baixá-los a partir de qualquer dispositivo que disponha de acesso a internet.

O TeamViewer, além de ser um software de acesso gratuito, tem se mostrado uma ferramenta muito fácil de usar e de alta confiabilidade (raramente trava, o acesso às máquinas é estável e os downloads raramente falham ou são interrompidos). Para utilizar é necessário baixar o software na internet, instalá-lo no computador que controla diretamente a caixa e também em um outro computador (ou qualquer outro dispositivo com acesso a internet como tablets e celulares). Feito isto, ao rodar o software (estando ambos os computadores conectados à internet) um número de identificação de cada uma das máquinas estará disponível e para acessar uma ou outra, a partir de então é necessário digitar o número de identificação (que é gerado automaticamente pelo programa) da máquina que se quer controlar na janela apropriada e clicar no botão “conexão ao parceiro”. Também é possível colocar senhas nas máquinas para restringir os acessos, mas isso não é uma condição necessária para seu funcionamento.

⁵ O programa pode ser encontrado no seguinte link:
<http://www.baixaki.com.br/download/teamviewer.htm>

Após conectar-se do seu próprio computador ao computador da caixa uma janela é aberta que mostra a tela do computador que se está controlando remotamente (e.g. área de trabalho) e ao movimentar o mouse nesta janela o mouse do computador da caixa que está sendo controlado se move em tempo real – o mesmo vale para o teclado. Assim é possível ao experimentador operar o computador da caixa da mesma forma que ele faria caso estivesse sentado diante do mesmo.

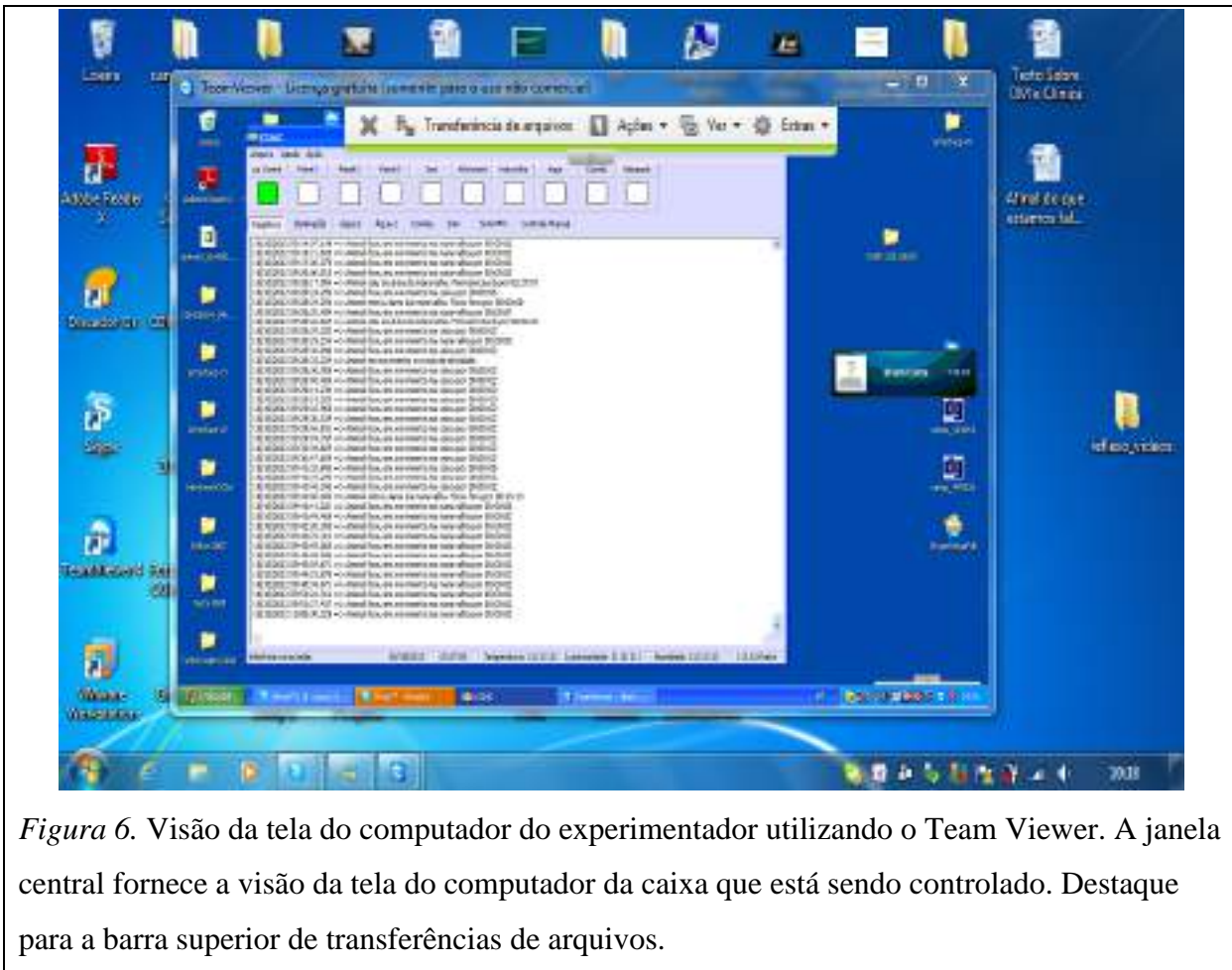


Figura 6. Visão da tela do computador do experimentador utilizando o Team Viewer. A janela central fornece a visão da tela do computador da caixa que está sendo controlado. Destaque para a barra superior de transferências de arquivos.

Existe uma barra de ferramentas no centro dessa janela que permite que qualquer arquivo seja baixado ou que qualquer arquivo seja enviado para a máquina controlada a qualquer momento (por exemplo, a pasta com os dados da pesquisa pode ser baixada e uma nova versão do software que controla a caixa pode ser instalada remotamente). Para baixar ou enviar arquivos para o computador da caixa basta clicar em “Transferência de

Arquivo”, clicar no arquivo a ser baixado ou enviado, selecionar o diretório em que ele deverá ser salvo e clicar em “ok”. Para interromper a conexão com computador controlado, basta fechar a janela a qualquer momento. Uma foto da tela do computador do experimentador controlando remotamente o computador da caixa por meio do TeamViewer pode ser visualizada na Figura 6. A Figura 7 é uma foto da perspectiva do experimentador enquanto o Skype e o TeamViewer são simultaneamente utilizados no monitoramento e controle remotos.



Figura 7. Visão da tela do computador do experimentador utilizando o Team Viewer e o Skype simultaneamente.

Apesar destas ferramentas serem potencialmente úteis para a condução de muitos tipos de experimentos, elas são especialmente importantes para os casos de experimentos que envolvem o monitoramento 24 hr dos comportamentos do sujeito experimental, pois além de identificar possíveis problemas via monitoramento remoto, o experimentador

pode corrigi-los imediatamente de onde quer que esteja sem necessitar dirigir-se ao laboratório e com o mínimo de interferência no andamento do experimento.

Neste tipo de pesquisa tanto o hardware como o software que controlam a caixa são mantidos em uso exaustivo e ininterrupto por muitos dias consecutivos (um dos ratos do trabalho de Costa (2010) viveu ininterruptamente na caixa por 129 dias e nos experimentos que serão descritos no Capítulo 3 em que dois sujeitos experimentais foram utilizados, um deles viveu na caixa por 86 dias e o outro por 169 dias). Nestes casos, mesmo com o equipamento funcionando de forma estável, ocasionalmente ocorrem problemas de software em que o software que controla a caixa apresenta a seguinte mensagem “software não está respondendo”, um problema comum aos softwares de muitos computadores (browsers, jogos, etc.) que esporadicamente ocorrem sem causa definida. Se um erro como este ocorre no software que controla a caixa as implicações para o controle experimental da pesquisa são severas a menos que alguma coisa possa ser feita rapidamente. Pois sem o software funcionar, os dispositivos da caixa também não funcionam adequadamente, o que pode acarretar na extinção das respostas de pressão às barras mantidas pela produção tanto de alimento como de água e a privação de água e alimento decorrentes desta falha, alterações no ciclo de 12 hr de claro e escuro que estão em vigor e perda de registro. Sem a possibilidade do monitoramento e do controle remoto esses problemas podem demorar muito para serem identificados, já com o monitoramento e o controle remoto sendo possíveis a partir de tantos dispositivos diferentes (tablets, celulares, computadores, etc.) é possível que o pesquisador acompanhe o andamento de sua pesquisa de forma muito mais detalhada e constante e, identificando o problema, ele pode reiniciar o software via controle remoto e os efeitos desta falha de software sobre os dados da pesquisa podem ser, se não eliminados, atenuados significativamente e tudo isso sem que o pesquisador precise se deslocar para o laboratório.

Um outro tipo de problema enfrentado diz respeito a falhas de funcionamento do acendimento da luz central da caixa. Algumas vezes, mesmo com a caixa e o software funcionando normalmente (registros de dados sendo realizados e dispositivos funcionando adequadamente), já ocorreram episódios de causas não identificadas em que o software deu o comando para que a luz central da caixa se acendesse (que é a luz utilizada para a manutenção de ciclo de iluminação de 12 hr de claro-escuro) e ela não

acendeu – mesmo com os registros mostrando que o comando foi liberado pelo software. Um problema como este, pode comprometer o controle experimental do estudo. Pois mudanças no ciclo de claro-escuro podem alterar os ciclos das outras atividades do sujeito experimental, como o comer, beber, andar na roda, etc. (Ritcher, 1922; Costa, 2010). Esta falha pôde ser percebida apenas duas horas depois da luz não ter sido acesa e o experimentador, mesmo não estando no laboratório, pôde ligar a luz central via controle remoto. Algo que talvez só pudesse ser percebido e resolvido muitas horas depois sem as ferramentas do monitoramento e do controle remoto.

Como já mencionado, uma característica dos estudos que buscam o monitoramento contínuo e completo das atividades diárias do sujeito experimental, ao longo de muitos dias consecutivos, é que os componentes da caixa e de sua interface são exaustivamente utilizados (o bebedouro é frequentemente acionado por volta de 150 vezes ao dia e o comedouro por volta de 500 vezes ao dia) ao longo de muitos dias consecutivos, fator este responsável por problemas em alguns de seus componentes. Por exemplo, já ocorreram episódios, no estudo de Costa (2010) em que o bebedouro da caixa não funcionava adequadamente (“emperrou”). O rato pressionava a barra que era responsável pela liberação de água e o bebedouro era acionado, mas seu funcionamento não era adequado a ponto da água se tornar disponível para o animal. Este problema foi detectado via monitoramento remoto, uma vez que o barulho anormal do bebedouro pode ser ouvido via Skype. Esta questão já foi resolvida de duas maneiras: 1) o experimentador acionou remotamente o bebedouro muitas vezes consecutivas até que ele destravasse e 2) em outro momento, o pesquisador dirigiu-se ao laboratório e desemperrou manualmente o bebedouro que voltou a funcionar normalmente em seguida. Um problema como este também apresenta implicações sérias para o controle experimental caso não seja resolvido urgentemente, uma vez que um bebedouro emperrado produz ao mesmo tempo uma condição de extinção para as respostas de pressão à barra que quando pressionada libera água e privação de água não planejada. O monitoramento e o controle remotos combinadamente permitem que problemas como este (que podem ocorrer com qualquer outro dispositivo devido ao uso exaustivo e crônico do equipamento) possam ser mais rapidamente identificados e, em alguns casos, permitem que o problema seja resolvido remotamente sem a necessidade do experimentador se deslocar ao laboratório.

Além destes fatores, este tipo de pesquisa, em especial, está sujeita a quedas e oscilações de energia como um tipo importante de variável não controlada. Uma vez que o equipamento se encontra em funcionamento 24 h por dia, as chances de que quedas ou oscilações de energia ocorram e interfiram em seu funcionamento são grandes. No trabalho de Costa (2010) quedas de energia no laboratório, especialmente em épocas de chuva, foram muitas vezes fontes de perda de controle experimental. O monitoramento e o controle remoto permitiram que os efeitos das quedas de energia fossem identificadas mais rapidamente e o impacto do desligamento do equipamento sobre as atividades diárias do sujeito experimental (e.g. extinção das respostas de pressão às barras que liberam água e alimento, alterações no ciclo de claro-escuro, privação de água e alimento devido ao não funcionamento do bebedouro e comedouro e perda de registro) pudessem ser pelo menos atenuadas, pois após a luz ser reestabelecida no laboratório as configurações do software que controla a caixa puderam ser imediatamente reestabelecidas via controle remoto (neste caso, era necessário apenas que o pesquisador ligasse para o laboratório e solicitasse para que um dos funcionários ligasse o computador e, a partir de então, normalizar seu funcionamento via controle remoto). Atualmente a caixa está ligada a um *nobreak* que mantém todo o equipamento funcionando por aproximadamente 30 min mesmo sem energia no laboratório, mas quedas de energia que durem mais tempo do que isto podem ocorrer e o monitoramento e o controle remotos podem contribuir para ao menos diminuir o impacto desta variável não controlada no andamento da pesquisa. Uma vez que o monitoramento remoto permite ao experimentador realizar observações frequente da pesquisa.

O uso do monitoramento e do controle remotos para a modelagem de respostas operantes. Em todos os experimentos que serão descritos ao longo deste trabalho o monitoramento e o controle remotos foram utilizados em todas as etapas do treino ao bebedouro e da modelagem das respostas de pressão à barras de água e alimento. Durante estes procedimentos, o experimentados encontrava-se em casa ou fora do laboratório e, enquanto via e ouvia o rato por meio do monitoramento remoto acionava o bebedouro ou o comedouro de acordo com as respostas emitidas pelo sujeito no ambiente experimental (controle remoto).

O valor deste uso das ferramentas de monitoramento e do controle remotos está, primeiramente, na comodidade para o pesquisador, que pode modelar as respostas do sujeito experimental a partir de qualquer computador/dispositivo com acesso a internet (que tenham os programas anteriormente descritos instalados) não precisando estar presente fisicamente no laboratório.

Uma outra aplicação possível (ainda não realizada) destas ferramentas traria algumas possibilidades para o ensino de alguns dos processos básicos da análise do comportamento no laboratório didático. Se um professor de análise do comportamento estiver em uma sala de aula com um computador com acesso à internet ele poderia modelar diferentes respostas do sujeito experimental via monitoramento e controle remotos diante de toda a turma (todos poderiam acompanhar pelo monitor ou por um projetor), antes que cada um dos alunos tivesse a chance de modelar individualmente as respostas no seu próprio sujeito experimental, o que poderiam diminuir as chances de erro. Ele poderia solicitar para alguns dos alunos irem até o computador enquanto todos os demais observam e deixar os próprios alunos modelarem as respostas conjuntamente, discutindo a razão de cada procedimento enquanto o executam. A mesma lógica poderia ser aplicada para treinos discriminativos, construção de cadeias etc. Tudo isso sem que a discussão e a movimentação da turma interfiram no desempenho do sujeito experimental, pois o microfone da sala pode ser colocado no mudo.

O Monitoramento da Temperatura e da Umidade Relativa do Ar da Sala

Um outro dispositivo que compõe a condição experimental estabelecida para o monitoramento das atividades diárias do sujeito experimental é um dispositivo capaz de monitorar e registrar a temperatura e a umidade relativa do ar do ambiente. Uma foto deste dispositivo pode ser visualizada na Figura 8.



Figura 8. Foto do medidos de temperatua e umidade relativa dor ar.

Para que o medidor de temperatura e umidade funcione, é necessário instalar o programa (que já vem em um CD junto ao dispositivo) e plugar um mini transmissor wireless (que também já vem com o produto) em uma das portas USB do computador que controla a caixa. Feito isto, o dispositivo está pronto para uso. É possível configurar os intervalos desejados entre as medições de temperatura e umidade em segundos, minutos ou horas. O modelo utilizado nas pesquisas deste trabalho permite o armazenamento de 60.000 dados. Para ter acesso aos dados é necessário abrir a pasta do programa que controla o dispositivo no computador e acessar a planilha de Excel que é gerada com os dados de temperatura e umidade de acordo com os intervalos de medições escolhidos. Estas planilhas podem ser baixadas via controle remoto assim como os demais arquivos do computador.

Um dispositivo como este se faz importante pois se sabe que a temperatura e a umidade relativa do ar são variáveis ambientais que podem afetar a saúde e o

comportamento do rato (Universidade Federal de São Paulo, 2004) e, portanto, são variáveis ambientais que precisam ser monitoradas e, sempre que possível, controladas durante os experimentos.

Alguns Comentários Finais Sobre a Utilidade Desta Condição Experimental Para Pesquisas em Análise do Comportamento

Condições experimentais semelhantes a esta podem ser utilizadas por diferentes áreas de pesquisa em Análise do Comportamento. Por exemplo, poderia-se investigar os efeitos de diferentes drogas sobre as diferentes atividades diárias do sujeito experimental ao longo dos dias, bem como observar as possíveis mudanças em seus padrões de atividade após a interrupção da administração das drogas. Seria possível também estudar a questão da suposta durabilidade dos efeitos da punição por muitos dias consecutivos, bem como seus possíveis efeitos sobre as demais respostas do sujeito experimental que nem sequer foram punidas. Os protocolos de *chronic-mild-stress* (CMS) poderiam ser aplicados aos sujeitos que vivem nesse ambiente e seria possível observar os efeitos do protocolo sobre um conjunto de atividades diárias do sujeito experimental que são continuamente registradas ao longo de muitos dias consecutivo. O processo de extinção poderia ser estudado longitudinalmente ao longo de muitos dias consecutivos. Enfim, essa condição experimental poderia ser utilizada em qualquer pesquisa que tenha o interesse de observar os efeitos de um conjunto de variáveis experimentais sobre mais de uma classe de respostas ao longo do tempo. Sua construção parece seguir um caminho apontado por Skinner (1938/1991) quando ele afirma:

Conforme o poder de análise vem crescendo, mais e mais comportamentos complexos vêm sendo estudados, sob contingências as quais se aproximam da sutileza e complexidade das contingências encontradas no mundo como um todo. Mais do que o organismo faz em qualquer dado momento é analisado. Múltiplos estímulos e múltiplas respostas compõem sistemas complexos de operantes concorrentes e encadeados. Experimentos podem levar semanas em vez da hora padrão do Comportamento dos Organismos. Ambientes especiais podem ser mantidos desde o nascimento. O aparato necessário para tudo isso é bem mais elaborado: simples relés, relógios e contadores tem

dado lugar para circuitos *solid-state* e computadores. Todos esses avanços foram facilitados por uma formulação a qual enfatizou o comportamento em vez de estados e processos causais inferidos. (p. xv)

O experimento que será descrito no próximo capítulo fornece dados do monitoramento das atividades diárias do sujeito experimental ao longo de aproximadamente 91 dias consecutivos. E os experimentos relatados no Capítulo 3, como o trabalho de Costa (2010), são uma tentativa de estudar as operações motivadoras condicionadas substitutas na condição experimental que acaba de ser descrita.

Capítulo 2 – O Monitoramento de Múltiplas Atividades Diárias do Sujeito Experimental ao Longo de 24 hr por dia

O experimento descrito neste capítulo teve como objetivo monitorar as atividades diárias do sujeito experimental ao longo dos dias. Considera-se importante conhecer as atividades diárias do sujeito experimental sem a interferência das variáveis ambientais que serão manipuladas no Capítulo 3 - por exemplo, os esquemas de reforçamento e a privação de água. Além disso, conhecer o nível de estabilidade possível de ser alcançado por cada atividade é importante para avaliar a escolha dos critérios de estabilidade e mudança fase adotados no próximo capítulo.

O sujeito descrito a seguir viveu nas condições experimentais descritas no Capítulo 1, com acesso livre a água (por meio de respostas de pressão à barra de água) e alimento (inicialmente recebendo alimento livre no próprio ambiente experimental e, posteriormente, via respostas de pressão à barra de alimento) por aproximadamente 91 dias consecutivos. Os detalhes do procedimento e os dados obtidos durante este período serão apresentados e discutidos a seguir.

Método

Sujeito

Foi utilizado como sujeito um rato macho (Wistar) com aproximadamente 90 dias quando do início do estudo.

Equipamento

Durante o experimento dois tipos de ração foram utilizadas. Nos primeiros 70 dias, o sujeito experimental viveu no ambiente da Caixa de Atividades Diárias para Ratos com acesso livre a pelotas de ração da marca Nutrilab, disponibilizadas de forma abundante na caixa experimental. A partir do 70º dia, o sujeito passou a ter acesso a pelotas de 45 mg de alimento da marca Bio-Serv liberadas pelo comedouro na bandeja de comida mediante a emissão de respostas de pressão à barra de alimento reforçadas em CRF. A barra de água estava disponível para o sujeito durante todo o experimento, estas respostas também eram reforçadas em CRF.

Foi utilizado um nobreak conectado a um estabilizador. Juntos, eles permitiam que a caixa experimental operasse normalmente (com aproximadamente 30 min de autonomia) a despeito de eventuais oscilações e faltas de energia no laboratório.

Uma balança da marca Filizola foi utilizada para aferir o peso do sujeito experimental.

O sujeito era deixado em uma caixa viveiro com água e comida livre durante a limpeza da sala de coleta.

No experimento descrito a seguir, foram utilizados os equipamentos e os programas da condição experimental apresentada no Capítulo 1 (i.e., Caixa de Atividades Diárias Para Ratos, webcam com visão noturna, programas Skype e Team Viewer e o medidor de temperatura e umidade relativa do ar).

Procedimento

O sujeito viveu na caixa viveiro com água e comida livres até completar aproximadamente 90 dias de idade. A partir de então ele foi colocado na Caixa de Atividades Diárias Para Ratos com ração da marca Nutrilab livre. (A barra de alimento

não estava disponível até o Dia 70.) A barra de água estava disponível desde o início, e a água poderia ser produzida livremente por meio de respostas de pressão à barra. A liberação de água ocorria mediante o esquema de reforçamento contínuo (CRF).

Embora a barra de água tenha sido disponibilizada ao sujeito, ele ainda não havia aprendido a pressioná-la. Esta resposta foi modelada via monitoramento e controle remotos. No primeiro dia, o experimentador liberou remotamente algumas gotas de água no bebedouro, realizando o treino ao bebedouro. Desta forma, o animal aprendeu a utilizar o bebedouro e então o experimentador começou a modelagem que não foi completada no primeiro dia. O fato do sujeito experimental não estar privado de água, pois ele tinha acesso livre à água na caixa-viveiro, possivelmente dificultou a modelagem. Por isto, o rato permaneceu o restante do primeiro dia com a barra de água disponível (caso ele a pressionasse a água seria liberada em CRF), porém esta resposta não foi selecionada. No dia seguinte, retomou-se o procedimento de modelagem, já com o rato privado de água. O sujeito terminou o segundo dia de modelagem emitindo 74 respostas de pressão à barra de água. A partir de então, ele passou a viver com acesso livre a água (por meio de pressões à barra de água) e com alimento disponível na bandeja de ração.

A limpeza do ambiente experimental ocorria duas vezes por semana (às segundas e às quintas-feiras) e durava cerca de 30 min. Nesse período, o sujeito permanecia numa sala ao lado, com água e alimento livres na caixa-viveiro.

No sétimo dia, após a limpeza, o experimentador acidentalmente não disponibilizou a ração para o animal, tendo o sujeito permanecido privado de alimento das 15h 27min do sétimo dia até aproximadamente as 16 horas do oitavo dia (aproximadamente 23 horas e meia de privação de alimento), quando a ração foi então novamente disponibilizada. Os resultados deste procedimento acidental serão discutidos na sessão de resultados.

A partir do Dia 70 a barra de alimento foi disponibilizada ao sujeito após a limpeza. A partir de então o alimento só poderia ser produzido por meio de respostas de pressão à barra. Esta resposta não precisou ser modelada uma vez que após a rotina de limpeza o sujeito logo emitiu as primeiras respostas de pressão à barra de alimento. Estas condições permaneceram em vigor até o final do experimento.

Resultados

Este experimento durou aproximadamente 91 dias. “Aproximadamente” porque o sujeito experimental só viveu parte das 24 hr do primeiro dia na caixa experimental, tendo em vista que a pesquisa começou por volta das 9h 15min da manhã. Por esta razão, os valores das atividades diárias coletados durante este dia não são comparáveis com os demais. Desta forma, serão analisados a seguir os dados dos 90 dias completos de pesquisa.

A Figura 9 representa o número total de cada uma das atividades diárias do sujeito a partir do primeiro dia completo de pesquisa. Os dias em que a privação acidental de alimento estava em vigor estão demarcados na figura (o sétimo e o oitavo dias completos de pesquisa). Pode-se notar também o momento em que o número de respostas de pressão à barra de alimento passou a ser registrada a partir do Dia 70. As demais marcações presentes na figura serão apresentadas e discutidas posteriormente.

As Figuras 10, 11, 12 e 13 apresentam separadamente o número de respostas de pressão à barra de água, o número de entradas no ninho, o número de interações com o disco de madeira e o número de voltas na roda de atividades nos 90 dias completos de pesquisa. Estas curvas são apresentadas isoladamente para facilitar a comparação de cada atividade diária com ela mesma, tendo em vista que a escala de cada figura é ajustada de acordo com seus valores máximos e mínimos.

Como pode-se observar nas Figuras 9 e 10, o número de respostas de pressão à barra de água até o sexto dia completo de pesquisa (o dia que antecede a privação acidental de alimento) apresentava uma curva positivamente acelerada. Começando com 74 respostas no primeiro dia e atingindo 171 respostas no sexto dia.

É possível observar por meio das Figuras 9 e 11, que o número de vezes em que o sujeito experimental entrava no ninho apresentou um padrão de intercalação no qual um dia em que mais respostas eram emitidas era seguido por outro no qual menos respostas ocorriam – variando em uma faixa de 386 e 208 respostas.

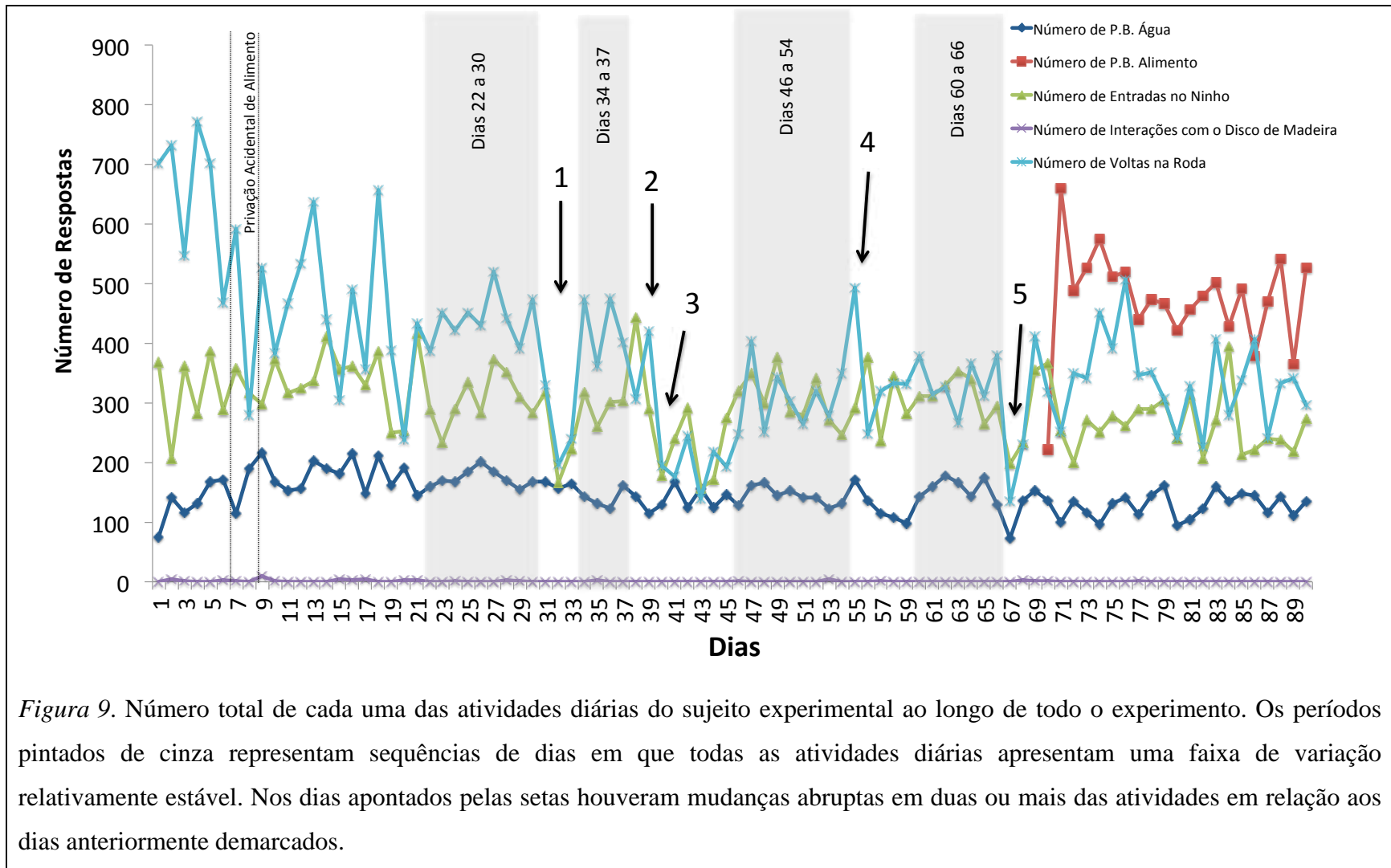
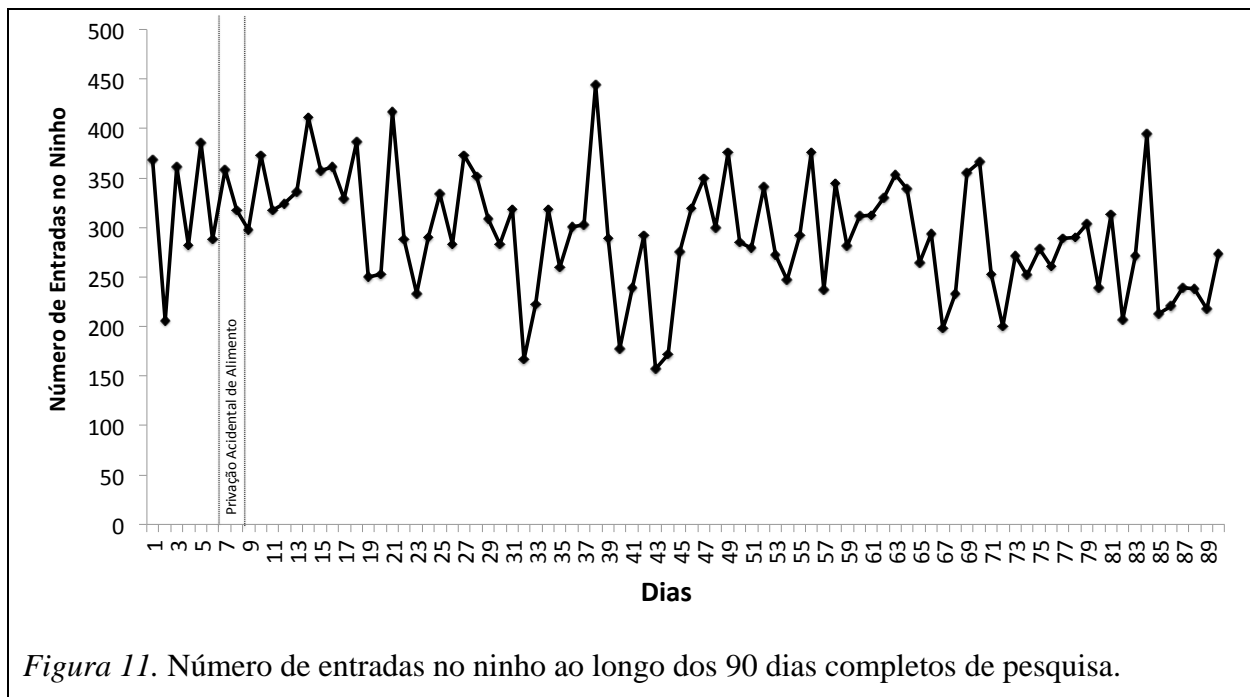
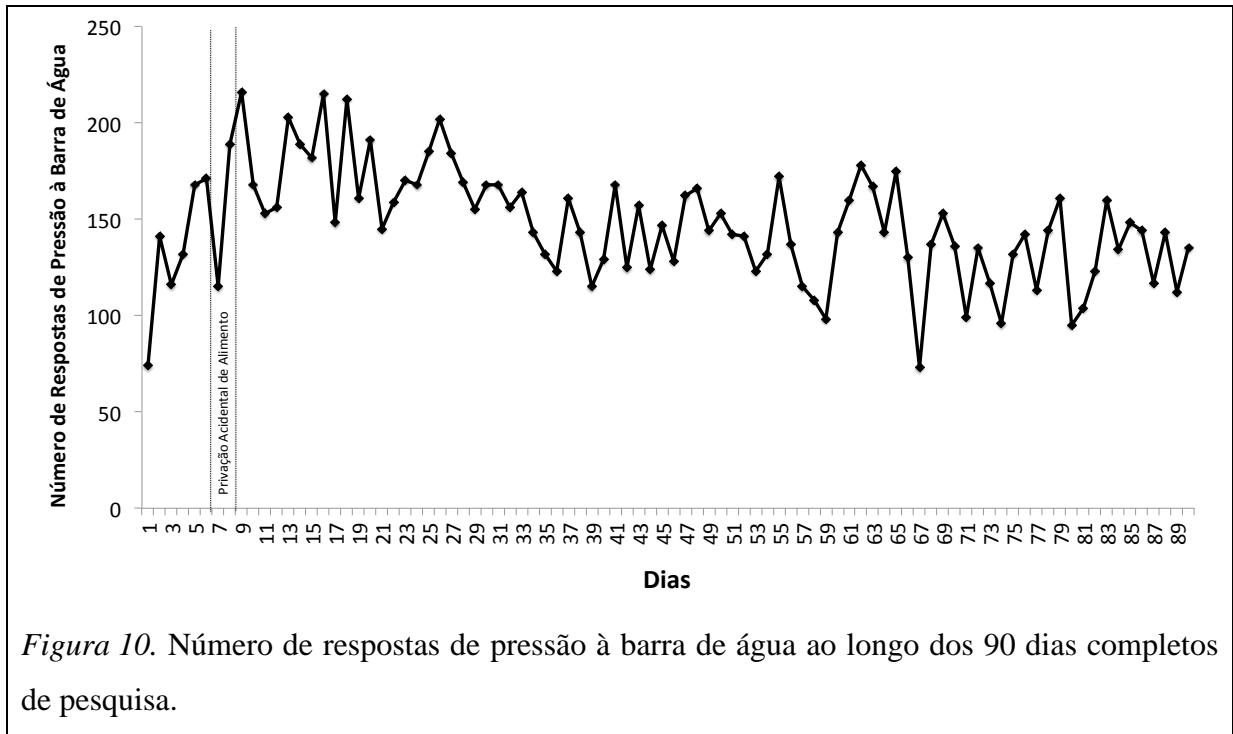
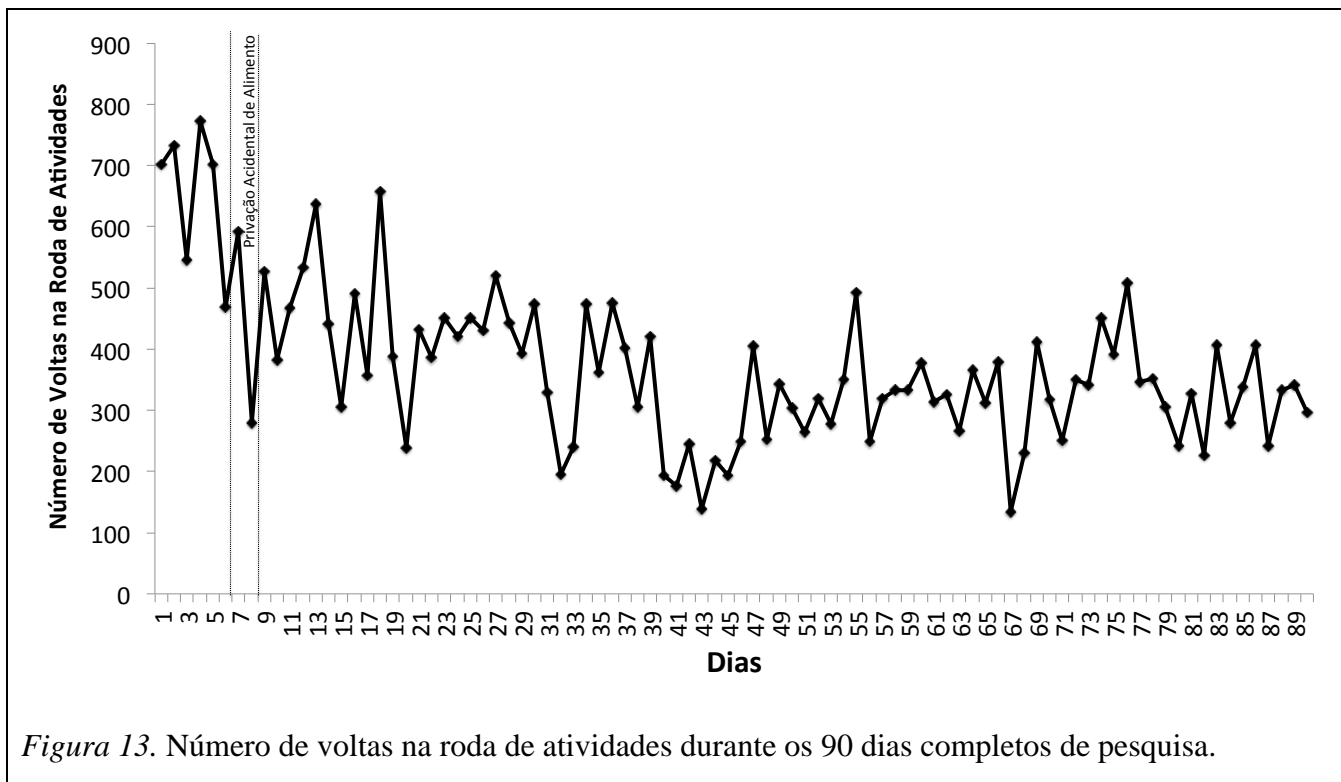
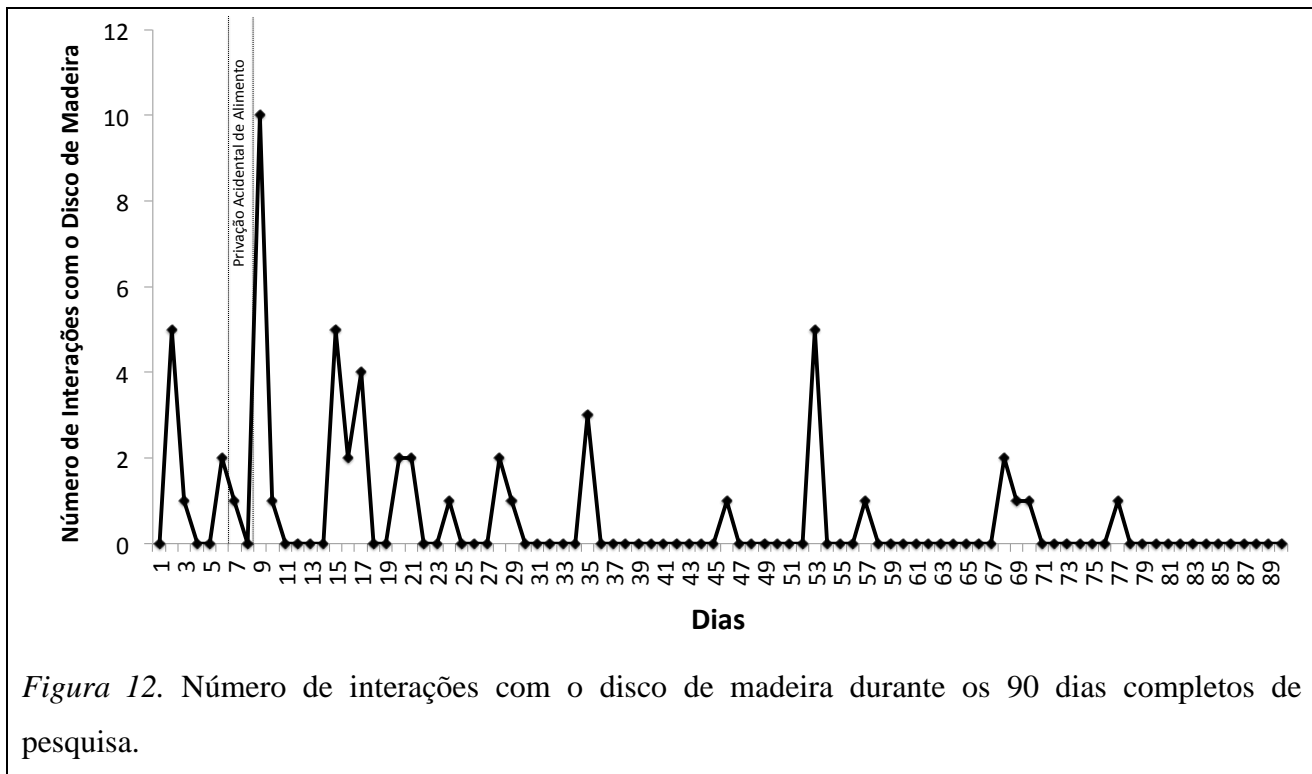


Figura 9. Número total de cada uma das atividades diárias do sujeito experimental ao longo de todo o experimento. Os períodos pintados de cinza representam sequências de dias em que todas as atividades diárias apresentam uma faixa de variação relativamente estável. Nos dias apontados pelas setas houveram mudanças abruptas em duas ou mais das atividades em relação aos dias anteriormente demarcados.

O número de interações com o disco de madeira variou entre zero e cinco respostas durante os primeiros seis dias. Sendo que em três destes seis dias (o primeiro, o quarto e o quinto dia), o sujeito não interagiu com o disco de madeira. Estes dados podem ser visualizados na Figura 12.

Já o número de voltas na roda de atividades, como pode-se observar por meio das Figuras 9 e 13, apresentava um padrão no qual dois dias de maior frequência eram seguidos por um dia de menor frequência. Esse padrão se repetiu duas vezes até o primeiro dia de privação acidental de alimento.





As curvas acumuladas dos dois dias que antecederam a privação acidental de alimento podem ser visualizadas nas Figuras 14 – as curvas dos quatro dias anteriores podem ser encontradas no Anexo 1, elas apresentam padrões semelhantes aos observados na Figura 14. Os períodos do ciclo de 12 horas de claro-escuro estão demarcados nas figuras. Pode-se observar que o sujeito experimental responde mais no escuro do que no claro – análises mais pormenorizadas dos efeitos do ciclo de claro-escuro serão apresentadas posteriormente. É possível notar também uma certa ordem na frequência com que as diferentes atividades encerravam o dia: o número de voltas na roda de atividades era mais frequente do que o número de entradas no ninho, que era mais frequente que o número de respostas de pressão à barra que, por sua vez, era mais frequente do que o número de interações com o disco de madeira. Nota-se também que, de forma geral, as atividades tendiam a ocorrer juntas, sendo muito raros os momentos do dia em que apenas uma resposta era emitida isoladamente das demais. Logo, é possível observar nas figuras períodos de atividade em que as atividades tendiam a ocorrer conjuntamente, intercalados com períodos de completa inatividade.

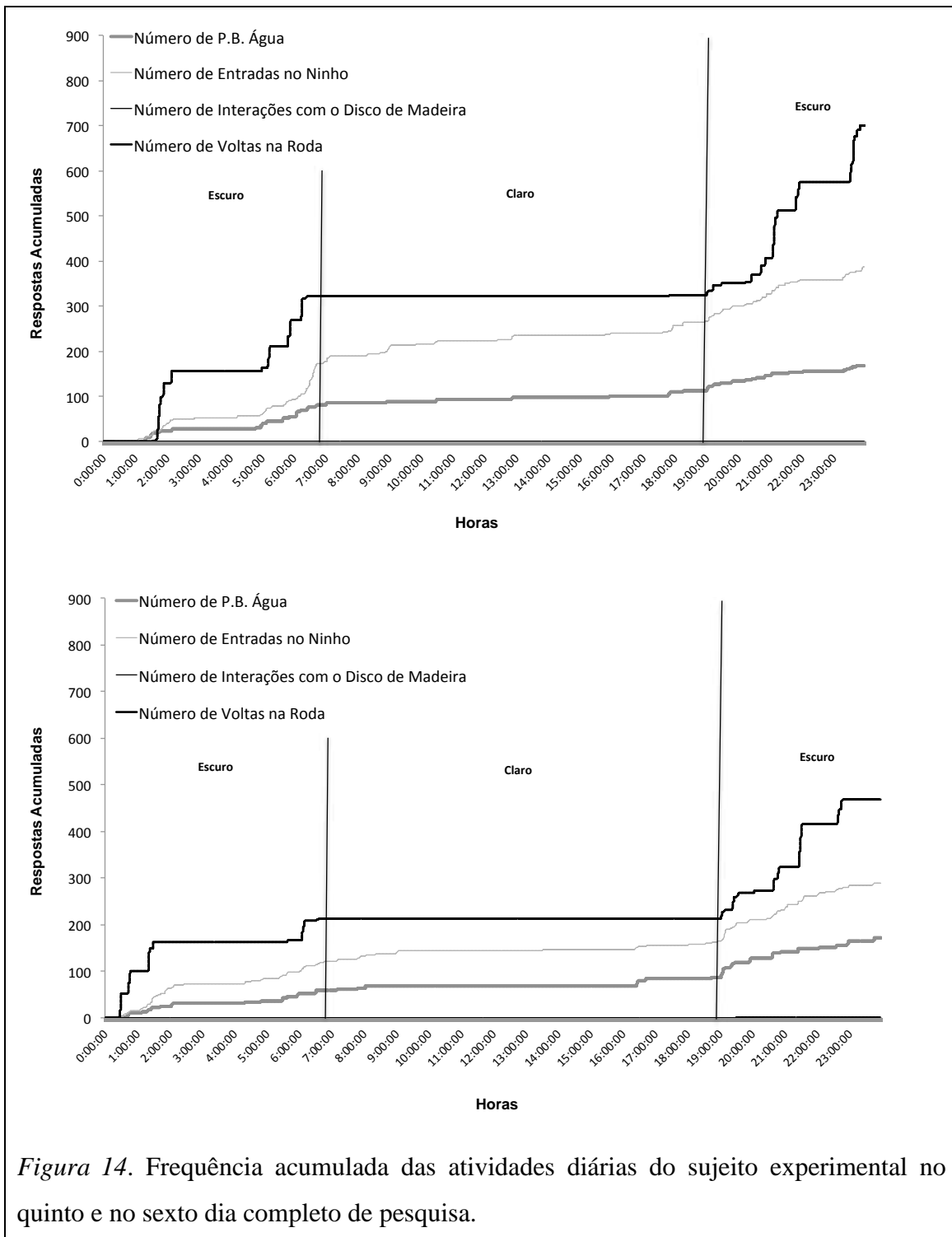


Figura 14. Frequência acumulada das atividades diárias do sujeito experimental no quinto e no sexto dia completo de pesquisa.

O sétimo e o oitavo dias estão representados na Figura 15. Durante parte destes dias a privação accidental de alimento estava em vigor. O início e o fim da privação estão respectivamente indicados pelas setas nos painéis superior e inferior da figura. A quebra nas curvas do painel superior se deve à limpeza.

Pode-se notar por meio da Figura 15, que a frequência das respostas de pressão à barra de água foi a que sofreu maiores alterações a partir do início da privação. A frequência desta resposta foi visualmente abatida em relação aos mesmos períodos dos dias anteriores – ver Figura 15. Além disso, logo após a limpeza, por volta das 16 horas, houve uma alta frequência de entradas no ninho, algo que também não havia ocorrido nos dias anteriores. Entretanto, fora este período inicial de alta frequência de entradas no ninho, o restante da distribuição desta atividade até o final do dia não parece ter sido alterada em função da privação, sendo relativamente semelhante às dos dias anteriores. A distribuição do número de voltas na roda de atividades e as interações com o disco de madeira também não apresentaram mudanças significativas

Já no primeiro período de escuro do Dia 8 (painel inferior da Figura 15), a frequência das atividades diárias foi claramente menor do que a dos dias anteriores. Pode-se notar também que a frequência do número de entradas no ninho durante o período de claro foi maior do que nos dias anteriores. Percebe-se que até o final da privação (demarcada pela seta), o sujeito praticamente não havia pressionado a barra ou utilizado a roda de atividades. Este dia foi marcado por uma redução no número total de todas as atividades diárias, com exceção do número total de respostas de pressão à barra de água que será discutido a seguir. Este abatimento conjunto no número de entradas no ninho, no número de interações com o disco de madeira e no número de voltas na roda de atividades também pode ser visualizado na Figura 9 (e isoladamente nas as Figuras, 11, 12 e 13)

A partir do momento em que a ração foi disponibilizada ao sujeito, observa-se um aumento na frequência das respostas de pressão à barra de água. Como se pode observar no painel inferior da Figura 15, o sujeito terminou o oitavo dia de pesquisa emitindo 189 respostas de pressão à barra de água o maior valor obtido para esta atividade até este momento da pesquisa.

Como se pode observar na Figura 16 no nono dia de pesquisa a distribuição das atividades diárias do sujeito experimental voltou a apresentar um padrão semelhante aos anteriores à privação. As curvas acumuladas dos próximos três dias são oferecidas ao leitor no Anexo 2. Nota-se por meio destas figuras que, com exceção do décimo dia em que o número de voltas na roda terminou menos frequente do que o número de entradas no ninho, as atividades diárias continuaram a apresentar padrões visualmente semelhantes aos dias anteriores à privação.

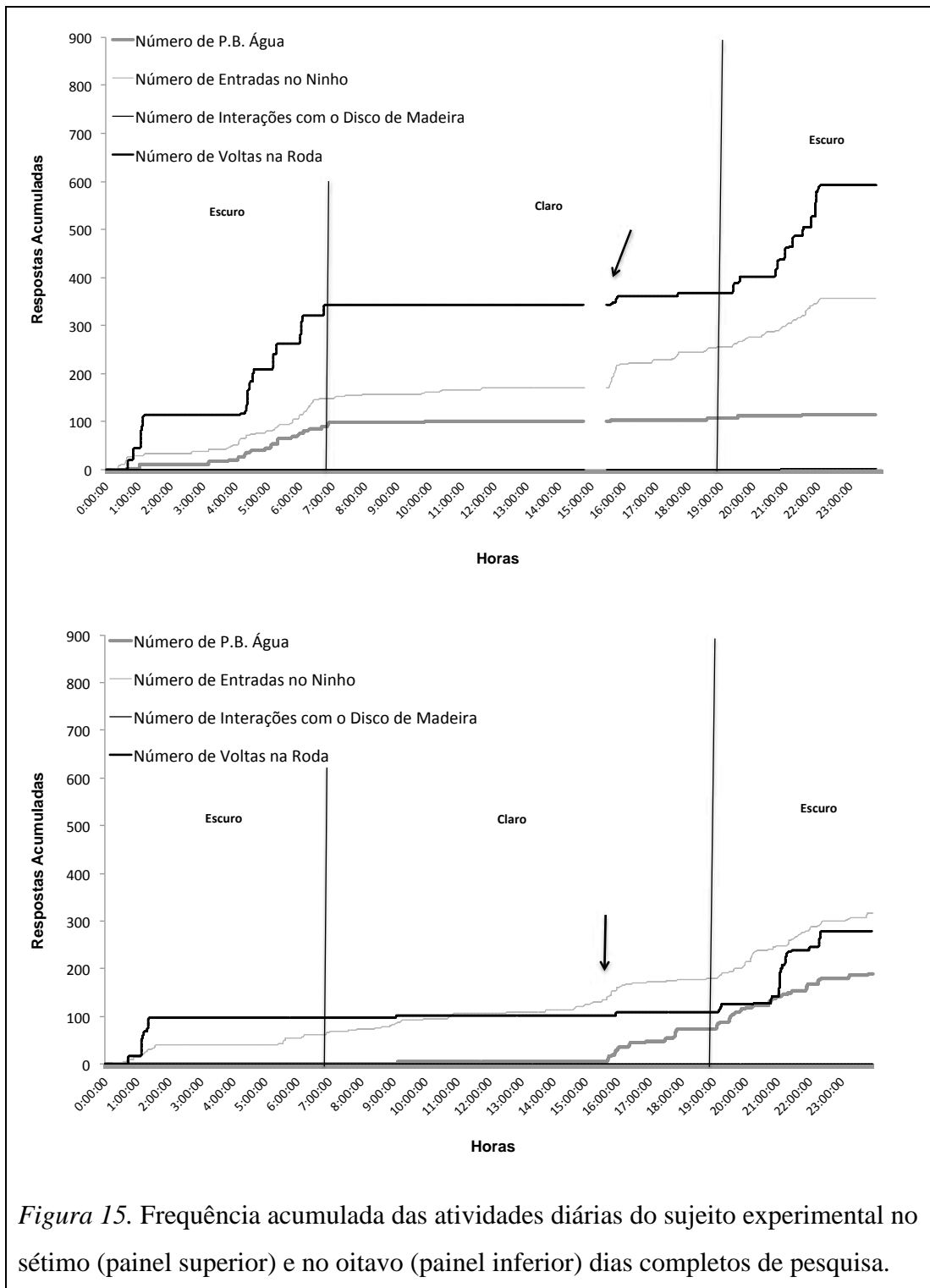
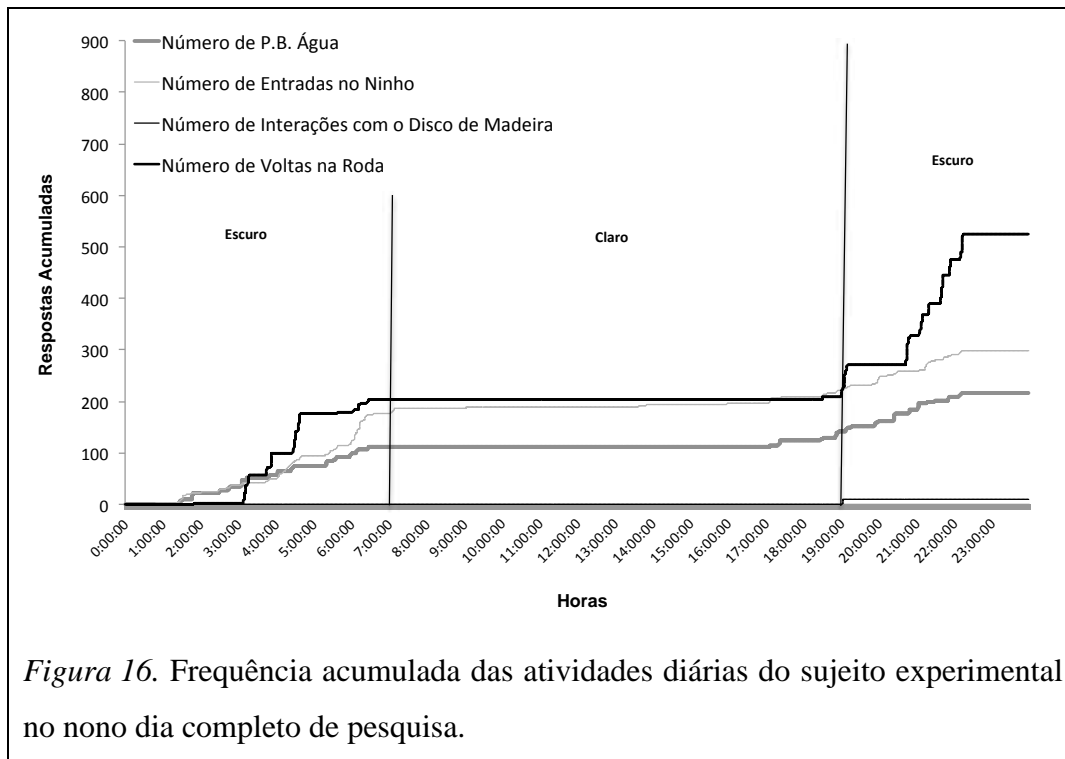


Figura 15. Frequência acumulada das atividades diárias do sujeito experimental no sétimo (painel superior) e no oitavo (painel inferior) dias completos de pesquisa.



Após a privação acidental de alimento a pesquisa prosseguiu sem nenhuma outra falha identificada no controle experimental. Como pode-se notar na Figura 9, após a privação existiram alguns períodos em que os valores de todas as atividades diárias atingiram uma faixa de variação relativamente estável (comparando cada atividade com ela mesma), que eram seguidos por períodos de mudanças relativamente abruptas em duas ou mais atividades. O primeiro período em que todas as atividades diárias apresentaram conjuntamente uma faixa de variação relativamente estável foi entre os Dias 22 e 30 (demarcados de cinza na figura). O número de respostas de pressão à barra de água variava entre 145 e 202 respostas, o número de entradas no ninho entre 433 e 283 respostas e o número de voltas na roda de atividades variava entre 474 e 433 voltas. No Dia 31 o número de voltas na roda de atividades caiu para 329 voltas, mas o número de respostas de pressão à barra de água e o número de entradas no ninho permaneceram em valores semelhantes aos obtidos nos dias anteriormente descritos. Já nos Dias 32 e 33 (apontados pela seta de Número 1 na figura) observa-se uma grande queda no número de entradas no ninho e no número de voltas na roda de atividade.

Em seguida, observa-se mais um período de certa estabilidade nas atividades diárias entre os Dias 34 e 37 (pintados de cinza). No Dia 38 ocorre um novo aumento abrupto no número de entradas no ninho e uma queda abrupta no número de voltas na roda de atividade (seta Número 2). No Dia 39 os valores destas atividades voltam a níveis semelhantes aos dos Dias 34 e 37, e então voltam a diminuir abruptamente do Dia 40 ao 44 (seta Número 3). A partir do Dia 45 o número de entradas no ninho volta a se recuperar mas no número de voltas na roda de atividades não. Já no Dia 46 tanto o número de voltas na roda quando o número de entradas no ninho atingem valores que se encaixam na faixa de variação exibida por estas atividades até o Dia 66. Como pode-se observar na Figura 9, existe um período de certa estabilidade nos valores de todas as atividades do Dia 46 ao 54 (pintado de cinza). No Dia 55 (seta de Número 4) nota-se um aumento abrupto no número de voltas na roda de atividades e um aumento de respostas de pressão à barra de água que foi de 132 pressões no Dia 54 para 172 no Dia 55.

Um novo período de estabilidade pode ser observado entre os Dias 60 e 66. No Dia 67 o valor das atividades diárias sofrem uma nova queda abrupta de forma conjunta. (Com exceção do número de interações com o disco de madeira que já se encontrava em zero desde o Dia 58, como se pode observar na Figura 12.) No Dia 68 o número de pressões à barra de água se recupera de 73 respostas emitidas no Dia 67 para 134 respostas. E o número de entradas no ninho de 198 para 233. O número de voltas na roda se recupera de 134 no Dia 67 para 230 no dia 68. Este valor é comparável a outros valores desta atividade até o Dia 90 (por exemplo, no Dia 82 no qual o valor desta atividade foi de 226 respostas).

Entre os Dias 21 e 66, a curva do número de pressões à barra de água apresentou um padrão positivamente acelerado em alguns momentos, por exemplo, do Dia 21 ao dia 26. E períodos em que o padrão era negativamente acelerado, por exemplo, do Dia 26 ao 36. Esta atividade também apresentou períodos de variações abruptas sendo o maior deles do Dia 59 para o 60. Mas esta atividade, bem como o número de interações com o disco de madeira, não variam conjuntamente com o número de entradas no ninho e o número de voltas na roda de atividades em três momentos (Setas 1, 2 e 3 da Figura 9). Já no dia apontado pela Seta 4 na Figura 9, o número de pressões à barra de água aumentou juntamente com o número de voltas na roda de atividades (como anteriormente descrito).

Além disso, no Dia 67 o número de pressões à barra de água diminuiu juntamente com o número de entradas no ninho e o número de voltas na roda de atividade (Seta 5 na figura).

Outra maneira de visualizar as relações apresentadas acima é por meio da Figura 17, que apresenta a porcentagem de variação do número de pressões à barra de água, do número de entradas no ninho e do número de voltas na roda de um dia para o outro. Os mesmos trechos de estabilidade e as setas apontando para as atividades que variam abruptamente encontrados na Figura 9 estão presentes nesta figura.⁶ Como se pode notar, as curvas de cada atividade começam sempre a partir do segundo dia completo de pesquisa, uma vez que os pontos da figura representam o percentual de variação entre os valores daquele dia (Dia 2) comparado ao dia anterior (Dia 1). Esta lógica se aplica a todo o restante da figura.

É possível perceber na Figura 17 que a porcentagem de variação entre os dias pintados de cinza tende a ser menor e mais estável quando comparada a de outros períodos das curvas. Nota-se também as mudanças abruptas na porcentagem de variação de cada atividade destacada (períodos apontados pelas setas) quando comparadas aos dias anteriores de relativa estabilidade.

Em relação aos 90 dias de pesquisa como um todo, pode-se perceber por meio da Figura 17 que o número de voltas na roda foi a atividade que apresentou as maiores porcentagens de variação, seguida pelo número de entradas no ninho e, por fim, o número de respostas de pressão à barra de água que foi a atividade que apresentou as menores porcentagens de variação dentre as atividades discutidas até aqui – os dados sobre a resposta de pressão à barra de alimento serão explorados em seguida.

⁶ A curva que apresenta a porcentagem de variação do número de interações com o disco de madeira não foi apresentada devido a problemas técnicos da planilha que foi programada para fornecer estas informações.

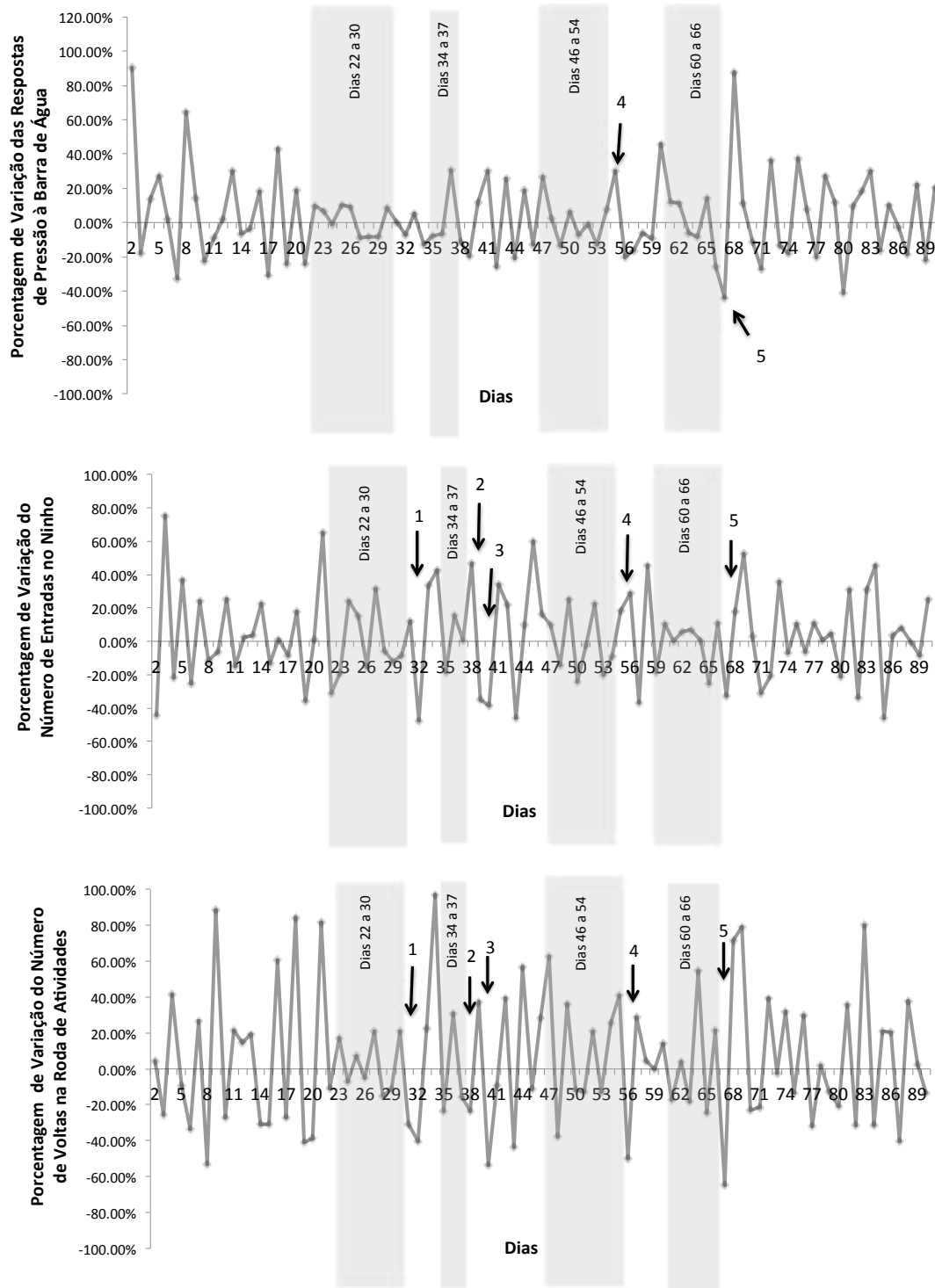


Figura 17. Porcentagem de variação do número de respostas de pressão à barra de água, do número de entradas no ninho e do número de voltas na roda de atividades de um dia para o outro ao longo de todo o experimento.

A partir do Dia 70 o sujeito passou a se alimentar das pelotas de 45 mg da marca Bio-Serv que passaram ser liberadas por meio de respostas de pressão à barra de alimento (em CRF). Como é possível notar nas Figura 9, a partir do Dia 71 até o Dia 85, o número de respostas de pressão à barra de alimento variou entre 660 (no Dia 71) e 421 respostas (no Dia 80). A partir do Dia 86 este número caiu pela primeira vez para um valor abaixo de 421 respostas, tendo o sujeito emitido 378 respostas. A partir de então a amplitude de variação desta atividade apresentou os maiores valores desde o Dia 71.

A porcentagem de variação do número total de respostas de pressão à barra de alimento pode ser visualizada na Figura 18. O dado comparando o Dia 71 ao 70 não está presente na figura, pois a porcentagem de variação nestes dias foi de 197%. Se este dado fosse plotado na Figura 18, achataria demasiadamente a curva e dificultaria a comparação dos valores dos outros dias. Pode-se notar na figura o aumento mencionado no paragrafo anterior na porcentagem de variação a partir do Dia 85. Apesar desta variação, ao se comparar esta curva aquelas da Figura 17, é evidente que as respostas de pressão à barra de alimento foi a atividade diária que apresentou as menores porcentagens de variação dentre todas as atividades.

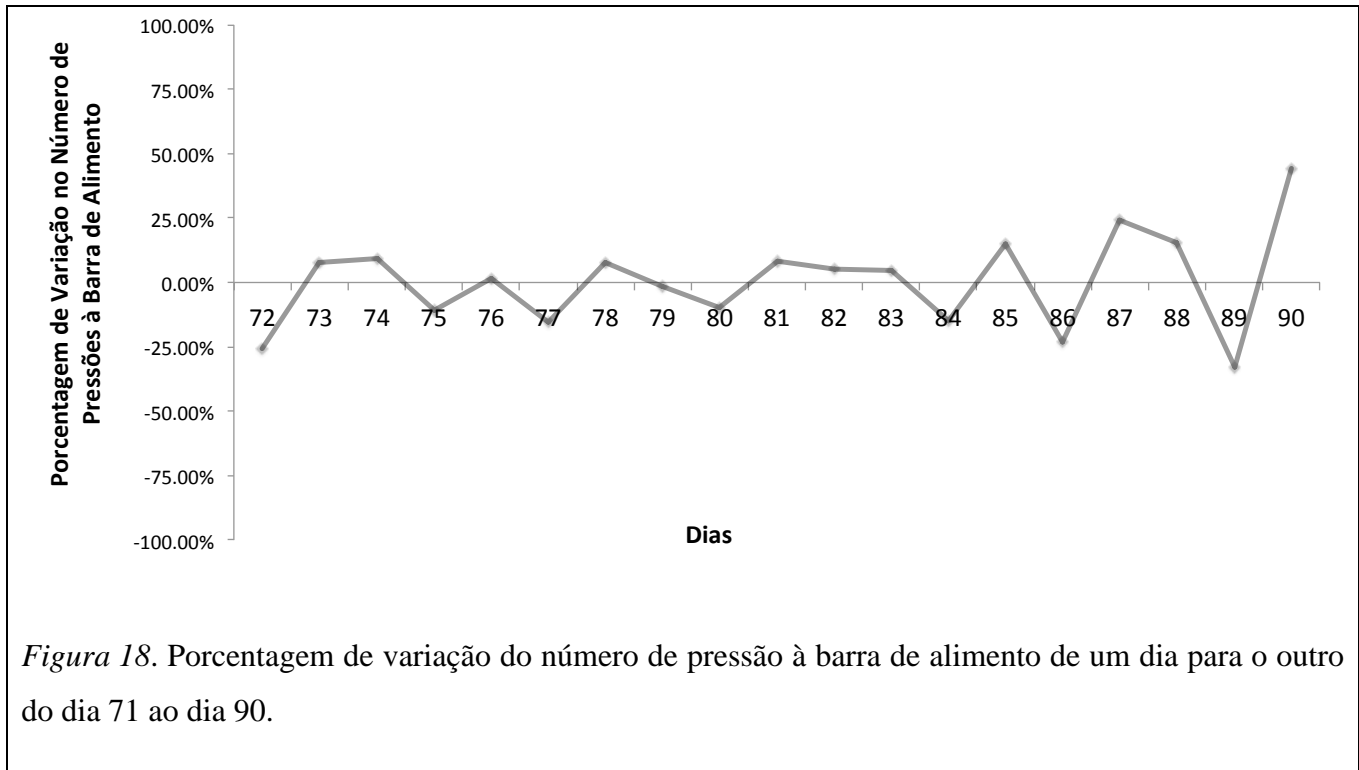


Figura 18. Porcentagem de variação do número de pressão à barra de alimento de um dia para o outro do dia 71 ao dia 90.

As curvas acumuladas das atividades diárias durante os quatro últimos dias completos de pesquisa (contendo os dados das pressões à barra de alimento) podem ser visualizadas nas Figuras 19 e 20. Apesar das curvas apresentarem diferenças entre si, pode-se perceber algumas características comuns a todas elas. A primeira (já discutida anteriormente em relação a outras curvas) é o fato das atividades diárias tenderem a ser emitidas de forma conjunta. Em geral, quando o sujeito experimental se encontrava ativo ele tendia a emitir mais de uma das atividades registradas conjuntamente. Claramente o sujeito experimental é mais ativo no escuro do que no claro, mas comparando as curvas destes quatro últimos dias com as anteriormente apresentadas, percebe-se mais atividade durante o claro (ver Figura 14 e os Anexos 1 e 2). Em geral, também é possível perceber que a frequência das curvas acumuladas segue uma “hierarquia” na qual, ao final do dia, o número de respostas de pressão à barra de alimento apresenta maior frequência do que o número de voltas da roda, que é mais frequente do que o número de entradas no ninho, seguido pelo número de pressões à barra de água que, por sua vez, é mais frequente do que número de interações com o disco de madeira.

Apesar das atividades tenderem a ocorrer de forma conjunta, é possível observar nas Figuras 19 e 20 que, especialmente durante o claro, existem momentos em que o sujeito emite conjuntamente as respostas de pressão à barra de alimento e as entradas no ninho, mas a barra de água e a roda de atividades não são utilizadas.

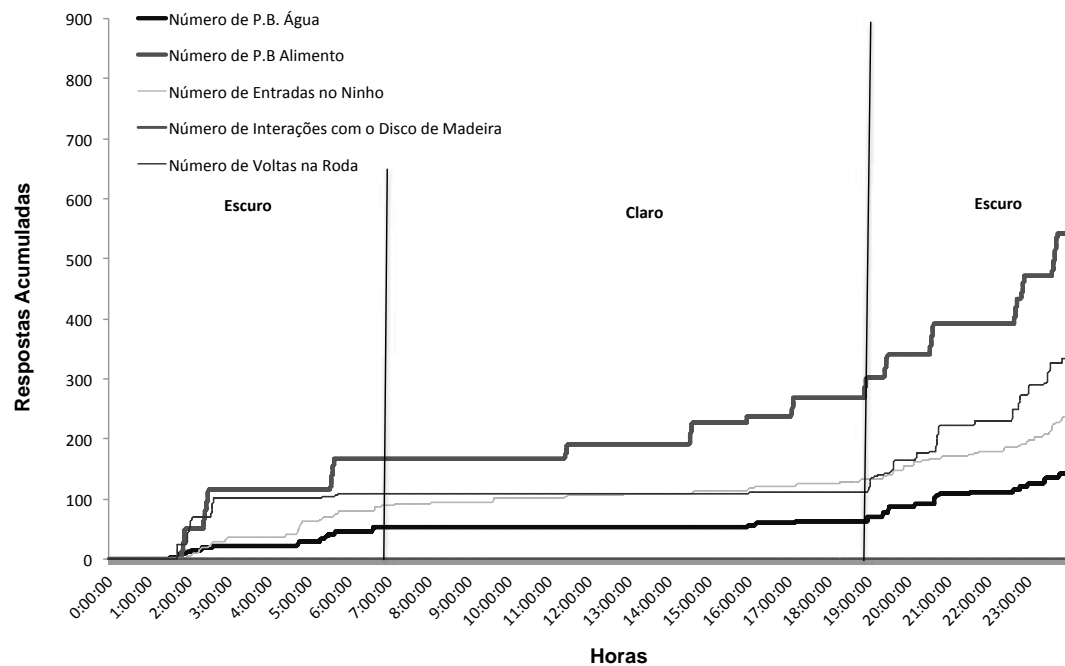
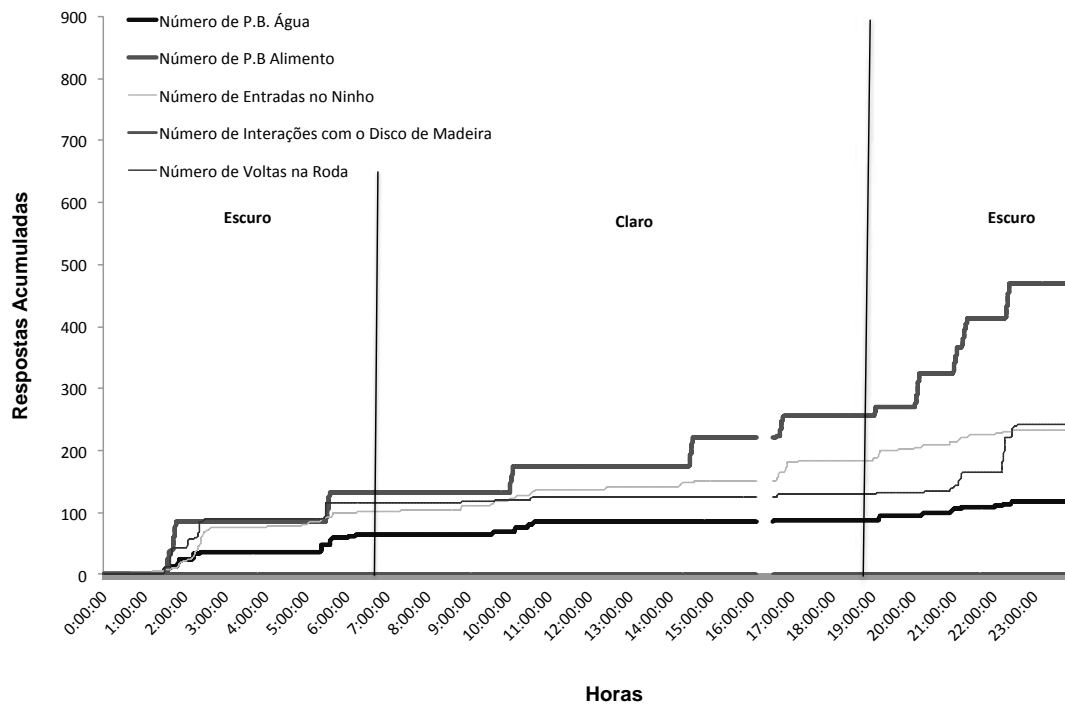


Figura 19. Frequência acumulada das atividades diárias do sujeito experimental nos Dias 87 e 88.

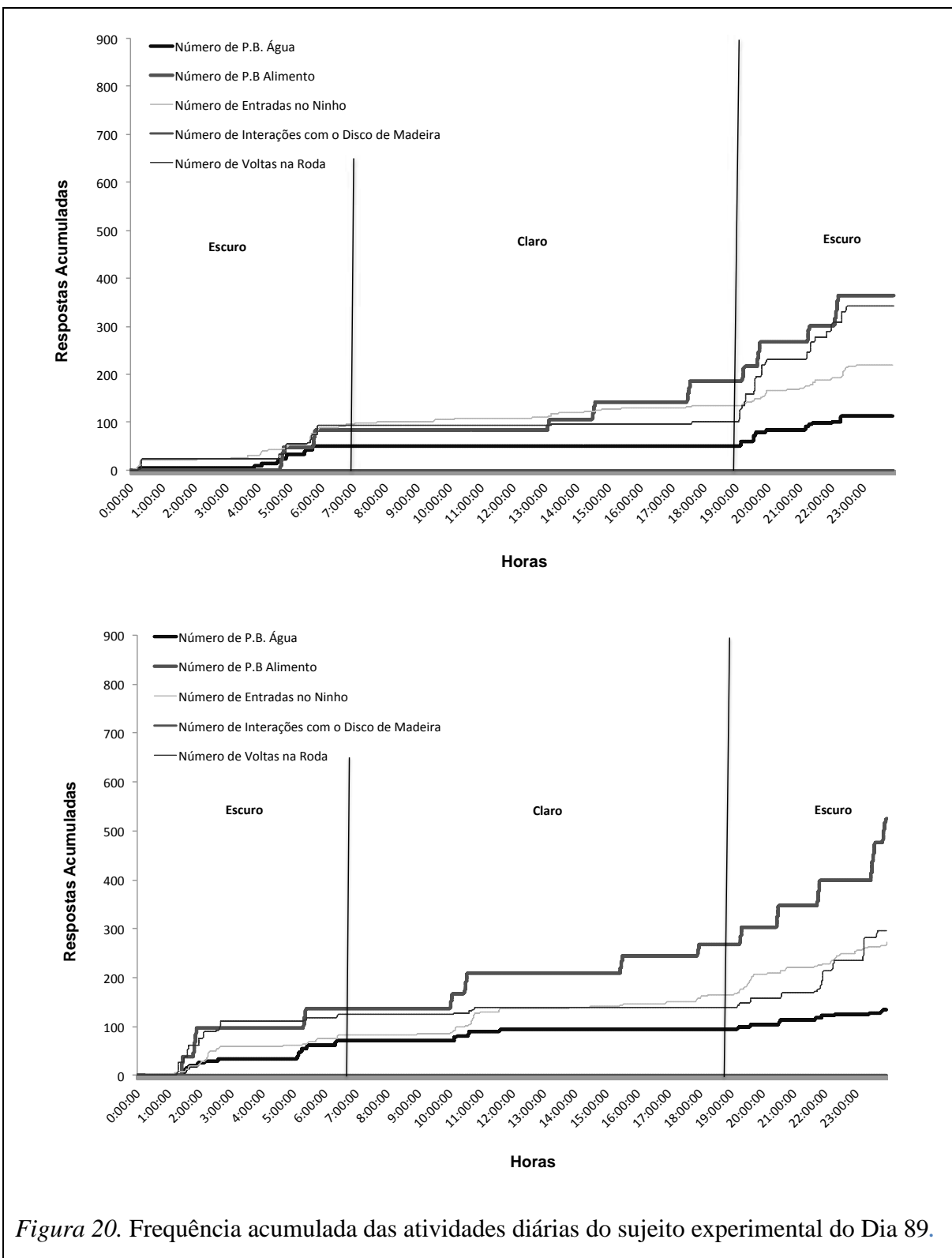


Figura 20. Frequência acumulada das atividades diárias do sujeito experimental do Dia 89.

Como foi colocado anteriormente, um dos objetivos deste experimento é conhecer os níveis de estabilidade alcançados por cada atividade diária. Análises dos períodos em que maiores estabilidades foram observadas foram apresentadas anteriormente. Entretanto, aquelas análises se referiam apenas à estabilidade do número total atingido por cada atividade por dia. Entretanto, é importante analisar as semelhanças entre as curvas acumuladas ao longo destes dias, bem como elas se alteraram nos dias em que as mudanças abruptas ocorreram. Conhecer melhor estes períodos é importante porque um dos critérios de mudança de fase adotados nos experimentos do próximo capítulo depende dos níveis de similaridade entre as curvas acumuladas ao longo de dias consecutivos.

Analisando as curvas acumuladas, que permitem acompanhar as atividades diárias ao longo do dia, foi observado que alguns períodos de curvas mais similares eram seguidos por mudanças relativamente abruptas nos padrões das curvas. Uma descrição das curvas de todos os 90 dias levaria demasiado espaço, mas alguns trechos podem ser tomados como exemplos. Como analisado anteriormente, foi possível observar por meio da Figura 9 uma certa estabilidade no número total das atividades diárias entre os Dias 22 e 30. Já nos Dias 31, 32 e 33 observou-se uma mudança abrupta no total destas atividades, que foi então seguida por um novo período de maior estabilidade entre os Dias 34 a 37.

As curvas acumuladas das atividades diárias entre os Dias 22 e 30 podem ser visualizadas no Anexo 4. As Figuras 21 e 22 apresentam as curvas acumuladas dos últimos quatro dias deste período.. Ao comparar estas figuras, pode-se perceber que as curvas da Figura 21 apresentam visualmente maiores semelhanças entre si, do que quando comparadas às Figura 22. Pode-se notar nas Figuras 21 que o sujeito apresentou mais atividade no primeiro período de escuro do que no segundo. O período de claro é aquele que apresenta menores níveis de atividade em todas as figuras. A frequência das curvas acumuladas ao final destes dias também segue uma ordem: o número de voltas na roda de atividades é a atividade que apresenta maior frequência, seguida pelo número de entradas no ninho, depois pelo número de respostas de pressão à barra de água e, por fim, pelo número de interações com o disco de madeira – a barra de alimento ainda não estava disponível ao sujeito durante estes dias.

Pode-se perceber uma redução na frequência das atividades diárias durante o primeiro período de escuro nos Dias 29 e 30 (Figura 22). Além disso, as curvas acumuladas destes dias se parecem mais com as curvas do Dia 31 (painel superior da Figura 23) do que com as curvas dos dias anteriores. Entretanto, no Dia 31 pode-se notar que o número de voltas na roda de atividades encerrou o dia praticamente sobreposto ao número de entradas no ninho, algo não observado nos dias anteriores. Já nos Dias 32 e 33 (painéis inferiores da Figura 23) nota-se uma mudança ainda maior no padrão das curvas acumuladas. Pode-se perceber um abatimento, em especial, na frequência do número de voltas na roda de atividades e no número de entradas no ninho. Entre os Dias 34 e 37 as curvas acumuladas voltam a apresentar um padrão semelhante àqueles apresentados entre os Dias 22 e 28. As curvas acumuladas dos Dias 36 e 37 (Figura 24) são oferecidas como exemplos representativos das atividades do sujeito durante este período – as curvas dos Dias 34 e 35 estão disponíveis no Anexo 5.

No Dia 38 (painel superior da Figura 25) é possível notar que a distribuição das atividades ainda é relativamente similar à encontrada entre os Dias 34 e 37, entretanto, o número de voltas na roda de atividade foi menor do que o número de entradas no ninho, algo não observado entre os Dias 34 a 37. No Dia 39 (painel inferior da Figura 25) as curvas acumuladas foram semelhantes às do Dia 38, entretanto o número de voltas na roda de atividades foi maior do que o número de entradas no ninho.

Entre os Dias 40 e 45 o padrão das curvas acumuladas apresentou uma mudança considerável em relação ao observado entre os Dias 34 a 37, uma vez que é possível observar um abatimento, em especial, no número de voltas na roda de atividades e uma oscilação no número de repostas de pressão à barra de água. Além disso, a distribuição das atividades diárias nestes dias foi mais variada do que a observada entre os Dias 34 e 37. As curvas acumuladas dos Dias 44 e 45 podem ser visualizadas na Figura 26 – as curvas acumuladas das atividades entre os Dias 40 e 43 estão disponíveis no Anexo 6.

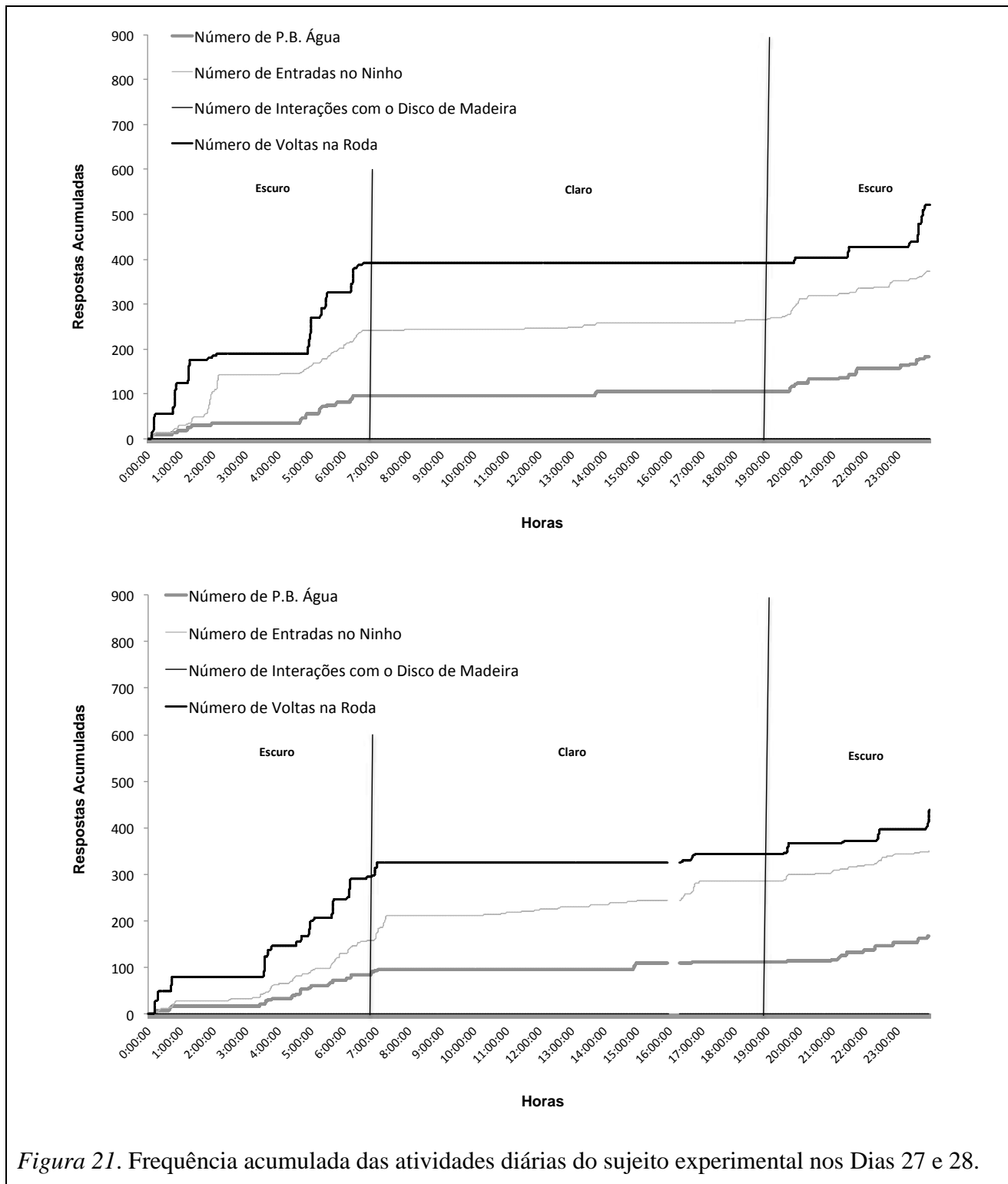


Figura 21. Frequência acumulada das atividades diárias do sujeito experimental nos Dias 27 e 28.

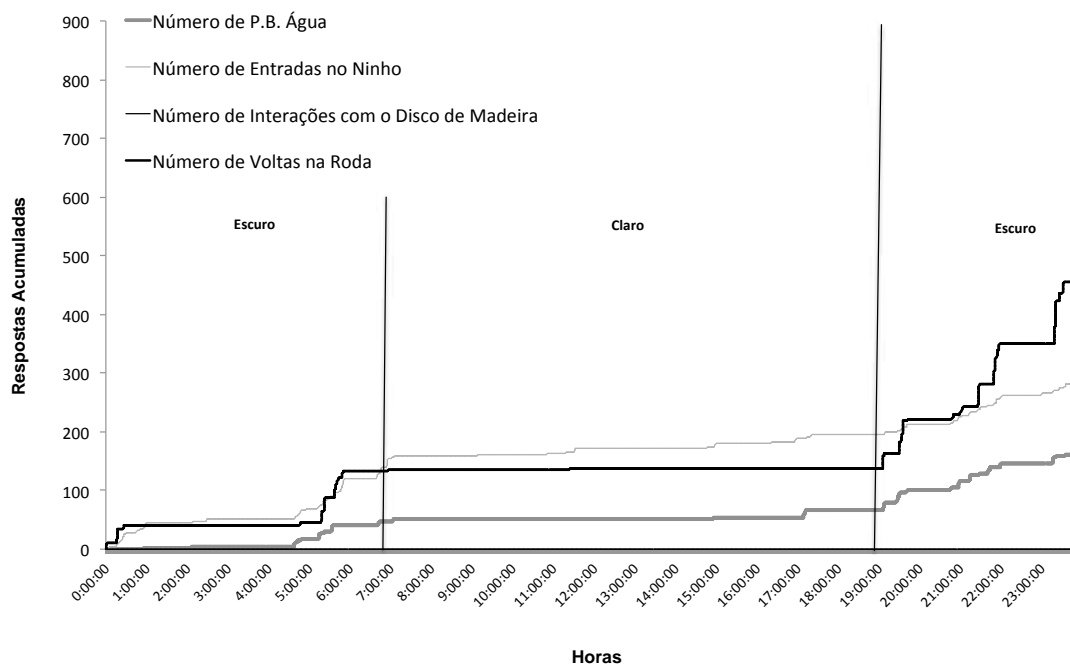
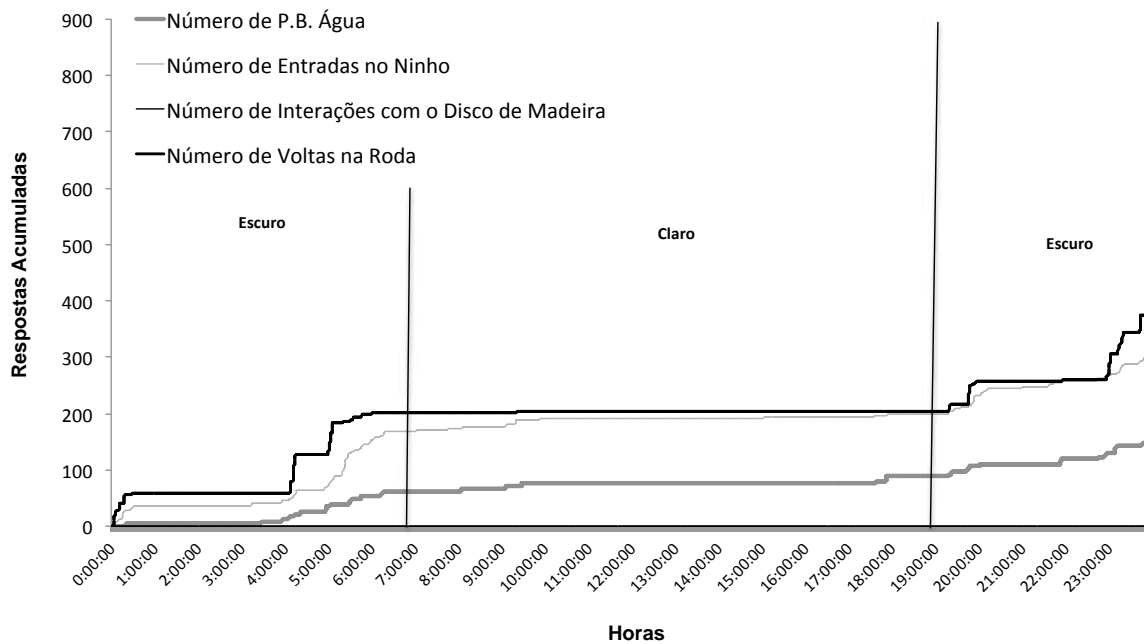


Figura 22. Frequência acumulada das atividades diárias do sujeito experimental nos Dias 29 e 30.

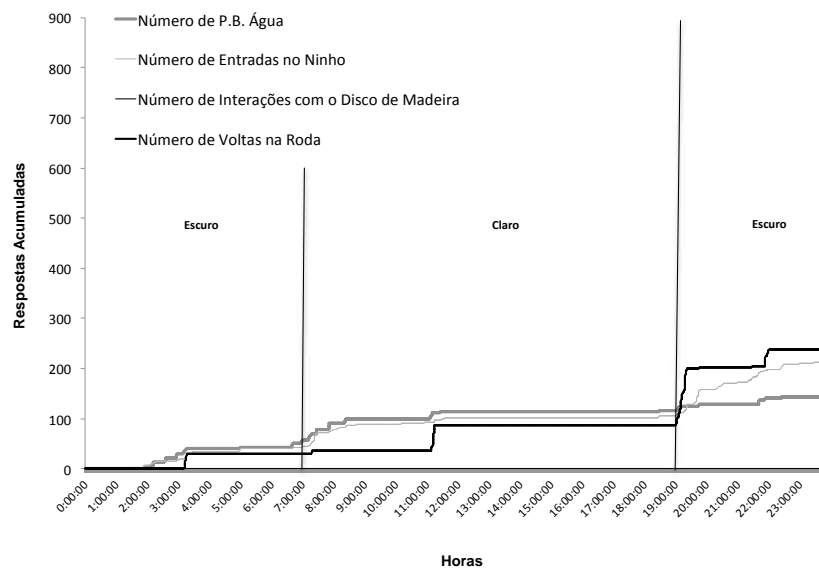
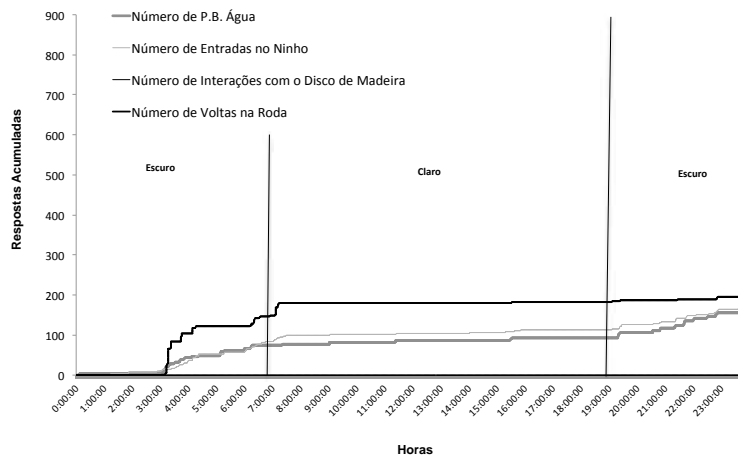
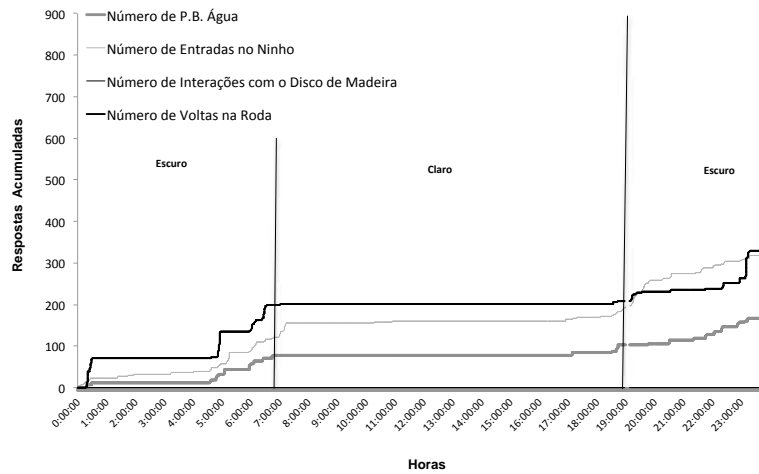


Figura 23. Frequência acumulada das atividades diárias do sujeito experimental nos Dias 31, 32 e 33.

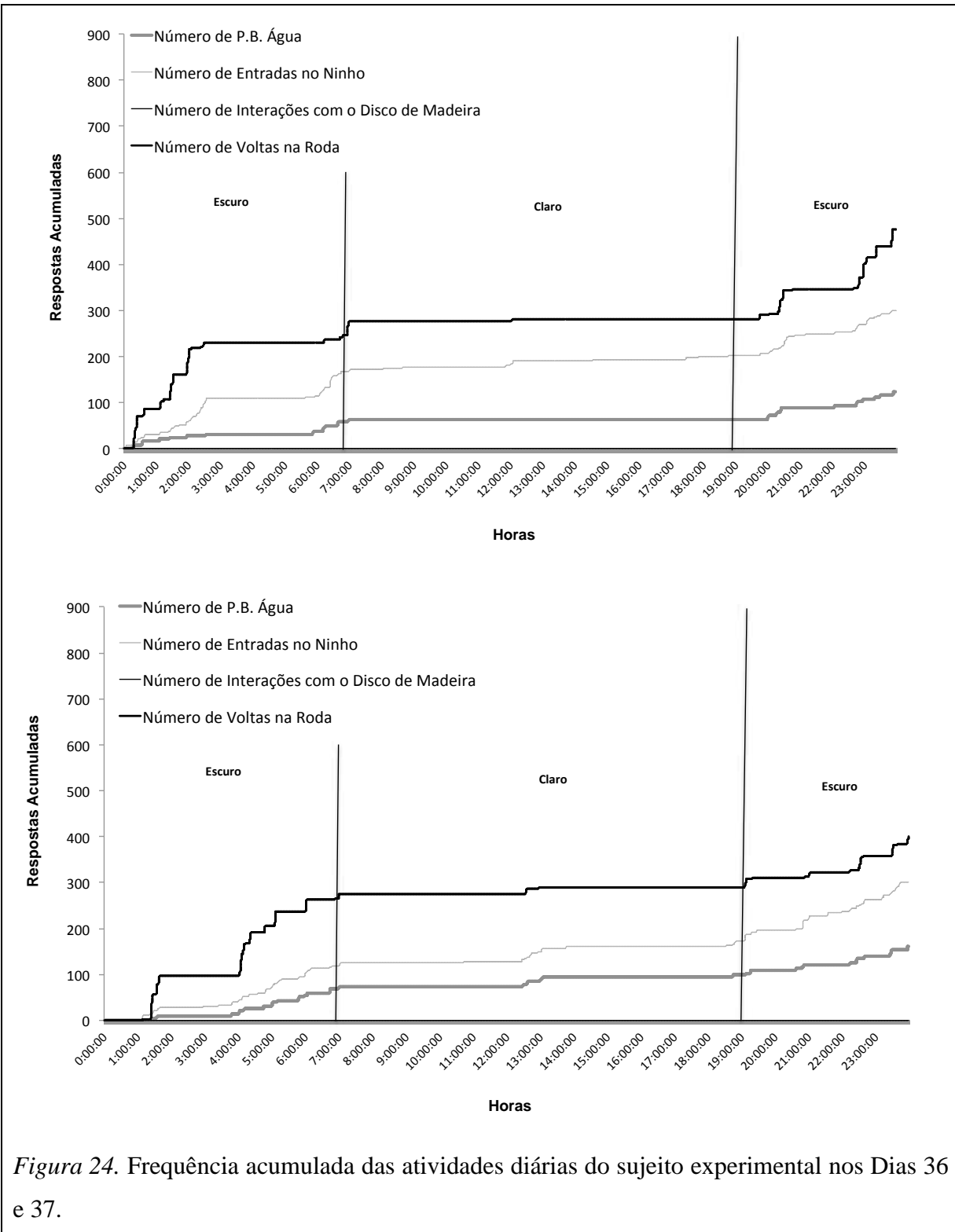


Figura 24. Frequência acumulada das atividades diárias do sujeito experimental nos Dias 36 e 37.

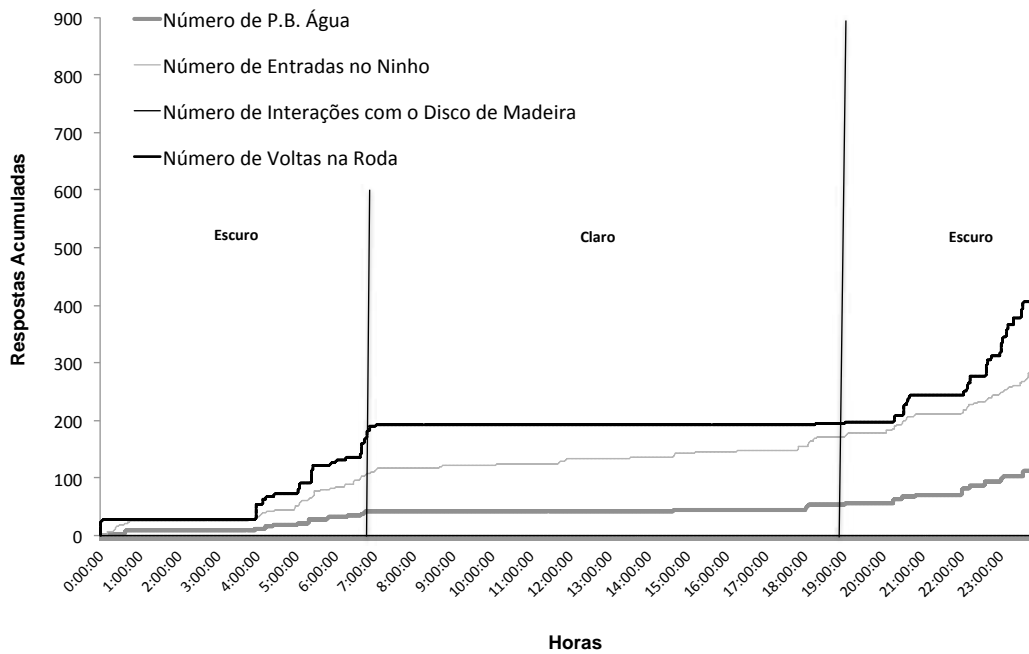
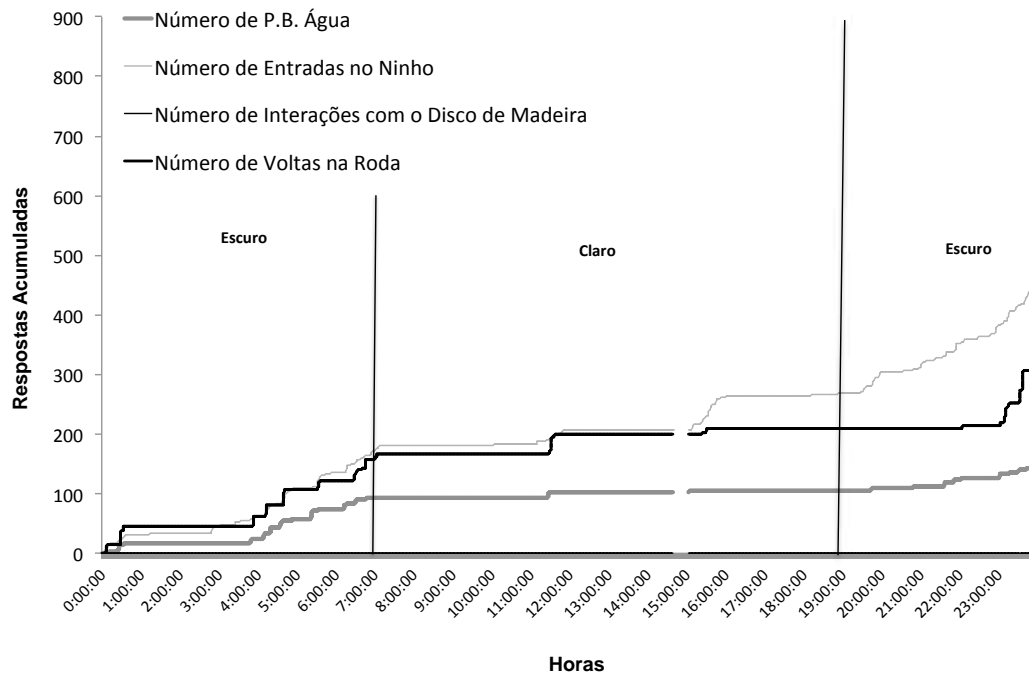
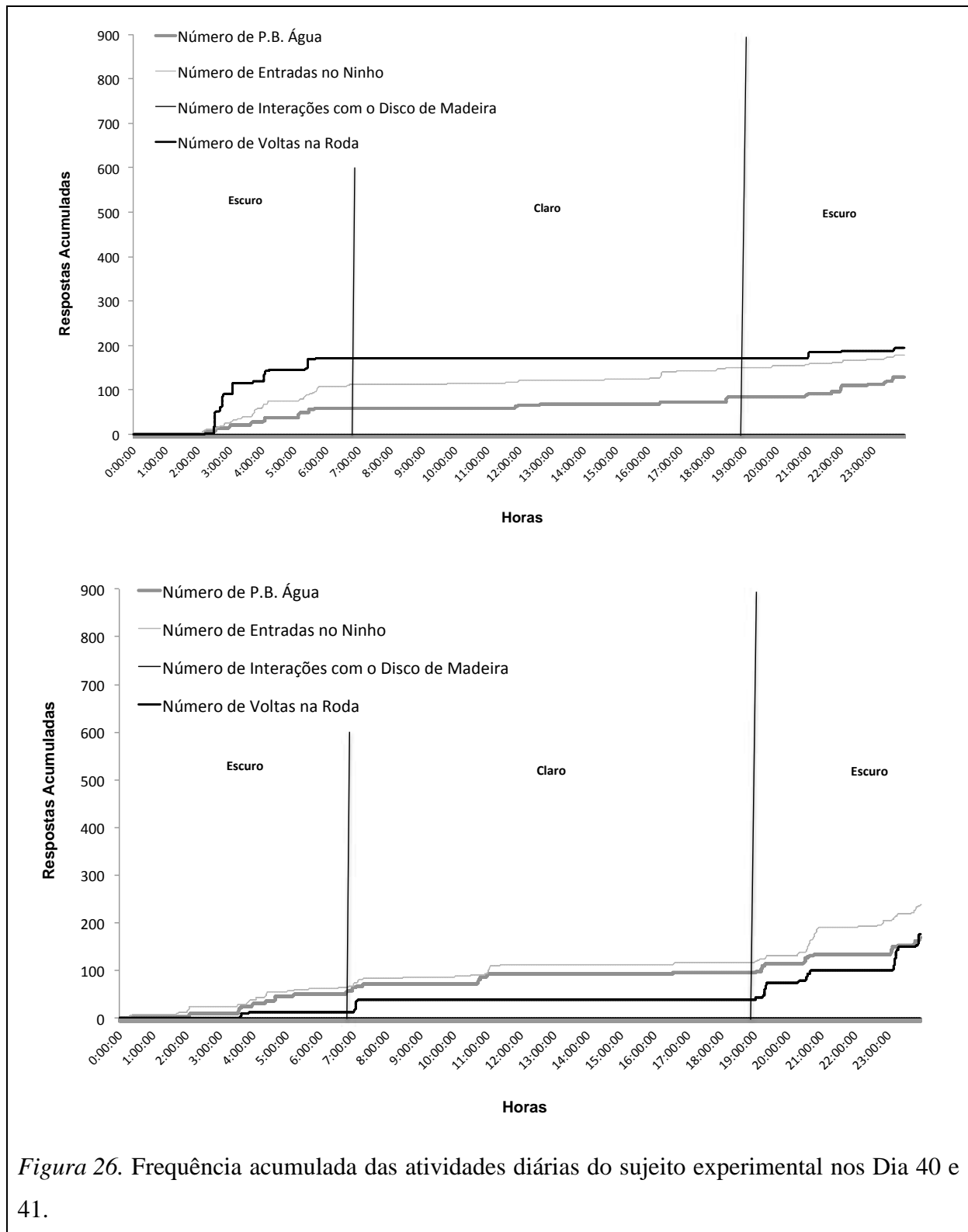


Figura 25. Frequência acumulada das atividades diárias do sujeito experimental nos Dias 38 e 39.



Até o presente momento tentou-se apresentar ao leitor alguns períodos em que se identificou uma maior estabilidade nas atividades diárias do sujeito experimental. Como visto, estes períodos foram seguidos por mudanças abruptas, cujas razões não foram discutidas. Como dito anteriormente, a temperatura e a umidade relativa do ar foram registradas em intervalos de 15 min ao longo de toda a pesquisa. Esperava-se que seria possível traçar algumas relações entre estas variáveis (enquanto variáveis independentes) e as atividades diárias (enquanto variáveis dependentes). Entretanto, parece difícil realizar estas relações a partir dos dados até agora coletados.

Por exemplo, a Figura 27 apresenta a temperatura média registrada no ambiente experimental ao longo de toda a pesquisa. Os períodos em que foi observado maior estabilidade no valor das atividades diárias estão delimitados pelo fundo cinza (como na Figura 9). Como pode-se observar, a temperatura média entre os Dias 22 a 30 foi subindo gradualmente de 20 para 21 graus. No dia 31 atinge 22 graus e permanece nesta faixa até o dia 34. No dia 35 a temperatura média diminuiu para 21 graus e nos Dias 36 e 37 cai novamente para 20 graus. Como pode-se observar na Figura 9, existe um abatimento nos valores do número de voltas na roda de atividades e no número de entradas no ninho em relação aos valores observados entre os Dias 22 e 30. Em seguida estes valores retornam a níveis semelhantes aos apresentados anteriormente a partir do Dia 34 até o Dia 37. Desta forma, a temperatura média de 22 graus estava em vigor tanto durante o período em que se observou a variação nas atividades diárias (Dias 31 ao 33), bem como durante o período de estabilidade (Dia 34). Além disso, como pode-se observar na Figura 27, os valores da temperatura média entre os Dia 38 a 45 (período em que nova variação nos valores das atividades diárias foi novamente observada na Figura 9) foi muito semelhante aos valores do terceiro período de estabilidade (entre os Dias 46 e 66). Desta forma, não parece possível traçar uma relação entre a temperatura média e as mudanças observadas nas atividades diárias do sujeito experimental nestes períodos.

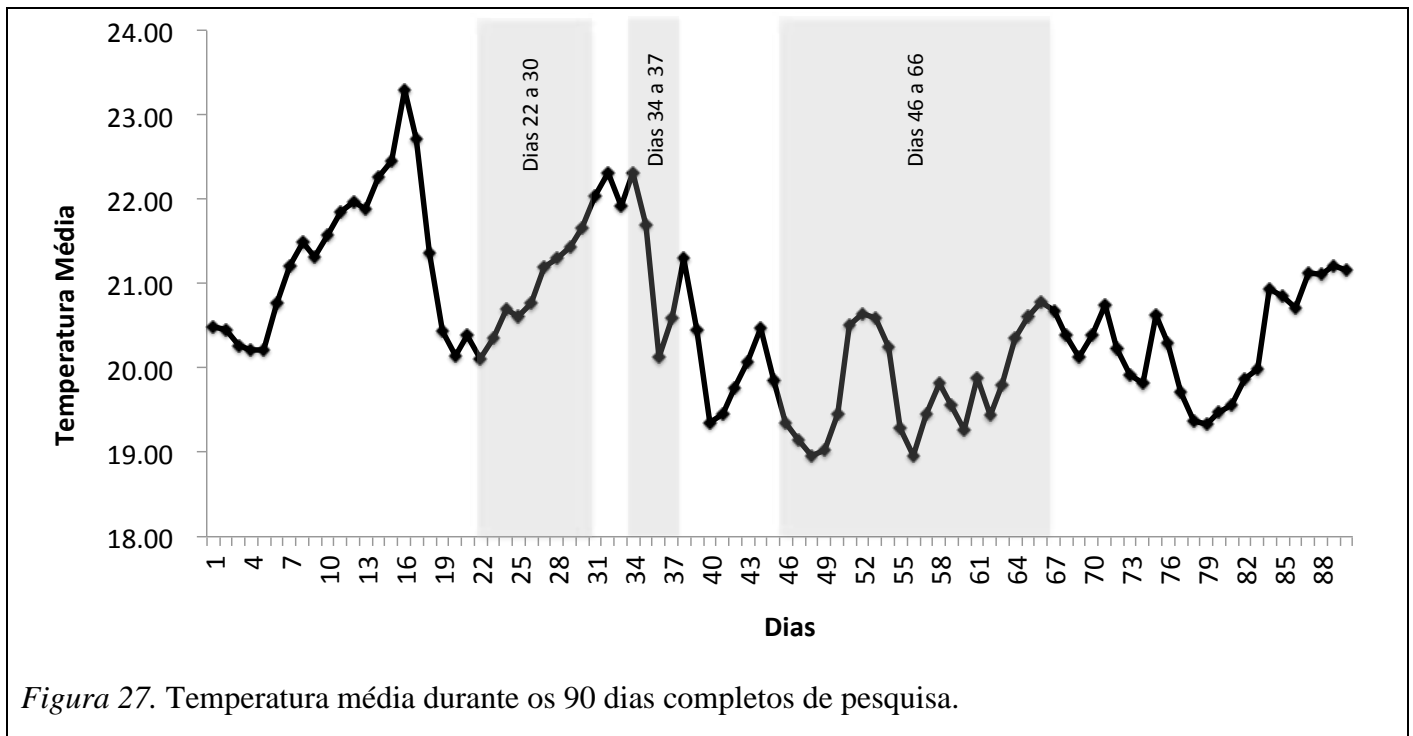


Figura 27. Temperatura média durante os 90 dias completos de pesquisa.

Os dados referentes à média da umidade relativa do ar ao longo do experimento podem ser visualizados na Figura 28. Como pode-se observar, os valores da umidade média variaram entre 73% e 55% entre os Dias 22 e 30. No Dia 31 (primeiro dia de maior variação nas atividades diárias, ver Figura 9), o valor da umidade relativa do ar foi de 53%, ou seja, muito semelhante ao observado no Dia 30, o que provavelmente não justificaria a mudança observada nas atividades diárias neste dia. Além disso, os valores da umidade relativa do ar nos Dias 32 e 33 (em que o abatimento do número de voltas na roda de atividades e no número de entradas no ninho foi maior) foram de 64% e 60%, respectivamente, valores estes similares aos que estavam em vigor entre os Dias 22 e 30.

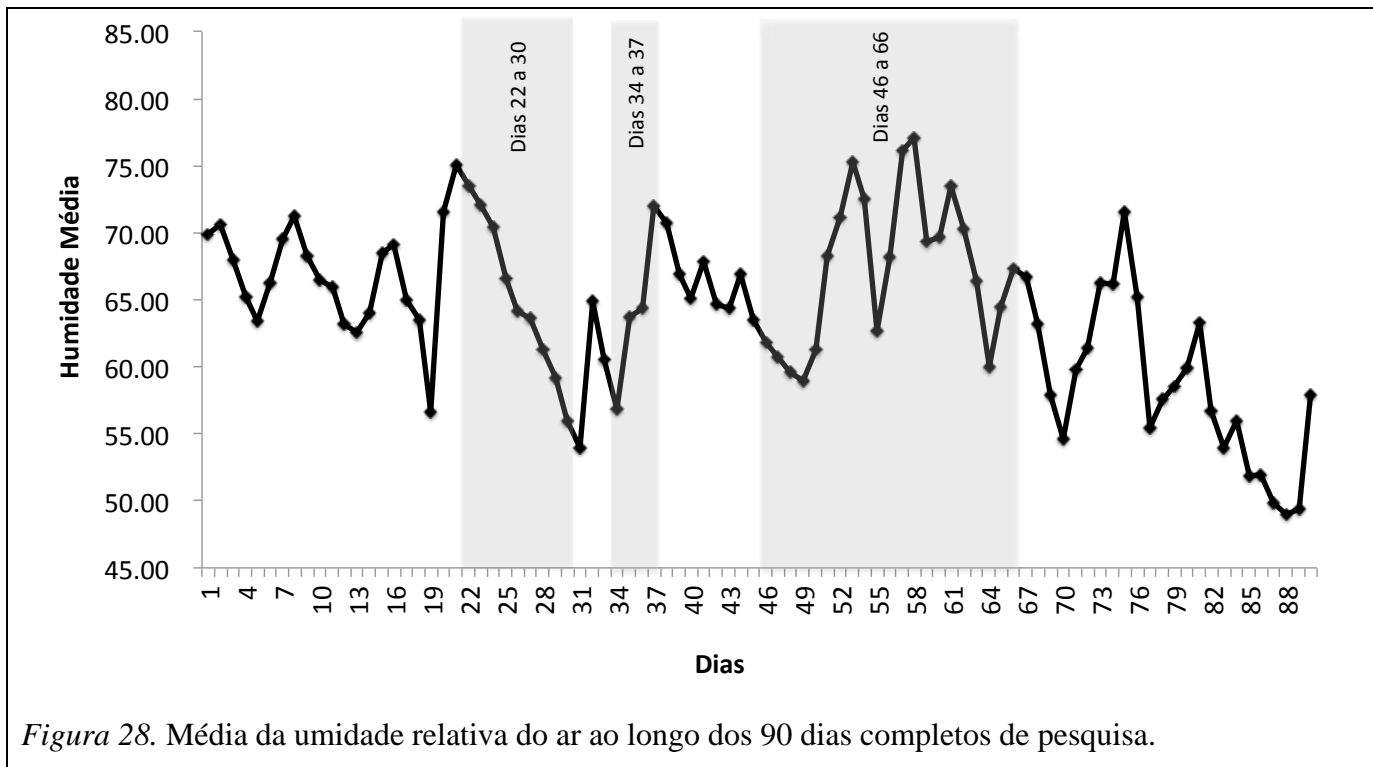
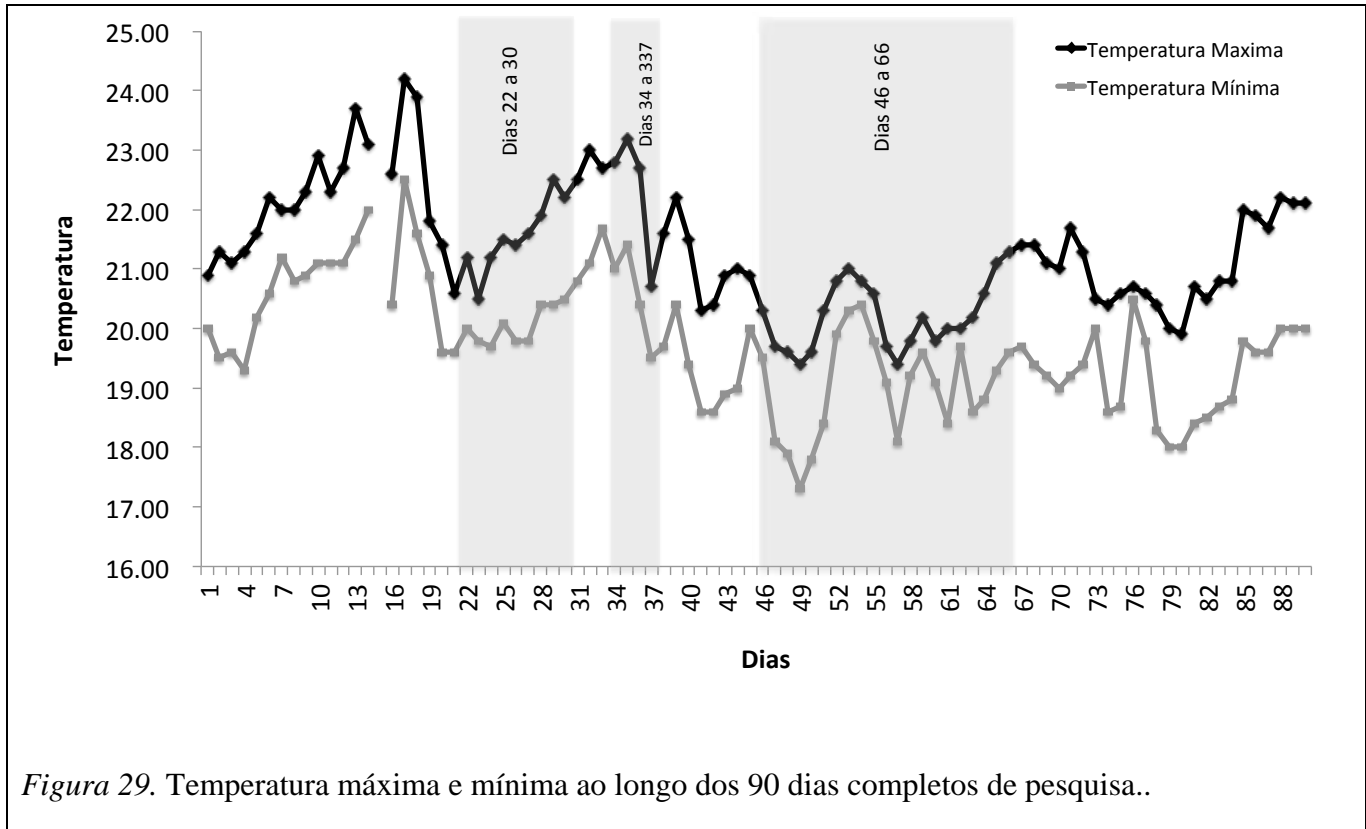


Figura 28. Média da umidade relativa do ar ao longo dos 90 dias completos de pesquisa.

A variação observada nas atividades diárias do sujeito experimental entre os Dias 38 e 45 também não parecem possíveis de serem explicadas com base nas médias da umidade relativa do ar, uma vez que durante estes dias seus valores permaneceram numa faixa de variação estável (entre 67% e 63%). Além disso, estes valores são comparáveis aos de muitos dias dos três períodos de estabilidade (pintados de cinza) – ver Figura 28.

Os dados referentes às temperaturas máximas e mínimas de cada dia de pesquisa podem ser visualizados na Figura 29. A temperatura máxima variou entre 20 e 22 graus entre os Dias 22 a 30 e a temperatura mínima variou entre 19 e 20 graus. Entre os Dias 31 a 33 (dias em que foi observado um abatimento no número de voltas na roda de atividade e no número de entradas no ninho) a temperatura máxima variou entre 22 e 23 graus e a mínima entre 20 e 21 graus. Apesar das temperaturas máxima e mínima terem atingindo valores maiores entre os Dias 31 e 33 do que entre os Dias 22 e 30, nota-se que nos Dias 34 e 35 os valores da máxima e da mínima são muito similares aos obtidos entre os Dias 31 e 33, logo, a mudança nos padrões das atividades diárias também não seriam facilmente explicados desta maneira. Além disso, entre os Dias 46 e 66, observa-se

muitas variações entre as temperaturas máximas e mínimas (inclusive a menor temperatura mínima registrada no experimento foi coletada durante este período) e, como pode ser observado na Figura 9, o número total das atividades diárias se mostrou relativamente estável durante este período.



Os dados referentes aos valores máximos e mínimos da umidade relativa do ar podem ser visualizados na Figura 30. Novamente, observa-se que os valores entre os Dias 31 e 33 e entre os Dias 38 e 45, que são os dias em que se observou variações importantes nos valores de algumas das atividades diárias do sujeito experimental, são semelhantes aos valores obtidos em muitos dos dias dos períodos estabilidade (pintados de cinza).

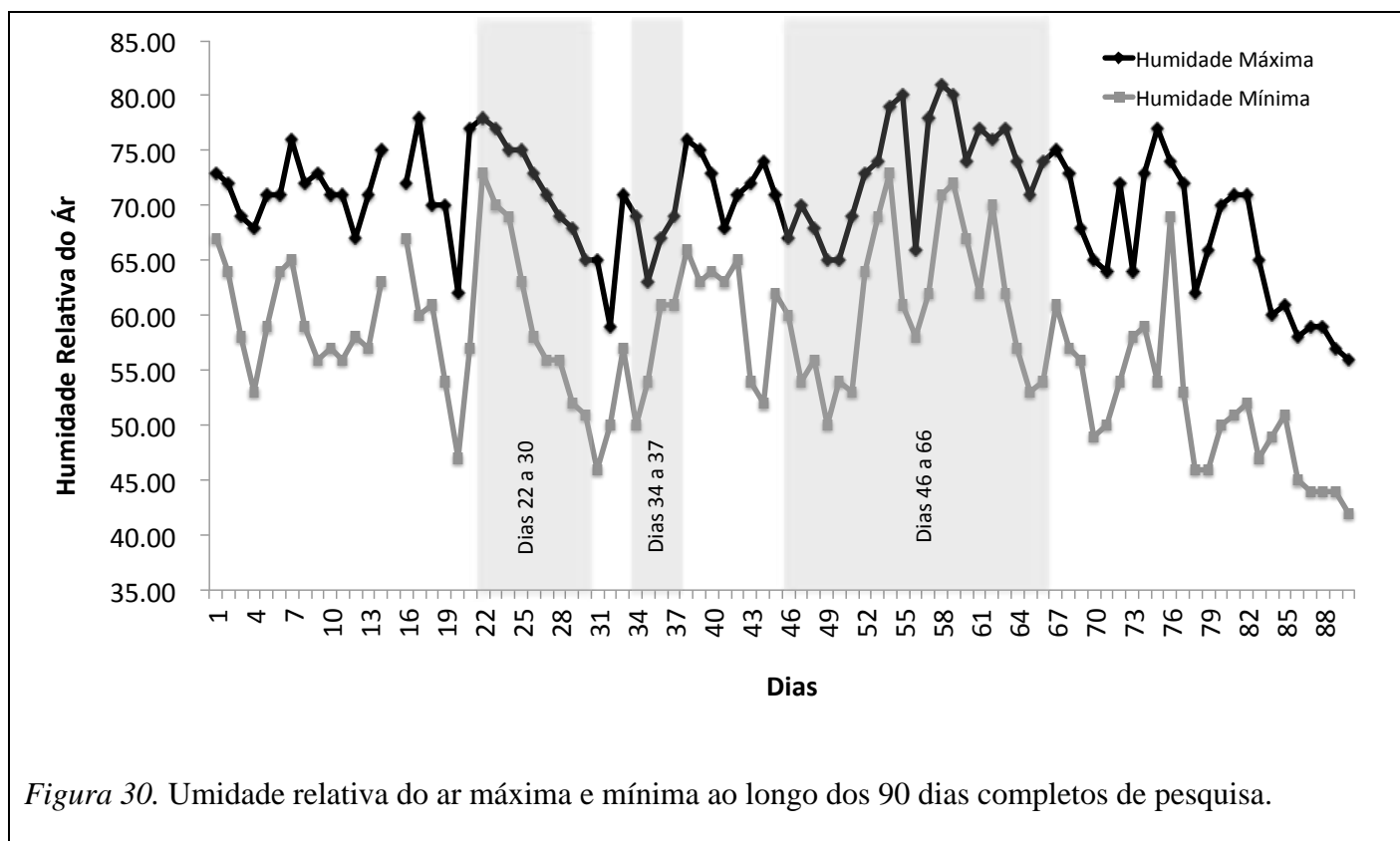


Figura 30. Umidade relativa do ar máxima e mínima ao longo dos 90 dias completos de pesquisa.

Seria possível se pensar que talvez as variações observadas entre os Dias 31 e 33 e entre os Dias 38 e 45 (quando comparados aos períodos de maior estabilidade já discutidos) poderiam ser provocadas não pelos valores da temperatura e da umidade relativa do ar, mas pela amplitude de variação em cada um destes dias. A amplitude de variação da temperatura e da umidade relativa do ar foram calculadas subtraindo-se os valores mínimos dos máximos de cada dia. Novamente, como se pode observar nas Figuras 31 e 32, as amplitudes da temperatura e da umidade relativa do ar durante o período de estabilidade são comparáveis aos valores obtidos durante outros momentos do experimento.

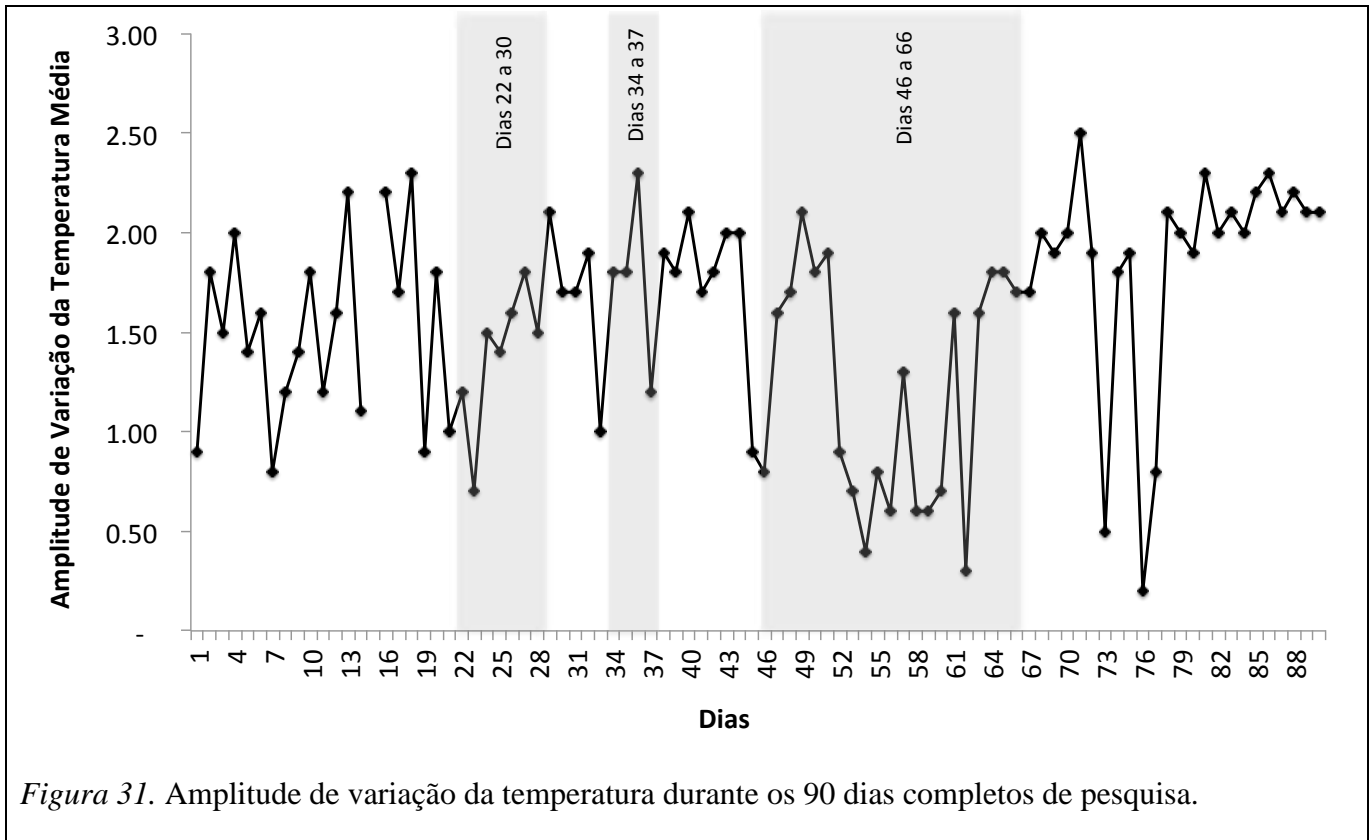
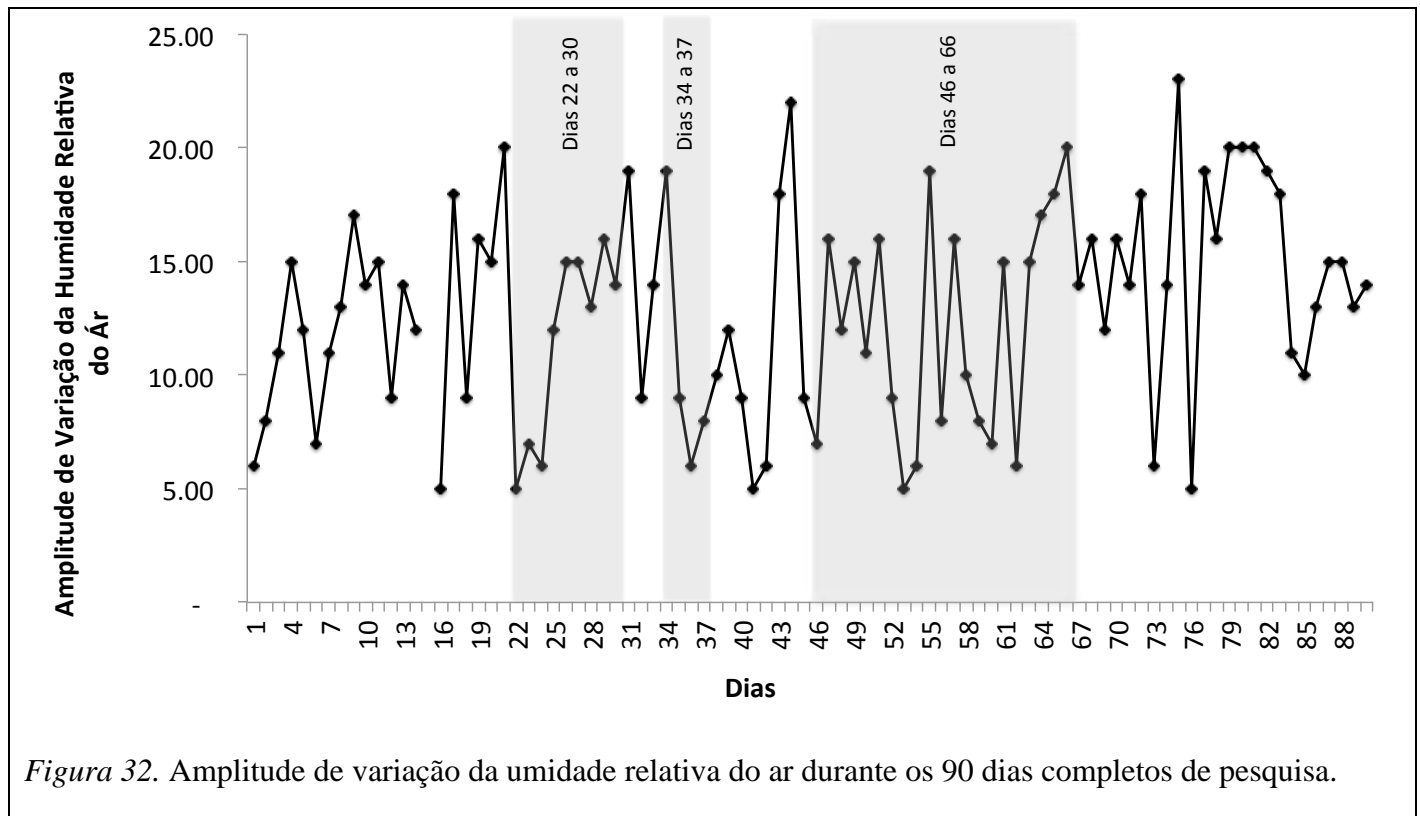


Figura 31. Amplitude de variação da temperatura durante os 90 dias completos de pesquisa.



Desta forma, apesar da temperatura média ter variado entre 23 e 18 graus e da umidade média ter variado entre 81% e 42 % durante a pesquisa e apesar da amplitude térmica muitas vezes alcançar (e até mesmo ultrapassar) dois graus célsios e da amplitude da umidade relativa do ar chegar a 15% ou mais em muitos dos dias de pesquisa, não foi possível encontrar relações claras e sistemáticas entre os valores da temperatura e da umidade relativa do ar e as estabilidades/variações observadas nas atividades diárias do sujeito experimental, ao menos durante os períodos destacados. Talvez mais análises se façam necessárias para se identificar possíveis relações existentes mas que até o presente momento não foram observadas.

Um outro dado a ser explorado são os efeitos do ciclo de claro-escuro sobre as atividades diárias do sujeito experimental. A Figura 33, apresenta os valores da atividade geral (que é a soma de todas as atividades diárias registradas) durante o ciclo de 12 horas de claro e escuro. É evidente a partir da figura que o sujeito experimental é mais ativo durante os períodos de escuro do que durante os períodos de claro. As Figuras 34, 35, 36, 37 e 38 apresentam o número total de cada uma das atividades diárias plotados separadamente. Percebe-se que o número de respostas de pressão às barras de água (Figura 34) e alimento (Figura 35), o número de entradas no ninho (Figura 36) e o número de voltas na roda de atividades (Figura 38) são atividades muito mais frequentes durante o escuro. A única atividade que apresentou maiores valores durante o claro foi o número de inteações com o disco de madeira (Dias 24, 69, 70 e 77) – ver Figura 37.

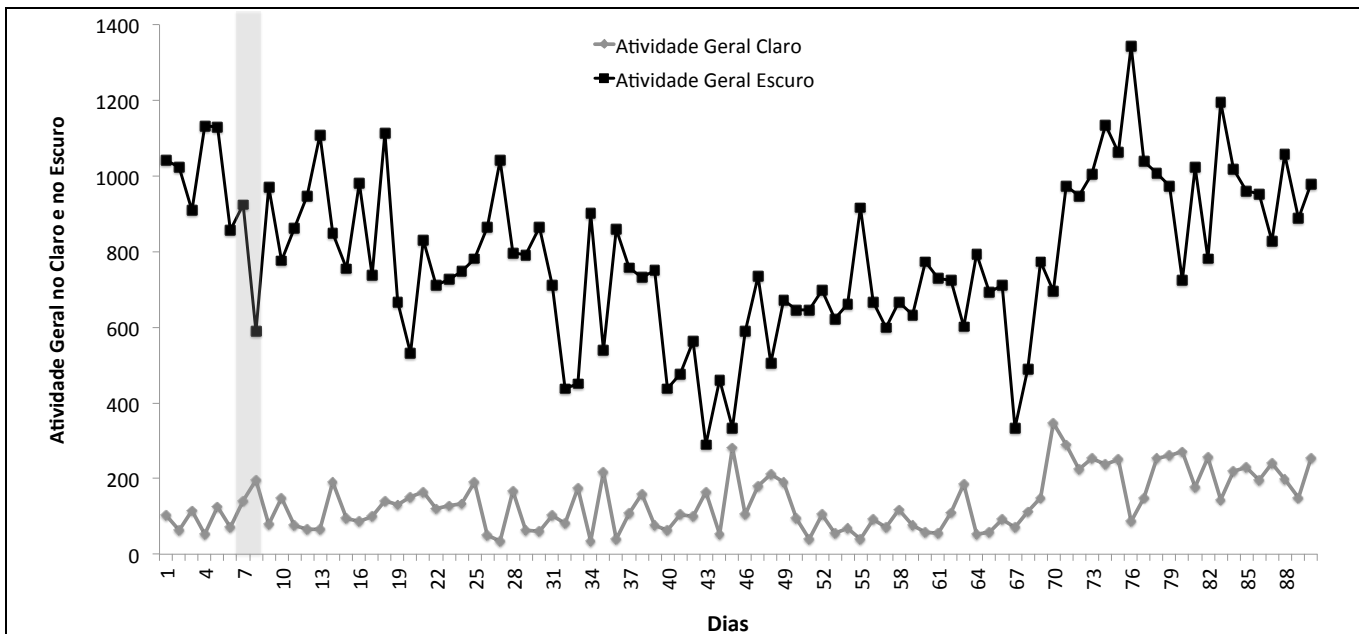


Figura 33. Atividade geral durante os períodos do ciclo de claro e escuro. Os dias pintados de cinza representam os dois dias em que a privação acidental de alimento estava em vigor.

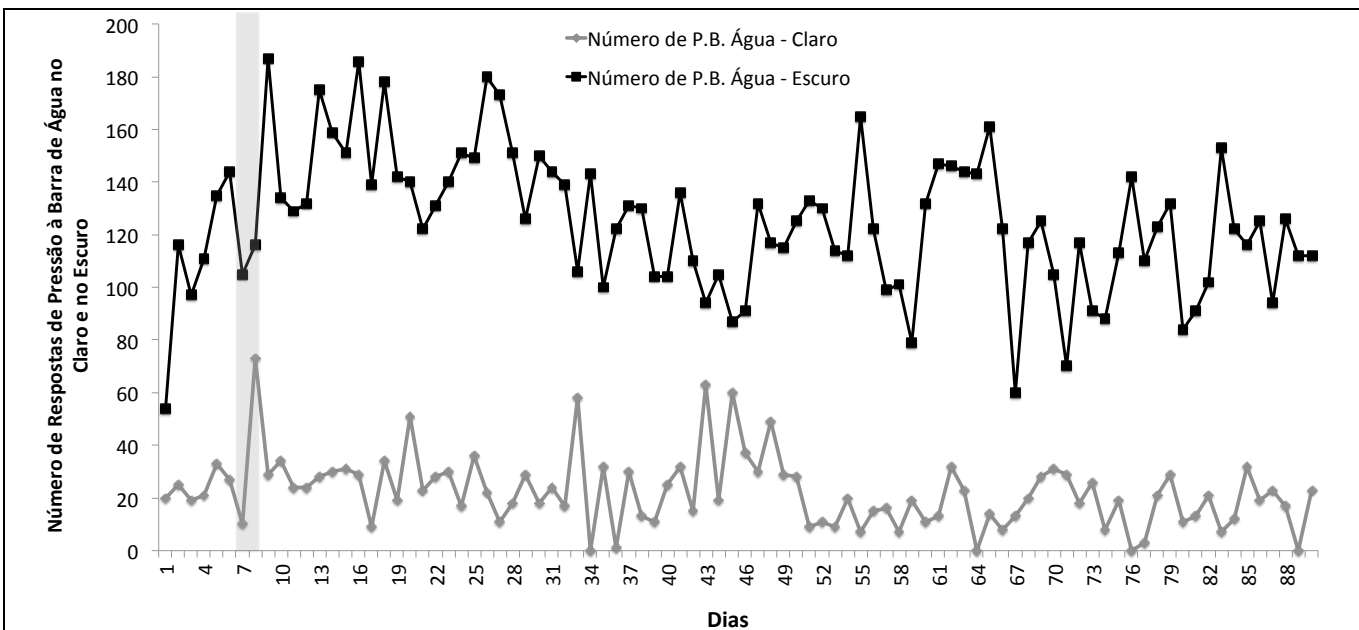
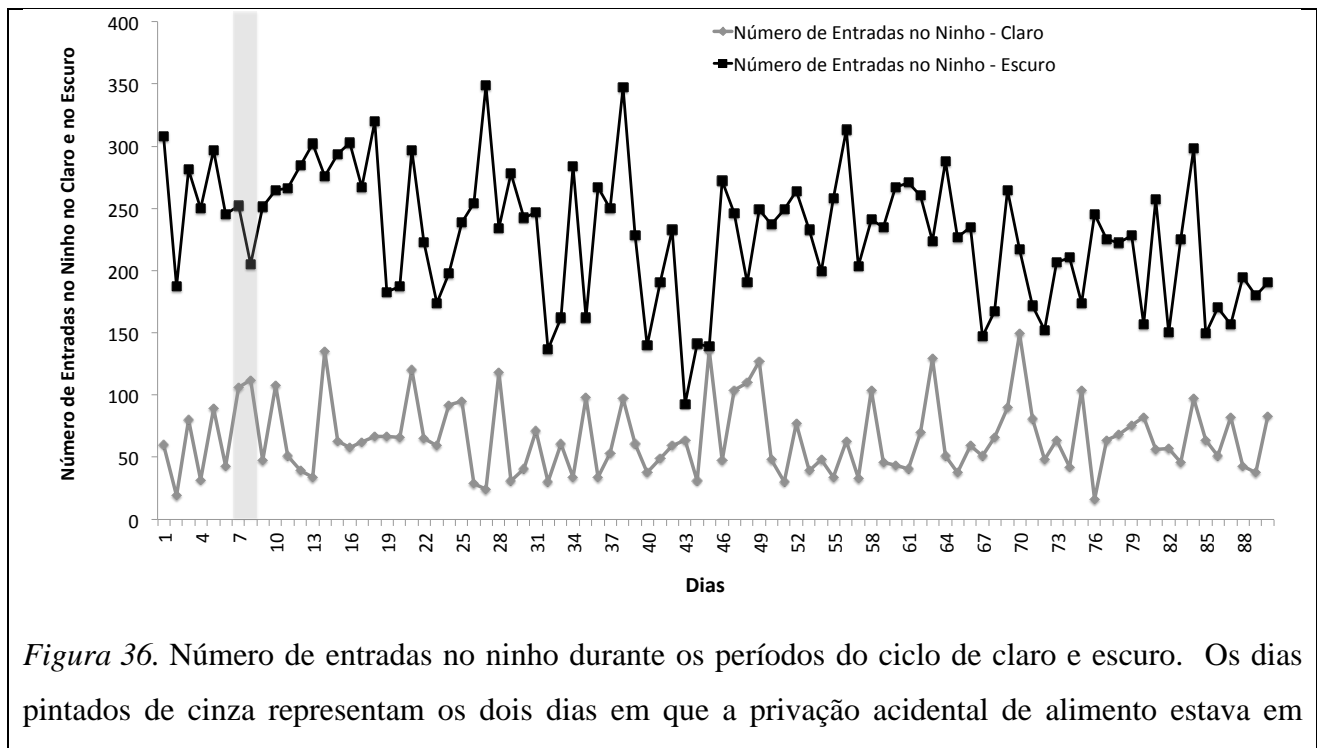
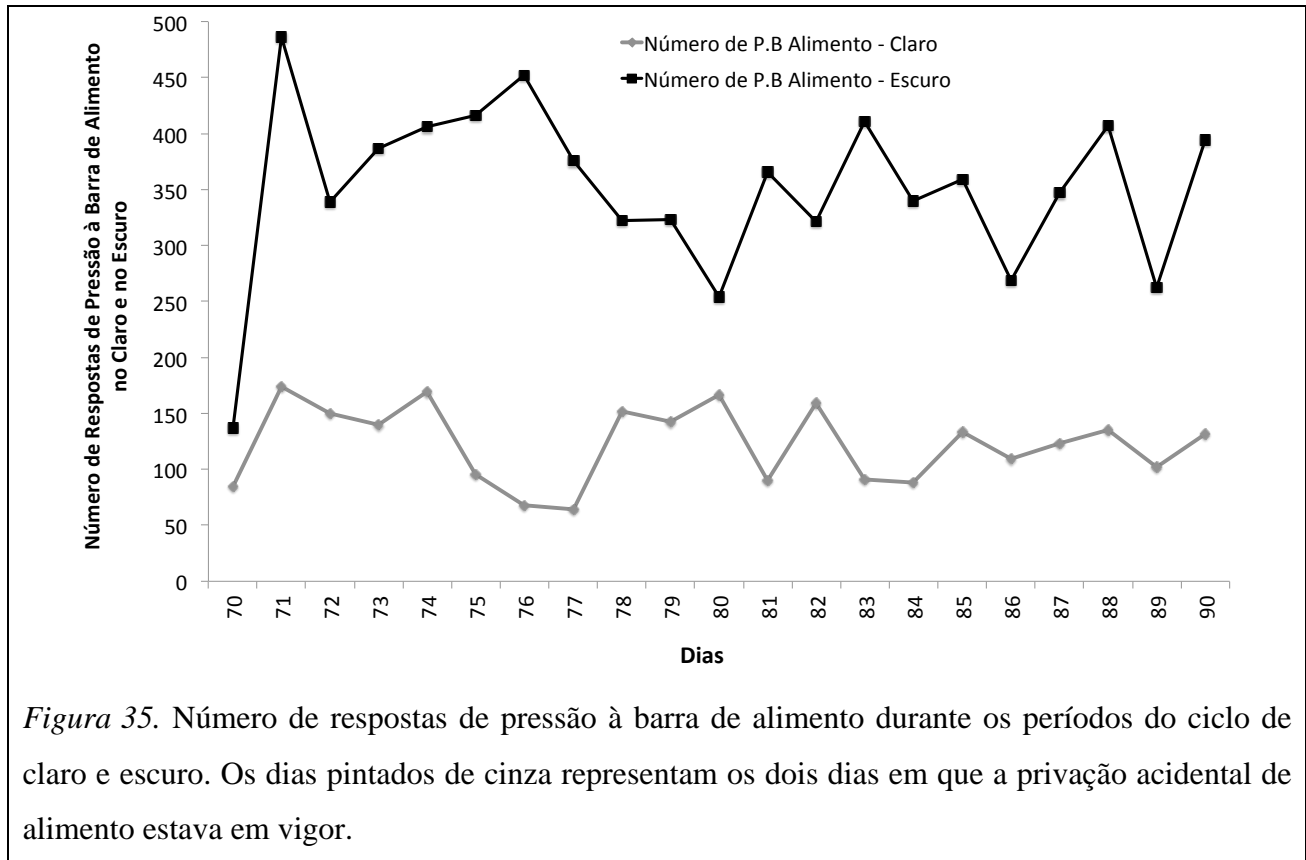


Figura 34. Número de respostas de pressão à barra de água durante os períodos do ciclo de claro e escuro. Os dias pintados de cinza representam os dois dias em que a privação acidental de alimento estava em vigor.



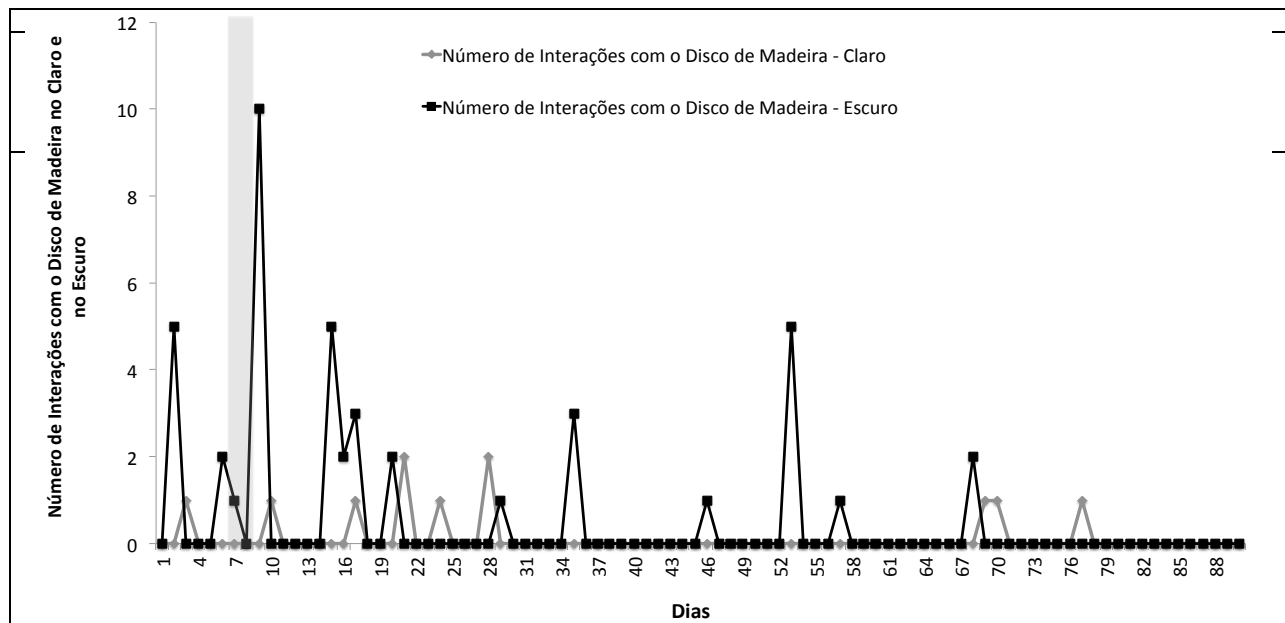


Figura 37. Número de interações com o disco de madeira durante os períodos do ciclo de claro e escuro. Os dias pintados de cinza representam os dois dias em que a privação acidental de alimento estava em vigor.

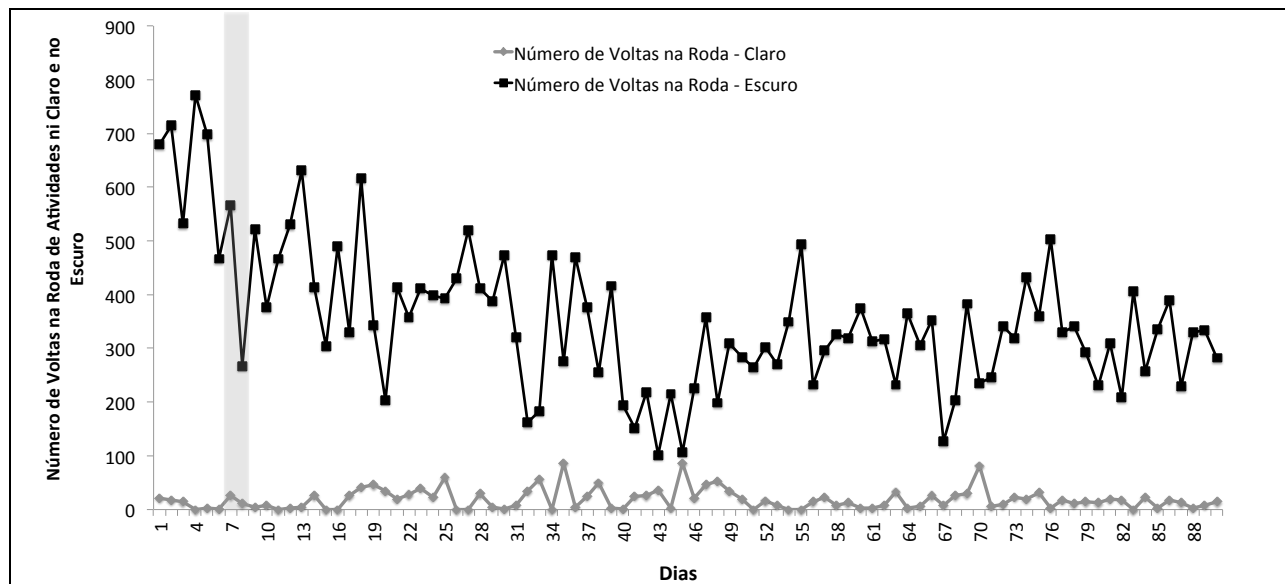


Figura 38. Número de voltas na roda de atividades durante os períodos do ciclo de claro e escuro. Os dias pintados de cinza representam os dois dias em que a privação acidental de alimento estava em vigor.

Discussão

Como foi possível observar, o sujeito experimental foi mais ativo durante os períodos de escuro do que durante os períodos de claro do ciclo de claro-escuro. Desta forma, os dados obtidos no presente experimento replicam os achados experimentais sobre os hábitos predominantemente noturnos do rato (Balagura & Coscina, 1968; Castelhana-Carlos & Baumans, 2009; Díaz & Bruner, 2007; Neves et. al. 2013; Ritcher, 1922; Siegel & Stuckey, 1947; Universidade Federal de São Paulo, 2004,).

Ao se analisar os efeitos da privação acidental de alimento foi possível perceber um abatimento nas atividades diárias do sujeito experimental, especialmente no oitavo dia de pesquisa. O sujeito praticamente não utilizou a roda de atividades nem bebeu água até o momento em que o alimento foi novamente disponibilizado aproximadamente 23 hr depois do início da privação. A diminuição no consumo de água em função da privação de alimento já foi documentada por outros estudos da literatura (Diaz & Bruner, 2007).

Ainda em relação aos efeitos da privação de alimento sobre as atividades diárias, os dados obtidos pelo presente trabalho não verificaram um aumento substancial no número de voltas na roda de atividades em função da privação descritos por Pierce, Epling e Boer (1986) e por outros estudos da área (Cornish & Mrosovsky, 1965; Duda & Bolles, 1963; Finger, 1951; Hall & Hanford, 1954; Reid & Finger, 1955). Mais estudos serão necessários para investigar quais parâmetros dos experimentos podem ter sido responsáveis pela diferença nos resultados obtidos. Talvez as medidas utilizadas, a quantidade de horas de privação e a quantidade de exposição aos ciclos de privação sejam características possivelmente responsáveis pelas diferenças entre os resultados.

É sabido que a temperatura e a umidade relativa do ar podem produzir alterações de ordem fisiológica e comportamental nos sujeitos experimentais (Universidade Federal de São Paulo, 2004; Ritcher, 1922). Por exemplo, Ritcher (1922) observou que os sujeitos experimentais (ratos) se tornavam menos ativos em extremos de temperatura – abaixo de 13 graus e em temperatura acima de 30 graus. De acordo com Universidade Federal de São Paulo (2004), para a manutenção do bem estar dos sujeitos a temperatura do ambiente deve variar entre 24 e 20 graus e a umidade relativa do ar entre 55% e 45%. Como foi visto, a temperatura e a umidade relativa do ar durante diferentes momentos do

experimento saíram destes parâmetros de recomendação - embora nunca atingindo os valores máximos e mínimos da temperatura em que Ritcher observou abatimentos na atividade geral. Mesmo assim, não foi possível identificar até o presente momento relações claras entre estas condições ambientais e as atividades diárias do sujeito experimental.

Como visto, foram apresentados e analisados períodos em que se observou maiores regularidades tanto no número total como na distribuição das atividades estudadas (analisada por meio de suas curvas acumuladas). Estes períodos foram seguidos por mudanças relativamente abruptas nestes parâmetros sem que se fosse possível traçar relações com variáveis ambientais conhecidas pelo pesquisador. Partindo do pressuposto que o comportamento é um fenômeno determinado (Johnston & Pennypacker, 1993; Sidman, 1960; Skinner, 1974) não parecem restar alternativas além de assumir que estas mudanças foram provocadas por variáveis ambientais não conhecidas e não controladas pelo pesquisador (barulhos, odores, etc). Mais investimentos no aprimoramento do controle experimental serão necessários para se tentar produzir curvas que apresentem maior regularidade por mais dias consecutivos. Fornecendo assim linhas de bases ainda melhores para futuras pesquisas realizadas em condições experimentais semelhantes – sugestões de áreas de pesquisa que poderiam se beneficiar de pesquisas realizadas nestas condições experimentais foram feitas no Capítulo 1.

Foi possível observar também que a porcentagem de variação das atividades de um dia para o outro não foi homogênia. A resposta de pressão à barra de alimento foi a atividade mais estável ao longo do experimento, seguida pelo número pressões à barra de água, pelo número de entradas no ninho e, por fim, pelo número de voltas na roda de atividades. Esta informação é importante para o delineamento dos critérios de estabilidade (ou de mudança de fase) a serem adotados em pesquisas futuras. Estes dados sugerem que os critérios deveriam ser personalizados de acordo com as faixas de variação possíveis de serem alcançadas por cada uma das atividades.⁷

⁷ Como se verá no Experimento 2 do Capítulo 3, um dos critérios de mudança de fase adotados envolvia uma porcentagem de variação de 30% entre os valores das atividades diárias (para mais ou para menos) por alguns dias consecutivos. Estes dados sugeririam que algo diferente fosse feito, ou seja, que uma porcentagem de variação fosse individualmente estipulada para cada

Os dois experimentos que serão descritos no Capítulo 3 constituem uma tentativa de estudar empiricamente as operações motivadoras condicionadas substitutas nas condições experimentais em que o presente estudo foi realizado. Os dados obtidos neste experimento foram importantes para conhecer sobre as atividades diárias do sujeito experimental sem a interferência das variáveis ambientais que serão manipuladas no próximo capítulo (por exemplo os esquemas de reforçamento e a privação de água). Sempre que possível serão realizadas relações entre os dados até agora apresentados e aqueles obtidos nos experimentos do próximo capítulo.

atividade. Isto não foi feito porque esta informação ainda não estava disponível, uma vez que o presente experimento ainda não havia sido finalizado quando o Experimento 2 do Capítulo 3 foi realizado.

Capítulo 3 – Estudos Experimentais Sobre Operações Motivadoras Condicionadas Substitutas

As Operações Motivadoras Condicionadas Substitutas

O conceito de operação motivadora (OM) foi definido por Laraway, Snyckerski, Michael e Poling (2003) (dando continuidade às elaborações conceituais de Michael, 1980, 1982, 1988, 1993b, 2000) como uma operação, condição de estímulo ou evento ambiental que afeta o organismo de pelo menos duas maneiras: (a) alterando momentaneamente a eficácia reforçadora/punidora de outros eventos (efeito alterador de valor) e (b) alterando momentaneamente a frequência de todas as respostas correlacionadas a estes eventos (efeito alterador de comportamento). Por exemplo, a privação de água, a exposição a temperaturas elevadas, a ingestão de sal e a prática de exercícios físicos são exemplos de operações estabelecadoras (OE, um tipo de OM) uma vez que, conjunta ou separadamente, aumentam o valor do consumo de água como reforço (efeito estabelecador do reforço/punidor). Além disso, esses eventos também aumentam a probabilidade de todas as respostas (evocam) que, no passado, levaram à ingestão de água (efeito alterador de comportamento), como pedir água, procurar por água, etc.

É preciso mencionar outro conjunto de OMs que, ao invés de aumentar o valor de um determinado evento subsequente como reforçador (OE), operam na direção oposta, diminuindo seu valor reforçador. Trata-se do que Laraway, Snyckerski, Michael e Poling (2003) denominaram de operações abolidoras (OA), cujo consumo de determinadas quantidades de água (saciação) constitui um exemplo. As Oas também possuem efeitos alteradores de comportamento (chamados de abativos) opostos às OEs. Isto significa que uma pessoa que acaba de ingerir grandes quantidades de água apresenta uma baixa probabilidade de emitir respostas que levem à ingestão de água, como pedir por um copo de água, comprar uma garrafa de água, etc.

Além desses dois efeitos (efeito alterador de valor e efeito alterador de comportamento), resta ainda considerar um terceiro efeito das OMs, discutido por

Michael em diferentes momentos de sua obra (e.g., Laraway et al., 2003; Michel, 1993a, 1993b), que descreve a relação entre as operações motivadoras e os estímulos discriminativos. Nas palavras de Laraway et al. (2003),

Um terceiro efeito das OMs [ênfase adicionada] mencionados por Michael (1993a, 1993b) é que elas modificam os efeitos evocativos dos estímulos discriminativos. OMs influenciam o estímulo discriminativo (a) tornando reforçamento e punição possíveis, portanto, tornando o treino discriminativo possível, e (b) alterando o controle sobre o comportamento exercido pelo estímulo discriminativo. O treino discriminativo baseia-se no processo de reforçamento e punição diferenciais, o qual, é claro, requerer consequências efetivas. Uma vez que um estímulo discriminativo tenha sido desenvolvido, os efeitos comportamentais desse estímulo serão vistos apenas quando a OM estiver em vigor. . . . O efeito alterador de comportamento da OM, portanto, envolve o efeito direto de uma dada OM sobre o comportamento, combinado com os efeitos da OM em habilitar o estímulo discriminativo a controlar o comportamento. (pp. 411-412)

Laraway et al. (2003) fazem também uma distinção entre duas categorias de OMs baseadas nas histórias responsáveis por seu efeito alterador de valor: (a) as operações motivadoras incondicionadas (OMI) e (b) as operações motivadoras condicionadas (OMC).

As operações motivadoras incondicionadas são tipos de eventos ambientais cujo efeito alterador de valor depende da história evolutiva particular de cada espécie (filogeneticamente selecionado). Desta forma, como apontado por Laraway et al. (2003), o critério responsável pela classificação de uma OM como uma OMI é a propriedade incondicionada do efeito alterador do valor do reforço/punidor. Dentre os tipos de OMI enumeradas pelos autores, podem ser encontradas: privação e saciação de água e alimento, mudanças de temperatura, variáveis relevantes ao reforçamento sexual e estimulação dolorosa. Portanto, a título de exemplo, a restrição de alimento pode ser classificada como uma OMI que altera momentaneamente o valor reforçador do alimento

(efeito alterador do valor) e altera a probabilidade de emissão de todas as respostas anteriormente reforçadas por sua produção (efeito alterador do comportamento) como pedir alimento, ir até a geladeira, dentre outros.

As operações motivadoras condicionadas (OMC) são de origem ontogenética. O que significa dizer que a origem do efeito alterador de valor do reforço/punidor dependeu da história ontogenética daquele organismo – as histórias são de diferentes tipos, a depender de qual tipo de OMC se está analisando (cf. Cunha, 2005; Laraway et al., 2003; Michael, 1993b; Pereira, 2008).

Dentre os três tipos de OMCs definidas por Michael (1993) (OMC substituta, OMC reflexiva e OMC transitiva⁸), o presente estudo se estudará as chamadas OMC substitutas.

A OMC substituta (OMC-S) é apontada por Michael (1993a) como a mais simples entre três OMCs. A noção de OMC-S supõe que o emparelhamento de um estímulo previamente neutro a outro evento ambiental com função de uma OMI ou OMC tornaria este estímulo capaz de exercer efeitos semelhantes ao das OMs ao qual foi pareado. Segundo o autor, a efetividade reforçadora não é uma propriedade fácil de se quantificar, mas o efeito alterador do comportamento poderia ser facilmente medido e registrado, de maneira que sua presença poderia consistir em uma evidência suficiente dos efeitos da OMC. Portanto, a título de exemplo, o pareamento de um estímulo previamente neutro como um som a uma dada condição de restrição de alimento produziria uma OMC-S caso o som passasse a possuir efeitos semelhantes aos da privação de alimento. O que equivale dizer que a apresentação do som passa a aumentar momentaneamente a eficácia reforçadora do alimento, além de alterar momentaneamente a frequência de respostas relacionadas à sua obtenção.

Estudos Experimentais Sobre Drives Condicionados

O levantamento de literatura realizado encontrou apenas duas pesquisas experimentais sobre óptica conceitual das OMC-S, que foram os trabalhos de Pereira

⁸ As OMC aqui listadas foram originalmente definidas por Michael (1993) como operações estabelecedoras condicionadas (OEC), mas no presente trabalho serão abordadas de acordo com a terminologia proposta por Laraway et al. (2003).

(2008) e Costa (2010). Entretanto, as pesquisas sobre *drives* condicionados, nas quais estímulos previamente neutros são pareados a diferentes níveis de privação de água ou alimento, a fim de que estes estímulos passem a exercer funções semelhantes às das operações que foram previamente emparelhados, podem ser consideradas tentativas análogas (em termos de procedimento) de se estabelecer empiricamente o que hoje, em análise do comportamento, é definido como OMC-S. Tais pesquisas, apesar de não abordarem o fenômeno de acordo com as formulações conceituais de Michael (1993), podem fornecer pistas metodológicas importantes para pesquisas atuais que busquem demonstrar empiricamente uma OMC-S.

No estudo de Calvin, Bicknell e Sperling (1953), dois grupos de ratos foram colocados em caixas experimentais de paredes listradas por 30 min por dia, ao longo de 24 dias consecutivos. Os sujeitos do Grupo denominado de Drive Forte eram expostos ao ambiente da caixa listrada privados de alimento por 22 horas e os do Grupo de Drive Fraco privados por 1 hora. Após passar por este procedimento o consumo de alimento de cada grupo era medido, em dois momentos diferentes (aos 5 e aos 15 min), de duas sessões de testes de 30 min de duração. Nas sessões de teste, os animais de ambos os grupos, agora, privados de alimento por 12 horas, eram expostos ao ambiente da caixa listrada com 50 gramas de ração disponível. Os resultados obtidos, apresentados na forma da média de cada um dos grupos mostraram que os animais do Grupo de Drive forte, em todos os momentos medidos, consumiram mais alimento que o Grupo de Drive Fraco. Com isto, os autores concluíram que uma condição de estímulo previamente neutra (a caixa listrada) pode adquirir propriedades motivacionais a partir da associação com um estado de drive relativamente forte.

Siegel e MacDonnell (1954) realizaram um estudo com objetivo replicar o experimento de Calvin et al. (1953). Trinta e dois ratos machos foram submetidos primeiramente a uma rotina de privação em que só se alimentavam durante um período por dia. Diferentemente do estudo de Calvin et al., Siegel e Macdonnell (1954) manipularam o tempo de acesso ao alimento na caixa viveiro para que os animais não perdessem peso ao longo do procedimento. Dentre todos os intervalos de tempo de acesso testados (duas horas, uma hora e meia, meia hora e vinte minutos) o intervalo de 20 min de acesso ao alimento se mostrou o menor possível para que os animais não perdessem

peso. Os sujeitos permaneceram neste regime de restrição alimentar por 11 dias consecutivos de adaptação e então foram divididos entre os grupos de Drive Forte e Drive Fraco como no experimento de Calvin et al. Os sujeitos foram distribuídos entre os grupos de acordo com o consumo médio diário dos últimos quatro dias do período de adaptação. Esta manipulação teve como objetivo diminuir as diferenças individuais dentro de cada grupo e, com isto, reduzir as chances de que diferenças individuais dentro dos grupos pudessem enviesar os dados tornando os resultados de um grupo (a média de consumo em cada período de medição do total de alimento consumido) maiores ou menores do que do outro. Este fator foi citado pelos autores como sendo um possível responsável pelas diferenças apresentadas pelos grupos de Drive Forte e Fraco no estudo de Calvin et al. Outra diferença no experimento de Siegel e Macdonnell (1954) foram os momentos (dentro do intervalo de acesso ao alimento) em que o total de alimento consumido era medido. As medições ocorriam ao final de 10 min e ao final dos 20 min de acesso ao alimento, enquanto no estudo de Calvin et al. as medições ocorriam ao final de 5 min e ao final de 15 min. Os demais aspectos do procedimento foram idênticos aos de Calvin et al. Duas sessões de teste com 30 min de duração cada foram realizadas duas vezes por dia, por dois dias consecutivos. Todos os animais estavam privados de alimento por 11 horas e meia durante as sessões de teste, que consistiu basicamente em expor os animais ao ambiente da caixa listrada com alimento disponível. Os resultados obtidos por meio deste procedimento não permitiram aos autores afirmar que o ambiente da caixa listrada adquiriu as propriedades de um drive condicionado, pois a média do total de alimento ingerido pelo grupo de *Drive Fraco* foi maior do que a obtida pelo grupo de *Drive Forte*. Os autores discutem que as diferenças na linhagem dos sujeitos utilizados, os cuidados com a perda de peso e no momento da divisão dos sujeitos em grupos de acordo com a média de alimento ingerido ao longo dos últimos 4 dias do período de adaptação podem ter contribuído para as diferenças entre os resultados.

Novin e Miller (1962) introduzem seu estudo argumentando que uma diferença entre os drives aversivos e os drives apetitivos é a velocidade com que os primeiros podem se estabelecer [*aroused*]. Esta diferença entre tipos de drive poderia explicar, segundo os autores, parte da dificuldade encontrada na literatura de produzir drives apetitivos condicionados, enquanto que drives aversivos condicionados seriam facilmente

demonstrados. Por esta razão, o objetivo do seu estudo foi verificar se o uso de uma técnica que garantisse um aumento rápido da sede poderia tornar o ambiente de uma caixa experimental um drive condicionado. Isto seria feito fornecendo ração seca para os sujeitos enquanto eles estivessem dentro do ambiente da caixa que seria testado como um drive condicionado. A ingestão deste tipo de ração seca, em tese, estabeleceria rapidamente o valor reforçador da água. E então, conforme os pareamentos entre o ambiente da caixa e a “sede” prosseguissem, esperar-se-ia que este ambiente se tornasse um drive condicionado de “sede”.

Quarenta ratos machos ingênuos foram mantidos por nove dias antes do treino a um ciclo de 24 hr de privação de alimento que era seguido por uma hora de acesso a 8 gm⁹ de ração e 10 gm de água. A partir de então os sujeitos foram divididos em quatro grupos.

O Grupo 1 foi um tipo de grupo controle. Os animais deste grupo eram familiarizados com o ambiente da caixa experimental em uma condição de saciação de água. Para o Grupo 2 houve um aumento do valor reforçador da água no ambiente da caixa experimental (que viria a ser o drive condicionado). Os sujeitos eram alimentado com ração seca por 30 min e, durante os 3 min finais, recebiam 3cc¹⁰ de água. O Grupo 3 foi utilizado para cobrir a possibilidade de que a água fornecida ao grupo anterior nos 3 min finais levasse a uma redução no drive que poderia cancelar o efeito da indução do drive na caixa experimental. Por isto os sujeitos deste grupo recebiam alimento por 30 min na caixa experimental, mas sem acesso a água durante este período. Os animais do Grupo 4 eram levados para caixa enquanto já estavam privados de água. Para isto, eles eram deixados por 30 min na caixa viveiro e então levados para a caixa experimental, onde permaneciam por mais 30 min. As sessões foram rodadas por 10 dias consecutivos. O primeiro teste ocorreu no décimo primeiro dia. Os animais tinham, como de costume, acesso a água e alimento por 1 hora e eram levados para as caixas experimentais. Ao final da hora de acesso a água e alimento a saciação era checada oferecendo água manualmente para os ratos na mamadeira. Quando já na caixa experimental, após 15 min, uma mamadeira [*calibrated drinking tube*] era apresentada por outros 15 min. O

⁹ O significado desta unidade de medida não foi fornecido pelos autores.

¹⁰ O significado desta unidade de medida não foi fornecido pelos autores.

primeiro teste foi descartado por conta de um viés sistemático encontrado na operação das mamadeiras. Então, após este primeiro teste, todos os animais foram postos num esquema *ad. lib.* por três dias e, após mais 10 dias de treino um novo teste foi realizado.

Os resultados encontrados revelaram que o ambiente da caixa experimental, que havia sido “associado” com a indução da “sede” não teve nenhum efeito a mais em motivar a resposta consumatória do que os estímulos que não foram previamente “associados” com um aumento no *drive*. Os autores alegam que este experimento falhou em demonstrar um *drive* condicionado baseado na “sede”. Eles terminam o estudo argumentando que talvez uma “eliciação” mais rápida da “sede” ou um maior número de tentativas de treino poderiam contribuir para resultados diferentes dos por eles encontrados.

O estudo de Howard e Young (1962) tinha como objetivo estabelecer um drive de fome condicionado em macacos. Para isto, três grupos de macacos foram expostos a uma luz piscante por 30 min, ao longo de 47 dias. O Grupo Drive foi exposto à luz piscante antes do período de alimentação, o grupo denominado de Grupo Incentivo foi exposto à luz piscante durante o período alimentação e o Grupo Controle logo após o período de alimentação, ou seja, enquanto os sujeitos já se encontravam saciados.

A partir do vigésimo dia de pareamento entre a luz e a privação os sujeitos começaram a passar por sessões em que aprendiam a operar uma “máquina vendedora de alimento”, na qual eles poderiam obter até 10 pelotas de alimento inserindo fichas nas mesmas (cada macaco ganhava 10 fichas no início de cada uma das sessões).

Após os 47 dias de pareamento começaram-se os testes que eram realizados enquanto os sujeitos se encontravam saciados. A saciação foi produzida oferecendo-se acesso livre a ração regular para macacos, laranjas, bananas, maçãs e pelotas de alimento liberadas pela “maquina vendedora de alimento” até que os animais recusassem cada um destes alimentos que eram a eles oferecidos nesta ordem, cada tipo por vez. Segundo os pesquisadores, dentre todos os procedimentos de saciação testados este foi o que produziu os melhores efeitos no sentido de diminuir o número de fichas utilizadas pelos macacos ao operar a “maquina vendedora de alimento”.

As sessões de teste ocorreram por dois dias consecutivos e eram estruturadas da seguinte forma: (a) alimentava-se os sujeitos até saciação por uma hora (usando o

procedimento anteriormente descrito); (b) testava-se a performance dos sujeitos ao operar a “máquina vendedora de alimento”; (c) registrava-se os resultados e alimentava-se os sujeitos com maçãs e pelotas de alimento liberadas pela “maquina vendedora de alimento” por 15 min; (f) novamente, testava-se a performance dos sujeitos ao operar a “máquina vendedora de alimento”.

Segundo Howard e Young (1962), não foi possível identificar diferenças significativas na taxa de respostas dos diferentes ao operar “máquina vendedora de alimento”. Um resultado, portanto que vai de encontro a hipótese da existência de um drive condicionado de fome. Além disso, os pesquisadores também avaliaram se existiriam diferenças entre os grupos ao aprenderem a operar uma nova “maquina vendedora de alimento” e também neste quesito, nenhuma diferença significativa foi observada.

Trost e Homzie (1966) argumentam que muitos investigadores têm sugerido que a dificuldade em demonstrar a fome condicionada pode ser devida a uma falha nos procedimentos utilizados para associar os estímulos aos *drives* – os autores, inclusive, citam o experimento de Novin e Miller (1962) (anteriormente descrito) como um exemplo de uma estratégia alternativa para relacionar eventos ambientais a *drives* (por meio da indução rápida da sede em um ambiente que se tornaria um drive condicionado) que não obteve sucesso. A partir disto eles afirmam que o experimento por eles proposto foi delineado como mais uma abordagem alternativa ao problema. E isto seria realizado pareando-se diferentes períodos de privação, que podiam se estabelecer lentamente, ao ambiente de uma caixa experimental. Vinte e quatro ratos machos foram utilizados como sujeitos.

Por 14 dias antes do início do experimento todos os sujeitos foram habituados ao esquema de alimentação que consistia de 12 horas de acesso livre ao alimento que eram seguidos de 24 hr de privação. Ao longo dos quatro últimos dias de adaptação, os sujeitos foram agrupados de acordo com a média do peso corporal e pela média de alimento ingerido de maneira que um membro de cada par era designado para o grupo de *drive* forte e o outro para o grupo *drive* fraco.

No primeiro dia de treino os 20 sujeitos foram colocados na caixa de alimentação por 12 horas. Ao final deste período os 10 sujeitos selecionados para o grupo de *drive* forte foram removidos para as caixas viveiro por 12 horas e os demais sujeitos do grupo de *drive* fraco foram colocados nas caixas experimentais pela mesma quantidade de tempo. Em seguida, os ambientes dos grupos foram revertidos. Isto significa que o grupo de *drive* fraco permaneceu no ambiente da caixa experimental entre 0 e 12 horas de privação e o grupo de *drive* forte entre 12 e 24 hr de privação. Este ciclo de 36 horas foi repetido 20 vezes (o equivalente a 30 dias).

No primeiro dia de testes, todos os animais foram removidos para caixa de alimentação e obtiveram 12 horas de acesso livre ao alimento. Em seguida foram privados de alimento por 3 horas, eram pesados e então expostos ao ambiente da caixa experimental - só que agora com alimento disponível na mesma. A quantidade de comida consumida era medida ao final de dois min e novamente três min depois. A partir disto novos testes eram realizados da seguinte maneira: todos os sujeitos eram alimentados por 6 horas e então privados de alimento por mais 6 horas e levados para uma sessão de testes igual à descrita anteriormente (só que agora privados de alimento por 6 horas ao invés de 3 horas). O mesmo procedimento foi posteriormente empregado para testes com 12, 24 e 36 horas de privação. Isto é: os sujeitos eram alimentados por 6 horas, privados de alimento por mais 12 horas, e assim sucessivamente.

As medidas utilizadas, o peso médio dos sujeitos de cada grupo e a quantidade média de alimento consumida por cada grupo foram comparadas levando-se em consideração os testes em diferentes níveis de privação (3, 6, 12, 24 e 36 horas de privação). Os resultados obtidos durante os testes apontam: a) para um peso médio maior para o grupo de *drive* forte quando comparado ao peso médio do grupo de *drive* fraco – isto significa que o grupo de *drive* forte ganhou mais peso do que o de *drive* fraco ao longo de cada uma das sessões de teste ; b) que a média de alimento consumida pelo grupo de *drive* forte foi maior do que para o grupo de *drive* fraco (exceto nos testes com 3 horas de privação). Com isto os autores concluem que seus resultados dão suporte à possibilidade de formação de um drive apetitivo condicionado. Além disso, eles discutem que os resultados obtidos por Calvin et al. (1953) podem ter sido positivos por terem

realizado sessões de testes com 12 horas de privação, que foi um dos pontos da faixa de privação testada em que as diferenças entre os grupos foi bastante expressiva.

Wike, Cour e Mellgrer (1967) conduziram uma série de três experimentos. Eles buscavam verificar a generalidade dos resultados sobre fome condicionada produzidos por Wright (1965).

Foram utilizados 60 ratos Holtzman machos como sujeitos (20 para cada estudo). O aparato utilizado consistia basicamente de dois tipos de caixas experimentais. Uma era branca e tinha uma malha de ferragem presa ao piso de madeira e a outra era preta e tinha lixas grossas no piso.

O treino pode ser dividido em três momentos: 1) primeiramente os animais passavam 10 dias sendo alimentados nas caixas viveiro ao longo de uma hora por dia; 2) em um segundo momento, os sujeitos eram expostos por 12 dias ao ambiente da caixa de *drive* forte por 1 hora por dia. Apesar de não descrito diretamente pelos autores, supõe-se que os animais encontravam-se privados de alimento por 22 horas e meia enquanto eram expostos ao ambiente da caixa de *drive* forte. Em seguida, todos os sujeitos eram expostos por uma hora por dia ao ambiente da caixa de *drive* fraco por mais 12 dias consecutivos. Eles eram levados para a caixa de *drive* fraco 30 min após o período de uma hora de acesso livre ao alimento; 3) por fim, todos os sujeitos foram submetidos a uma rotina em que eram expostos a ambas as caixas (no mesmo dia) por uma hora por dia – na caixa de *drive* forte uma hora e meia antes do período de alimentação e à caixa de *drive* fraco uma hora após o período de alimentação.

Segundo os autores, a única diferença entre o que foi por eles chamado de experimento 1 e 3 foi o tamanho da pelota utilizada. Sendo as pelotas fornecidas aos animais do estudo 1 pequenas e as utilizadas no estudo 3 grandes. O estudo 2, apesar de não ter sido diretamente descrito pelos autores, parece ter sido idêntico aos anteriores, com única diferença consistindo em um período de treino menor.

Os testes consistiam na exposição dos sujeitos (privados de alimento por 11 horas) ao ambiente das caixas de *drive* forte e fraco, ao longo de uma hora, com grandes quantidades de alimento disponível e medir o total de alimento consumido. Metade dos sujeitos foram testados na caixa de *drive* forte e a outra metade na caixa de *drive* fraco. Um segundo teste foi realizado dois dias depois no qual os animais que tinham sido

testados, primeiramente na caixa de *drive* forte ou fraco, foram expostos ao ambiente da outra caixa. Água estava disponível a todo momento durante os testes.

Os autores discutem os dados obtidos alegando que com exceção de alguns dos resultados do experimento 1, nenhuma evidência foi encontrada para atestar a hipótese da fome condicionada. Segundo eles, em todos os três experimentos os resultados do primeiro conjunto de testes foram na direção contrária à hipótese dos *drives* condicionados. Wike et al. (1967) concluíram que, considerando os resultados dos seus experimentos, os resultados negativos de Wike e Knutson (1966), além da massa de evidências “negativas” de outros estudos (cf. Cofer & Appley, 1964), a existência dos *drives* apetitivos condicionados parece difícil de ser sustentada.

O primeiro experimento descrito por Swanson e Richmond (1969) tinha como objetivo estabelecer um “drive condicionado de sede”. Segundo os autores, muitos experimentos da literatura de *drives* condicionados que apresentaram dados negativos recorreram a períodos de pareamentos muito breves (que variavam entre 30 min a 1 hora). Por esta razão eles decidiram conduzir experimentos realizando pareamentos de 23 horas de duração, ou seja, pareamentos muito mais longos do que os utilizados na maioria dos outros estudos da área.

Dezesseis ratos machos foram utilizados como sujeitos. Os sujeitos do grupo experimental passavam as primeiras 23 horas do ciclo de privação no ambiente da “caixa de condicionamento” (caixas com paredes gradeadas), em seguida passavam meia hora nas “caixas controle” (caixas com paredes de madeira) e finalmente mais meia hora na caixa de consumo de água. Já os sujeitos do grupo controle eram expostos ao mesmo procedimento exceto pelo fato de que eles passavam apenas a primeira meia hora do ciclo de privação na “caixa de condicionamento”, então ficavam por 23 horas na “caixa controle” e, em seguida, tinham acesso a água por meia hora na caixa de consumo de água.

Após 14 dias de exposição ao ciclo de pareamentos entre os ambientes das caixas experimentais e a privação de água todos os sujeitos voltaram a viver em caixas viveiro regulares onde tiveram acesso livre a água e alimento até que os efeitos da privação sobre seu peso corporal fosse revertido. Isto foi realizado com o intuito de conduzir sessões de testes com os sujeitos saciados e recuperados dos efeitos dos ciclos de privação.

Sessões de testes foram conduzidas ao longo de 12 dias consecutivos. O consumo de água de cada sujeito foi testado na “caixa de condicionamento” que cada sujeito ocupou durante os pareamentos para maximizar os possíveis efeitos do treino durante os testes. Os autores utilizaram mamadeiras que permitiam aferir diferenças de meio milímetro no consumo de água dos sujeitos (a duração das sessões de teste não foram especificadas pelos autores).

Os resultados obtidos indicaram que os sujeitos do grupo experimental consumiram significativamente mais água durante os testes do que os sujeitos do grupo controle.

Um segundo experimento foi realizado com o objetivo de testar a replicar dos dados obtidos no primeiro experimento em caixas experimentais diferentes. Doze novos sujeitos experimentais foram utilizados, sendo os demais parâmetros do experimento idênticos aos do primeiro. Os resultados obtidos replicaram os dados do Experimento 1. Os sujeitos do grupo experimental consumiram significativamente mais água durante os testes do que os sujeitos do grupo controle.

O primeiro experimento descrito por Swanson e Richmond (1969) tinha como objetivo estabelecer um “drive condicionado de sede”. Segundo os autores, muitos experimentos da literatura de drives condicionados que apresentaram dados negativos recorreram a períodos de pareamentos muito breves (que variavam entre 30 min a 1 hora). Por esta razão eles decidiram conduzir experimentos realizando pareamentos de 23 horas de duração, ou seja, pareamentos muito mais longos do que os utilizados na maioria dos outros estudos da área.

Dezesseis ratos machos foram utilizados como sujeitos. Os sujeitos do grupo experimental passavam as primeiras 23 horas do ciclo de privação no ambiente da “caixa de condicionamento” (caixas com paredes gradeadas), em seguida passavam meia hora nas “caixas controle” (caixas com paredes de madeira) e finalmente mais meia hora na caixa de consumo de água. Já os sujeitos do grupo controle eram expostos ao mesmo procedimento exceto pelo fato de que eles passavam apenas a primeira meia hora do ciclo de privação na “caixa de condicionamento”, então ficavam por 23 horas na “caixa controle” e, em seguida, tinham acesso a água por meia hora na caixa de consumo de água.

Após 14 dias de exposição ao ciclo de pareamentos entre os ambientes das caixas experimentais e a privação de água todos os sujeitos voltaram a viver em caixas viveiro regulares onde tiveram acesso livre a água e alimento até que os efeitos da privação sobre seu peso corporal fosse revertido. Isto foi realizado com o intuito de conduzir sessões de testes com os sujeitos saciados e recuperados dos efeitos dos ciclos de privação.

Sessões de testes foram conduzidas ao longo de 12 dias consecutivos. O consumo de água de cada sujeito foi testado na “caixa de condicionamento” que cada sujeito ocupou durante os pareamentos para maximizar os possíveis efeitos do treino durante os testes. Diferenças de meio milímetro no consumo de água eram possíveis de serem discriminadas pelos experimentadores o teste (a duração das sessões de teste não foram especificadas pelos autores).

Os resultados obtidos indicaram que os sujeitos do grupo experimental consumiram significativamente mais água durante os testes do que os sujeitos do grupo controle.

Um segundo experimento foi realizado com o objetivo de testar a replicar dos dados obtidos no primeiro experimento em caixas experimentais diferentes. Doze novos sujeitos experimentais foram utilizados, sendo os demais parâmetros do experimento idênticos aos do primeiro. Os resultados obtidos replicaram os dados do Experimento 1. Os sujeitos do grupo experimental consumiram significativamente mais água durante os testes do que os sujeitos do grupo controle.

Alguns anos depois, Mineka (1975) realizou uma série de experimentos com objetivo de demonstrar ou refutar a possibilidade de estabelecimento de um estímulo externo adquirir as mesmas funções comportamentais que da privação de alimento.

O Experimento 1 teve como objetivo produzir a fome condicionada utilizando cores como estímulos condicionados externos para diferentes níveis de *drive*. Para isso, foram utilizados como sujeitos experimentais 20 ratos albinos machos, divididos em dois grupos (Branco – Preto e Preto – Branco), de acordo com seus pesos. O procedimento de condicionamento se deu da seguinte maneira: todos os sujeitos eram privados de alimento por 19 horas, antes do primeiro dia de condicionamento. Em cada um dos 20 dias de condicionamento, os sujeitos grupo Branco-Preto eram colocados na caixa branca e os sujeitos do grupo Preto-Branco eram colocados na caixa preta. Os sujeitos de ambos os

grupos (condição *drive* forte) permaneciam em suas respectivas caixas de condicionamento por 30 min sem nenhum alimento disponível. Trinta minutos depois de terem retornado às caixas-viveiro, era fornecido acesso livre à comida por uma hora. Então, ambos os grupos eram privados de alimento por uma hora antes de serem colocados novamente por 30 min nas caixas de condicionamento (condição *drive* fraco). Mas agora os sujeitos do grupo Branco-Preto permanecendo na caixa preta e os sujeitos do grupo Preto-Branco, na caixa branca. Novamente, 30 min depois de terem retornado às caixas viveiro, o alimento era disponibilizado por uma hora. Este procedimento era seguido por mais 19 horas de restrição alimentar, de maneira a completar um ciclo de 24 hr.

Durante a fase de testes, os sujeitos eram privados por 19 horas e, em seguida, tinham acesso ao alimento por 1 hora como de costume. Mas, desta vez, sem a existência prévia de sessões de condicionamento. A partir de então, os sujeitos eram privados por 3 horas e metade dos animais de cada grupo era colocada na caixa de *drive* forte, com 90g de alimento disponível. A latência da primeira mordida era registrada e a quantidade de alimento consumida era medida em intervalos de cinco minutos em uma sessão de 20 minutos de duração. Os ratos eram levados de volta às suas caixas-viveiro e privados até o dia seguinte quando eram, então, alimentados durante o período usual, privados por 3 horas e testados na condição de *drive* fraco da mesma maneira.

De acordo com Mineka (1975), nenhuma evidência de fome condicionada pôde ser verificada em ambos os grupos, pois os sujeitos não comeram mais na caixa de *drive* forte do que na caixa de *drive* fraco (23,3g vs. 23,7g). Além disso, a latência da primeira mordida não foi significativamente menor na condição de *drive* forte do que na condição de *drive* fraco (45,6 vs. 40,7 segundos, respectivamente). Baseada nestes dados negativos no que se refere ao estabelecimento do *drive* condicionado utilizando-se de cores como estímulos externos, a autora levanta a hipótese de que estímulos gustativos internos poderiam ser mais efetivos na produção destes *drives*. Para testar essa hipótese o experimento 2 foi delineado com o mesmo paradigma básico do primeiro, mas agora usando estímulos gustativos, ao invés de visuais, pareados à restrição.

O Experimento 2 foi dividido em Experimentos 2a e 2b. No total foram utilizados 32 sujeitos que passaram pelo mesmo ciclo de alimentação e restrição do Experimento 1. No

entanto, no Experimento 2a, os sujeitos foram distribuídos em dois grupos de 8 cada, no qual eram utilizadas uma solução de extrato de menta pareada com a restrição longa e uma solução de extrato de limão pareada com a restrição curta. Para o segundo grupo, foram utilizadas as mesmas soluções, porém inverteu-se a condição de restrição a que foram pareadas, utilizando-se, portanto, extrato de limão para restrição longa e extrato de menta para restrição curta. O grupo 2b também possuía oito sujeitos divididos em dois grupos cada, mas as soluções a que foram expostos foram diferentes das do grupo 2a. O primeiro grupo recebendo uma solução de extrato de laranja, após a restrição longa, e uma solução de extrato de bordo, após a restrição curta. No segundo grupo (como no experimento 2a), inverteu-se o grau de restrição a que estas substâncias foram pareadas.

O procedimento foi idêntico ao descrito no experimento 1, exceto que ao invés de serem colocados em duas caixas diferentes para as sessões de condicionamento diárias, os sujeitos recebiam duas pinceladas na língua de uma das duas soluções às quais seriam expostos (já descritas anteriormente) e eram colocados nas caixas experimentais. O mesmo processo era repetido aos 15 min da sessão experimental, que tinha duração de 30 min.

Os testes e as análises dos resultados se deram de maneira semelhante ao experimento 1. Após terem sido privados por 19 horas, alimentados como de costume e postos sob uma condição de restrição moderada de 3 horas, os sujeitos recebiam em seguida quatro pinceladas do CS, eram colocados na caixa experimental sem nenhuma comida disponível por 5 min (período de aquecimento) e, então, lhes eram disponibilizados cerca de 90g de alimento, por 20 min.

Os resultados obtidos por Mineka (1975) no experimento 2a demonstram que os primeiros sujeitos testados comeram significativamente mais, depois de terem sido expostos a sabores pareados a *drives* fortes do que quando expostos a sabores pareados a *drives* fracos (24 vs. 17,5 g). Os resultados do segundo e do terceiro teste revelaram que o condicionamento foi extinto pelo segundo e pelo terceiro teste, embora diferenças nas direções esperadas permanecessem. Os resultados dos primeiros testes do experimento 2b revelaram que os sujeitos ingeriram mais alimento depois de terem sido apresentados à solução de extrato de laranja como *drive* forte do que quando apresentados ao extrato de bordo enquanto *drive* fraco (26,1 vs. 16g). No entanto, os sujeitos que foram expostos ao

extrato de bordo quando este era o *drive* forte e ao extrato de laranja enquanto *drive* fraco não apresentaram uma maior quantidade de alimento ingerida diante do *drive* forte (19,7 vs. 21g).

Segundo Mineka (1975), os resultados obtidos nos primeiros testes do experimento 2a servem como uma forte evidência a favor da hipótese que estímulos gustativos servem melhor como CS para diferentes níveis do *drive* de fome, do que estímulos externos como as cores utilizadas no experimento 1. De acordo com a autora, os resultados do experimento 2b não seriam tão consistentes quanto os do experimento 2a, possivelmente porque os sabores usados não seriam tão salientes como CS quanto os sabores utilizados no experimento 2a. Os experimentos 3a e 3b foram delineados para replicar o experimento 2a, com a adição de um grupo controle para verificar se o CS ao *drive* forte aumentaria a quantidade de comida ingerida acima de uma linha de base apropriada e se o CS ao *drive* fraco reduziria o consumo de alimento abaixo de uma linha de base apropriada (saciação condicionada). Tal linha de base seria fornecida pelo grupo controle, que teria experiência com a condição de condicionamento apenas sob 3 horas de restrição - exatamente o nível de restrição sob o qual os sujeitos são testados.

O experimento 3 foi dividido em 3a e 3b. Neles foram utilizados um total de 48 sujeitos. O procedimento para o experimento 3a foi idêntico ao do experimento 2a, exceto que um terceiro grupo (grupo controle) foi acrescentado. Os sujeitos deste grupo eram privados de alimento por 17 horas, alimentados por 1 hora em suas caixas viveiro, privados por 3 horas e, então, eram colocados na caixa de condicionamento por 30 min, depois de terem recebido extrato de limão ou extrato de menta como CS. Em seguida eles eram alimentados novamente por 1 hora, completando assim, um ciclo de 24 hr ao mesmo tempo que os dois grupos experimentais. Os dois sabores utilizados como estímulos condicionados foram administrados de forma randômica ao longo de 18 dias, totalizando 9 exposições de 30 min a cada um dos CS.

O experimento 3b foi semelhante ao 3a, com variações em dois aspectos. O primeiro foi um aumento no tempo de condicionamento de 18 para 28 dias, de maneira a expor os sujeitos aos pareamentos da restrição com o sabor utilizado como CS por um período de tempo maior. O segundo diz respeito ao aumento no número de pinceladas dos CSs

durante as sessões experimentais, uma vez que agora eram aplicadas um total de 3 pinceladas aos sujeitos, uma a cada 10 min.

A fase de testes do experimento 3a foi idêntica àquela descrita para o experimento 2, exceto que apenas um teste era realizado. Durante os testes, os sujeitos do grupo 3b também receberam uma segunda exposição ao CS 10 min depois do início do período de 20 min de alimentação. A quantidade de comida ingerida era mensurada apenas duas vezes (aos 5 e aos 20 min) e as latências do comer não foram mensuradas neste experimento.

Nos resultados apontados por Mineka (1975), os sujeitos do grupo 3a não consumiram mais alimento quando foram submetidos ao CS ao *drive* forte do que ao CS ao *drive* fraco (19,3 vs. 19,9 g). As diferenças entre as quantidades de alimento consumidas se deram na direção predita apenas para o grupo no qual o extrato de menta era o CS forte e o extrato de limão o CS fraco (22,4 vs. 19,1 g). No entanto, sujeitos do grupo experimental apresentaram uma tendência maior de comer do que os sujeitos do grupo controle quando as médias dos dois dias eram comparadas (19,6 para o grupo experimental VS. 17 g para os sujeitos do grupo controle). Os resultados do experimento 3b não apresentaram nenhuma diferença sistemática entre os dois grupos experimentais quando os sujeitos foram expostos ao CS pareado ao *drive* forte e o CS pareado ao *drive* fraco (22,9 vs. 23,3). Como no experimento 3a, os sujeitos do grupo experimental apresentaram uma tendência maior de comer do que os do grupo controle quando as médias para dois dias de testes eram calculadas (23,1 g para os sujeitos experimentais e 16,4 g para os sujeitos do grupo controle).

A autora concluiu que os experimentos 3a e 3b falharam em replicar os achados bem sucedidos em relação à existência fome condicionada encontrados no experimento 2a. Nenhuma razão específica para essa falha pôde ser claramente apontada. Uma vez que o experimento 3a foi uma replicação exata do experimento 2a e o experimento 3b foi um esforço para maximizar a possibilidade de demonstração da fome condicionada, através do aumento na exposição do CS e do número de dias de condicionamento. No entanto, uma das hipóteses levantadas pela autora é que a variável dependente utilizada (quantidade de alimento ingerida) pode não ser muito sensível, uma vez que existe um tempo limite para o consumo de alimento. Partindo deste pressuposto, o experimento 4

foi delineado visando testar a sensibilidade das seguintes variáveis dependentes: a taxa de respostas operante em um esquema de VI e, também, a resistência à extinção.

No experimento 4, após os sujeitos (16 ratos albinos machos) terem sido treinados a responder em um esquema VI 1 mim, eles eram divididos em 2 grupos de acordo com suas taxas de respostas nos últimos 2 dias de treino neste esquema. Após terem sido privados de alimento ao longo da noite (19 e 21 horas), o primeiro dia de condicionamento foi iniciado. O procedimento de condicionamento foi idêntico àquele descrito no experimento 2a: por 18 dias os sujeitos recebiam uma sessão diária na caixa de teste com o CS pareado ao *drive* forte e outra com o CS pareado ao *drive* fraco. Os CS foram o extrato de menta e extrato de limão que eram administrados através de 2 pinceladas na língua dos animais em três intervalos de 10 min em uma sessão de 30 min de duração. Um grupo recebendo extrato de menta como CS pareado ao *drive* forte e o extrato de limão como CS pareado com o *drive* fraco e o outro grupo recebendo o oposto.

Após o último dia de condicionamento, os sujeitos eram privados ao longo da noite, alimentados por 1 hora como de costume, privados de alimento por 3 horas e, então, era rodada uma sessão de 55 min de reacquirição na caixa de Skinner. Em seguida eles eram privados novamente ao longo da noite, alimentados por 1 hora no dia seguinte e, finalmente, privados de alimento por 3 horas, antes que se desse início à primeira sessão de testes.

Durante a fase de testes, quatro dos sujeitos em cada grupo de oito foram testados em restrição de 3 horas em esquema VI 1mim (dois grupos de VI com 4 sujeitos cada) e quatro dos sujeitos de cada grupo foram testados em EXT (dois grupos de EXT com 4 sujeitos cada). No grupo testado em VI 1mim, metade dos sujeitos (dois por grupo) era exposta ao CS de *drive* forte e metade ao CS de *drive* fraco (recebendo quatro pinceladas da substância na língua), antes de serem colocados nas caixas de Skinner para uma sessão de 20 min de duração. Os sujeitos eram brevemente removidos das caixas e os CSs eram administrados novamente, após 10 min de sessão. No segundo dia de testes, os sujeitos recebiam a combinação oposta dos CSs, tanto no início da sessão, como após a passagem de 10 min. Nos grupos de EXT, os testes ocorriam da mesma maneira, exceto que nenhuma pelota de alimento era liberada. Após uma sessão de 20 min de EXT com duas apresentações do CS, uma sessão de 35 min de reacquirição era rodada, mas sem CS

presente. No segundo dia de testes, os sujeitos recebiam o CS que não havia sido apresentado no primeiro.

Os resultados encontrados para os sujeitos testados em VI 1 min demonstram que os sujeitos não apresentaram uma taxa de respostas maior quando expostos ao estímulo pareado ao *drive* forte do que quando apresentados ao estímulo pareado ao *drive* fraco. Portanto, a autora sugere que o fracasso em encontrar evidências a favor da existência do *drive* condicionado poderia ser um indicativo de que os diferentes níveis de *drive* não foram condicionados aos diferentes sabores utilizados como CS, ou a pressão à barra não seria uma variável sensível para testar esse condicionamento.

Os resultados dos sujeitos testados em EXT mostraram que houve uma tendência geral dos sujeitos a pressionar mais a barra após terem sido submetidos ao estímulo pareado ao *drive* forte do que quando apresentando ao pareado ao *drive* fraco (76,7 vs. 70,3 pressões a barra numa sessão de 20 min). Entretanto, esses resultados podem ter sido contaminados pela tendência dos sujeitos a pressionar a barra, menos no segundo dia de teste do que no primeiro (60,9 vs. 86,4 pressões a barra em uma sessão de 20 min). Além disso, como os resultados analisados foram as médias das respostas emitidas por todos os quatro grupos na presença de um dos estímulos gustativos versus as médias das respostas emitidas por esses mesmos grupos na presença do outro estímulo, os possíveis efeitos dos estímulos gustativos acabariam por ser indissociáveis dos efeitos da EXT.

No entanto, quando o tempo total de sessão foi dividido em quatro períodos de cinco min cada, pode-se perceber que, a partir do terceiro período de cinco min, os sujeitos apresentaram uma tendência maior de responder na presença do estímulo pareado à restrição mais longa (19 horas) do que ao estímulo pareado à restrição mais curta (1 hora). Sendo que esta tendência torna-se ainda maior no último período. A autora conclui que a taxa de respostas operantes em EXT poderia ser uma variável dependente mais sensível aos efeitos dos drives condicionados, e o experimento 5 foi delineado como uma tentativa de replicação destes resultados.

No experimento 5, foram utilizados 20 sujeitos em um procedimento muito semelhante ao do experimento 4. Após terem sido treinados a pressionar a barra, todos os sujeitos passavam por sessões de 55 min em esquema de VI 1 mim estando privados de alimento por 3 horas. Os animais foram, então, agrupado em dois grupos a depender de

suas taxas de respostas nos últimos 2 dias de treino em VI. Um período de 18 dias de condicionamento se seguiu, no qual todos os sujeitos se encontravam no mesmo ciclo de alimentação com 24 hr de duração (idêntico aos dos experimentos 2, 3 e 4). Dois sujeitos em cada grupo de 10 eram colocados nas caixas de Skinner (com a barra ausente) ao invés das gaiolas de teste plásticas, para suas duas sessões de condicionamento diárias. Os CSs foram novamente extratos de menta e limão. Após o último dia de condicionamento, os sujeitos eram privados como de costume, mas, no dia seguinte, eram alimentados por 1 hora e privados de alimento por 3 horas, antes de uma sessão de reavaliação nas caixas de Skinner. Em seguida eles eram privados mais uma vez ao longo da noite, alimentados por 1 hora no dia seguinte e privados por 3 horas, antes do início da primeira sessão de teste.

A primeira sessão de testes consistiu de um período de 20 min de EXT nas caixas de Skinner, seguidos por uma sessão de 35 min de reavaliação. Os sabores utilizados como CS foram administrados em quatro pinceladas na língua dos animais no início da sessão de EXT e após a passagem de 10 min. Metade dos sujeitos em cada grupo foi exposta ao estímulo condicionado pareado ao *drive* forte no primeiro dia de testes, e metade deles ao estímulo pareado ao *drive* fraco. O segundo dia de testes foi idêntico ao primeiro, mas os sujeitos eram expostos ao CS que não havia sido apresentado no dia anterior. Em seguida, mais dois dias de testes idênticos aos anteriormente descritos foram realizados.

Os resultados encontrados por Mineka (1975) nos primeiros testes do experimento 5 mostraram que, como no experimento 4, os sujeitos tenderam a pressionar mais a barra após a apresentação do sabor utilizado como estímulo condicionado pareado ao *drive* forte do que em relação ao estímulo condicionado pareado ao *drive* fraco (101,9 vs. 86 pressões a barra em uma sessão de 20 min). No entanto, nos dois dias de testes seguintes, estas diferenças não foram encontradas. Com isso, a autora conclui que os resultados deste experimento corroboram com a hipótese de que o desempenho operante em EXT pode ser uma medida mais sensível na detecção dos efeitos dos *drives* condicionados. A impossibilidade de se dissociar os efeitos da EXT daqueles do *drive* condicionado implicam numa incerteza em relação à confiabilidade desta medida.

As contribuições do estudo de Mineka (1975) para as pesquisas sobre *drives* condicionados parecem ser: o problema de se estabelecer uma OMC substituta com

efeitos semelhantes aos da restrição de alimento pode não ser, pelo menos unicamente, devido à dificuldade de se parear um estímulo externo a uma operação que se desenvolve de uma maneira lenta e gradual como a restrição, mas sim (1) o tipo de estímulo externo utilizado para o pareamento e (2) ao tipo de medida utilizada. Segundo a autora, portanto, estímulos gustativos seriam mais facilmente utilizáveis como CS a operações de restrição, e o tipo de medida mais sensível aos efeitos do “drive condicionado” seria a taxa de respostas operantes na EXT.

Estudos Experimentais sobre Operações Motivadoras Condicionadas Substitutas

Dois estudos experimentais encontrados adotaram a formulação conceitual OMC substitutas utilizada por Michael (1993, 2003): o estudo de Pereira (2008) e Costa (2010).

O estudo de Pereira (2008) teve como um de seus principais objetivos verificar se estímulos luminosos poderiam adquirir as funções de uma OMC substituta de privação de alimento. Foram utilizadas oito caixas viveiro equipadas com um mecanismo contendo 7 pontos luminosos, controlados por *timers*, que eram acionados progressivamente durante o tempo em que os ratos estivessem privados. Além das caixas viveiro, também foram utilizadas duas caixas de condicionamento operante.

O procedimento, conduzido com 8 ratos da raça Wister, foi composto por cinco fases. Na Fase 1 os sujeitos tinham acesso livre a água e a comida. Além da evolução do peso esta fase forneceu dados sobre a quantidade média de alimento e água, ingeridos diariamente. Na Fase 2, a quantidade diária de alimento disponível foi reduzida até que os sujeitos permanecessem entre 80% e 85% do peso *ad lib*. Além da redução da quantidade de alimento fornecida aos animais, o tempo de acesso a ele foi limitado a 3 horas diárias. O mecanismo luminoso das caixa-viveiro começou a ser utilizado nesta fase e continuou sendo operado em todas as fases posteriores ao longo dos períodos de restrição. Seu funcionamento se dava da seguinte maneira: durante as três primeiras horas, os sujeitos ficavam no escuro e somente nesta condição eram alimentados. No restante das 21 horas os sujeitos não tinham mais acesso ao alimento e as luzes do mecanismo luminoso eram, uma a uma, acesas de três em três horas. Desta maneira, esperou-se garantir que, para cada um dos sujeitos, o alimento só estivesse presente na ausência de luzes e que quantidades diferentes de luzes acessas fossem sistematicamente pareadas a diferentes

períodos de privação. Na Fase 3, as respostas de pressão à barra foram modeladas e, em seguida, mantidas em esquema de reforçamento VI 60 segundos. Durante a Fase 4 ocorria a “exposição dos sujeitos a diferentes condições de restrição”, as quais eram estabelecidas com base nas quantidades médias de alimento ingeridas pelos sujeitos nos últimos 10 dias das Fases 1 e/ou 2. A condição de *restrição máxima* era idêntica àquela na qual os sujeitos foram expostos na fase anterior. Os sujeitos tinham acesso a aproximadamente 1 hora e 20 min de acesso ao alimento na caixa viveiro e 1 hora e 45 min se considerado o tempo durante a sessão experimental. Durante a condição de *restrição mínima*, após iniciado o período de escuro e os sujeitos, na sala experimental, recebiam uma quantidade de alimento igual à média de consumo dos últimos dez dias da Fase 1 (quando tinham acesso livre a ele) uma hora antes de se começarem as sessões experimentais. Desta forma, os sujeitos que estavam na condição de restrição mínima tinham alimento disponível nas caixas-viveiro por aproximadamente 2 horas e 35 min, mais os 25 min da sessão experimental, totalizando, aproximadamente, três horas. Na condição de *restrição moderada*, os sujeitos tinham acesso a uma quantidade de alimento correspondente à média aritmética das duas condições anteriores. Da mesma forma que na condição de restrição mínima, os sujeitos tinham acesso ao alimento antes de suas sessões experimentais, porém, por um período de 30 min antes delas, ao invés de 1 hora, tendo um tempo total de acesso ao alimento de, aproximadamente, 2 horas e trinta e cinco min, se considerados os 25 min da sessão experimental. Finalmente, na última da fase ocorreu o teste da OMC substituta. Nesta fase, os sujeitos eram expostos à condição de restrição mínima e, então, o aparato luminoso era adicionado na caixa experimental para que fossem feitos os testes da OMC substituta. Para os sujeitos que ao final da fase quatro se encontravam em uma das condições de restrição que não a mínima (moderada ou máxima), criou-se um período preparatório de 10 dias para que eles pudessem ficar expostos à condição de restrição mínima por algum tempo antes que os testes da OMC substituta fossem iniciados.

Em cada sessão experimental de teste, os sujeitos em restrição mínima passavam pelas mesmas condições descritas para esta condição na Fase 4. Além disso, ao longo desta fase do experimento, durante a sessão experimental, eles eram expostos a uma determinada configuração de luz (quantidades de luzes acesas) da seguinte forma:

durante os primeiros 5 min da sessão o aparato luminoso permanecia apagado para se evitar, desta forma, que possíveis efeitos das luzes fossem confundidos com efeitos de um possível período de aquecimento. O aparato luminoso era então acionado em uma determinada configuração que se havia estipulado e passava a funcionar em intervalos de três min acesos e três apagados até o 20º minuto da sessão, quando era desligado e assim permanecia até o final da sessão (25 min), para que possíveis efeitos de saciação não ficassem misturados com possíveis efeitos das luzes. Todos os sujeitos que passaram pela Fase 5 foram expostos, durante as sessões experimentais de teste, a três diferentes configurações do aparato luminoso em ordem randômica: uma luz acesa, três luzes acesas e sete luzes acesas. Em uma mesma sessão, apenas uma configuração vigorava nos 3 intervalos que o aparato luminoso era acionado e as sessões nas quais se utilizava uma mesma configuração para um mesmo sujeito ocorriam sempre em dias consecutivos. Foram conduzidas cinco sessões para cada sujeito em cada configuração luminosa .

Depois de passarem pelas três configurações do aparato luminoso em restrição mínima na primeira subfase da Fase 5 (F5/1), os sujeitos passaram para uma segunda sub-Fase (F5/2) de testes. Nela, metade dos sujeitos foi submetida às mesmas configurações luminosas da subfase anterior, porém, em condição de restrição máxima e a outra metade em configuração de restrição moderada. Antes de serem iniciados os testes na segunda subfase da Fase 5 os sujeitos passavam por um novo período de recuperação no qual eles ficavam expostos à nova condição de restrição por alguns dias antes do início dos testes.

A medida que os sujeitos terminavam a sub-Fase F5/2 eles passavam por uma sessão de extinção, em restrição máxima ou moderada (dependendo da condição de restrição na qual eles estavam). O sujeito M7 foi exposto à configuração de 3 luzes durante a extinção e o restante dos sujeitos (M1, M2, M3, M4 E M5) à configuração de 7 luzes.

Os resultados encontrados por Pereira (2008), durante a fase de testes das operações estabelecadoras condicionadas substitutas, podem ser sumarizados da seguinte maneira: para pelo menos 4 dos 6 sujeitos que passaram por esta fase, a configuração de 7 luzes acesas apresentou efeitos que possibilitaram classificá-la como uma operação estabelecadora condicionada substituta e a configuração de 1 luz como uma operação

abolidora condicionada substituta, tendo esses efeitos aparecido mais claramente quando os testes foram realizados em condições de restrição amenas (mínima e moderada). Além disso, ambas as medidas utilizadas (desempenho dos sujeitos em VI 60 segundos e em extinção) mostram-se sensíveis aos efeitos de variáveis funcionando como OMC's substitutas, sendo que, dentre as duas, o desempenho dos sujeitos em extinção parece ser a medida mais adequada, por evitar que os efeitos da operação de reforçamento sejam confundidos com os possíveis efeitos das OMC's na produção do aumento na taxa de respostas.

É importante destacar, e a mesma racional se aplica aos experimentos que serão descritos a seguir, que a hipótese de que as luzes no experimento de Pereira (2008) evocaram as respostas de pressão à barra enquanto estímulos discriminativos é descartada por pelo menos duas razões: 1) não é possível a emissão da resposta de pressão à barra na presença e na sua ausência das luzes, pois os pareamento ocorrem nas caixas viveiro e não durante as sessões operantes o que impossibilita uma história de reforçamento diferencial e 2) a configuração de 7 luzes acesas foi relacionada sempre com a ausência de alimento, logo, qualquer caráter discriminativo que as luzes possam ter adquirido deveriam levar a uma redução na probabilidade das respostas de pressão à barra e não ao aumento de probabilidade observados no estudo de Pereira, 2008.

Partindo do trabalho de Pereira (2008), Costa (2010) conduziu dois estudos nos quais também buscou demonstrar experimentalmente que estímulos luminosos e sonoros poderiam adquirir a função de OMC substitutas. Para o primeiro estudo foram utilizados oito ratos machos da raça Wistar. Os equipamentos utilizados foram oito caixas viveiro equipadas com o mesmo mecanismo que continha 7 pontos luminosos utilizado por Pereira (2008). Além das caixas viveiro, também foram utilizadas caixas de condicionamento operante. O alimento utilizado nas caixas de condicionamento operante foi pelotas de ração para passarinho. Esta ração tinha macronutrients semelhantes ao da ração utilizada na caixa viveiro, entretanto tinha aroma e gosto de *tutifrut*.

O procedimento adotado por Costa (2010), foi dividido em cinco fases. Na Fase 1, o peso *ad. Lib.* dos oito sujeitos foi estabelecido. Durante a Fase 2 houve o início do período de restrição alimentar, bem como dos acionamentos do mecanismo luminoso. Isto se deu da seguinte maneira: a quantidade diária de alimento foi reduzida

restringindo-se a disponibilidade do alimento por apenas quatro horas diárias (durante as quais o aparato luminoso se encontrava desligado). A partir de então, a primeira luz era acesa e permanecia ligada ao longo de duas horas. Em seguida, as 6 luzes restantes eram também acesas, só que aos pares, cada par com 6 horas de duração, ou seja, o ciclo de restrição alimentar tinha, portanto, de 20 horas de duração e, quando somado ao período de 4 horas de acesso ao alimento, formava um ciclo de restrição alimentar/de acesso ao alimento de 24 hr de duração.

Na Fase 3, foram realizadas sessões experimentais nas quais a resposta de pressão à barra foi modelada e um esquema de VI 60 s foi estabelecido. O tempo de cada sessão experimental era de 28 min para cada sujeito e elas eram realizadas durante o período de acesso ao alimento. Esta fase serviu como linha de base para uma condição de restrição alimentar, que foi denominada de máxima.

Na Fase 4, todas as condições experimentais foram mantidas iguais às da fase anterior, com a exceção de que os animais tinham acesso livre ao alimento por uma hora antes das sessões experimentais. Assim foi obtido desempenho dos sujeitos em VI 60 segundos em uma condição de restrição alimentar que foi denominada de mínima.

A Fase 5 foi realizada o teste da luz enquanto OMC substituta. O aparato luminoso foi adicionado à caixa. Em cada sessão experimental de teste, o sujeito, em restrição mínima, passava pelas mesmas condições descritas para esta condição na fase 4, mas ele foi exposto a uma determinada configuração de luz da seguinte maneira: durante os 5 primeiros min da sessão a luz permaneceu desligada (período de aquecimento). O aparato luminoso era, então, acionado em uma determinada configuração de luz estipulada e passava a funcionar em intervalos de 3 min ligado e três min desligado até o final da sessão (28 min).

Com exceção de um dos sujeitos (B6), que foi exposto a sessões de teste nas configurações do aparato luminoso de sete luzes acesas e também na configuração de três luzes acesas, todos os animais passaram por testes com a configuração de 7 luzes acesas (que foi a configuração de luz pareada ao maior período de privação de alimento). Em uma mesma sessão, apenas uma configuração de luz vigorava nos três intervalos em que o aparato luminoso era acionado. Com exceção do B6 (que teve cinco sessões para cada uma das duas configurações de luz em que foi testado), todos os demais sujeitos foram

expostos a três sessões de testes consecutivas, nelas as respostas de pressão à barra eram reforçadas de acordo com o esquema VI 60 segundos. Após estas três sessões de teste, todos os sujeitos (exceto o B6) foram submetidos a novo teste em que vigorava um esquema de EXT para pressões à barra.

Nenhum dos resultados obtidos no Experimento 1 de Costa (2010) permitiram afirmar que as luzes do aparato luminoso adquiriram a função de uma OMC substituta de privação de alimento, uma vez que o desempenho dos sujeitos não pareceu ser afetado pela duração dos dois tipos de sessões de teste realizadas.

Além das próprias modificações do procedimento de Pereira (2008) realizadas pela replicação sistemática de Costa (2010), dois fatores que podem ser considerados como críticos para as diferenças nos tipos de resultados obtidos pelos dois estudos. Primeiro, diferentemente do estudo de Pereira (2008), no experimento 1 de Costa (2010), a ração liberada durante as sessões experimentais eram pelotas de alimento para passarinho com aroma e sabor de *tutifrut*. Além disso, esta ração, ao cair na bandeja de alimento, resvalava muitas vezes para a bandeja de dejetos no piso da caixa, onde o animal não tinha mais acesso, criando instâncias de extinção não programadas e de difícil localização no tempo. O que talvez, juntamente com as propriedades de sabor e aroma, possa explicar, em parte, a demora de quase todos os sujeitos do estudo 1 de Costa (2010) em atingir os critérios de estabilidade que tiveram que ser revistos (e em alguns casos, desconsiderados) ao longo do experimento para que o estudo pudesse ser encerrado a tempo. Segundo, a intensidade das luzes utilizadas durante o período de pareamento das diferentes configurações de luz com os diferentes períodos de privação de alimento foi muito mais intensa do que a utilizada no estudo de Pereira (2008). Esta diferença na intensidade das luzes pode ter comprometido a característica contínua do estímulo escolhido e, por tabela, comprometido a qualidade dos pareamentos entre diferentes quantidades de luzes acesas (que podem não ser mais tão discerníveis para os sujeitos) com os diferentes momentos do período de privação.

O segundo estudo realizado por Costa (2010) tinha como objetivo tentar estabelecer estímulos sonoros como OMC substitutas de privação de água em um ambiente experimental complexo. Durante todo o experimento um rato da raça Wistar, viveu 24 hr por dia na própria caixa experimental. O ambiente da caixa dispunha de uma

barra, uma roda de atividades, um disco de madeira preso a uma das paredes e um ambiente fechado de maravilha (uma espécie de ninho). Todas as respostas de pressão à barra, todas as respostas emitidas no contato com o disco de madeira com força suficiente para fechar o contato de qualquer um dos quatro switches, o número de voltas completas realizadas na roda de atividades, bem como o número de vezes que o animal entrava e saía do ambiente de maravilha (e o tempo de permanência neste ambiente) eram continuamente registrados, 24 hr por dia, durante todo o experimento.

O procedimento foi dividido em três fases. Na Fase 1, a resposta de pressão à barra de água foi modelada e um esquema de VI 60 segundos foi estabelecido. A partir do momento que a modelagem da resposta de pressão à barra e água foi finalizada, toda a água consumida pelo sujeito era obtida por meio de pressões à esta barra. A ração sempre estava abundantemente disponível no interior da caixa.

Após a modelagem da resposta de pressão à barra de água e o estabelecimento do VI 60 segundos, foi iniciado o ciclo de restrição hídrica e do funcionamento do aparato sonoro (Fase 2). O ciclo de restrição hídrica tinha 16 horas de duração, e era realizado por meio da vedação da barra impedindo assim o acesso do sujeito experimental à barra de água durante o período de restrição hídrica. De forma concomitante ao início deste período de restrição hídrica, o aparato sonoro entrava em vigor. Seu funcionamento era o seguinte: primeiramente a configuração de som 1 era acionada. e permanecia em vigor por uma hora. A configuração de som 2 então iniciava e permanecia em vigor por 7 horas. Em seguida a configuração de som 3 entrava em vigor por mais 7 horas. Por fim, a configuração de som 4 era apresentada e permanecia por mais 1 hora. Pretendia-se, com este procedimento, que diferentes momentos do período de restrição hídrica fossem pareados a diferentes configurações de som e, assim, produzir uma OEC substituta de restrição de água.

Após o período de 16 horas restrição hídrica, o sujeito era submetido a uma condição de 8 horas de duração na qual o aparato sonoro era desligado e o acesso à barra de água (funcionando em VI 60s) liberado.

Verificou-se, durante a Fase 2, que o padrão de respostas do sujeito experimental consistia de um grande *burst* inicial de respostas de pressão à barra de água, que era seguido por períodos de platôs relativamente bem definidos e estáveis ao longo dos dias.

Por esta razão, foi decidido que os acionamentos do som, durante a fase de Testes (Fase 3), ocorreriam durante os períodos do dia em que o animal nunca havia pressionado a barra (os platôs da curva acumulada). Isto permitiu que os testes fossem realizados em uma condição de privação que foi denominada de mínima, uma vez que os testes eram feitos depois do grande *burst* inicial de respostas, durante o qual, o animal recebia mais da metade dos reforços obtidos durante um dia.

Foram realizados dois testes, um por dia (ao longo de dois dias consecutivos), em diferentes momentos dos períodos de platôs identificados na Fase 2. Em ambos os casos, o aparato sonoro foi acionado na terceira configuração de som. Os testes eram caracterizados por três períodos de cinco min com o aparato sonoro ligado, intercalados por três períodos de cinco min com o aparato sonoro desligado. O autor apresentou seus resultados da seguinte maneira:

Os resultados obtidos a partir dos testes indicaram que a configuração de som testada não funcionou como uma operação motivadora condicionada substituta. No primeiro teste realizado (ocorrido pouco tempo após o grande *burst* inicial de respostas), o sujeito experimental . . ., que estava deitado na roda de atividades, após o acionamento do aparato sonoro, emitiu cinco pressões à barra e, em seguida, voltou a assumir a mesma posição em que se encontrava antes da manipulação (deitado na roda de atividades). Durante o segundo teste (realizado em um período mais afastado no tempo do *burst* inicial de respostas que se segue ao final do período de restrição hídrica), . . ., nenhuma resposta de pressão à barra foi emitida pelo sujeito. (p. 84)

Apesar de Costa (2010) ter alegado que seus dados não permitem afirmar que o som tenha adquirido a função de uma OMC substituta, acredita-se que uma interpretação alternativa seja possível. Primeiramente é importante frisar que os testes nestes experimentos foram realizados aproximadamente uma hora depois de uma curva de saciação na qual o animal emitiu 733 respostas de pressão à barra e produziu 77 reforços (em um esquema de VI 60s). Vale a pena ressaltar também que o período de teste foi

escolhido justamente por ser um momento posterior a um grande consumo de água e durante o qual o sujeito não havia pressionado a barra durante toda a Fase 2 do experimento. Além disso, no início deste período o sujeito se encontrava dormindo na roda de atividades. Portanto, considerando-se todos esses fatores, parece razoável interpretar o contexto como um momento em que a resposta de pressão à barra de água seria pouco provável.

Dados a aparente baixa probabilidade desta resposta neste momento e o fato de que ela foi rapidamente emitida a partir do acionamento do som, poder-se-ia suspeitar que de fato o som alterou a probabilidade desta classe de respostas enquanto uma OMC substituta. Uma replicação deste estudo seria importante para verificar se um som, em condições similares às delineadas por Costa (2010), seria de fato capaz de adquirir as funções de uma OMC substituta.

Desta forma, o objetivo do presente trabalho é:

- Verificar, por meio replicações sistemáticas do Estudo 2 de Costa (2010), se estímulos sonoros poderiam adquirir as funções de uma OMC substituta após serem pareados com diferentes períodos da privação de água.
- Caso o som adquira as funções de uma OMC substituta, pretende-se verificar também a extensão da duração dos efeitos do som enquanto OMC substituta, ao longo de sessões de teste consecutivas, sem que novos condicionamentos ocorram entre as sessões de teste.

Antes de apresentar os experimentos realizados para alcançar os objetivos do presente trabalho serão apresentadas ao leitor algumas análises metodológicas a respeito dos experimentos descritos ao longo desta introdução.

Algumas Considerações Metodológicas Sobre os Experimentos sobre Drive Condicionados e OMC Substitutas

Como pôde-se notar pelos resultados encontrados nos estudos descritos, a existência do fenômeno comportamental representado pelos conceitos de drive

condicionado e OMC substituta ainda não pode ser consistentemente defendida, uma vez que existe uma grande flutuação de dados “negativos” e “positivos”. A maioria dos estudos descritos não produziu dados que permitam afirmar que os eventos ambientais previamente pareados com certos períodos de privação de água ou alimento adquiriram as funções alteradora de comportamento e alteradora de valor destas variáveis. Esta inconsistência nos tipos de resultados encontrados pode levar a duas interpretações: (a) de que o fenômeno de fato não existe ou (b) de que os melhores métodos utilizados para estudá-lo ainda não estão sendo sistematicamente utilizados nos estudos sobre o assunto. Por esta razão, considera-se importante algumas discussões sobre os tipos de estratégias metodológicas utilizadas para estudar o fenômeno como uma tentativa de identificar quais delas poderiam ser as mais eficientes.

Um primeiro ponto a ser considerado diz respeito aos tipos de privações que foram escolhidas para serem pareadas aos eventos que deveriam se tornar um drive condicionado ou uma OMC substituta. Seria possível estabelecer drives condicionados ou uma OMC substituta a partir do pareamento com diferentes tipos de privação? A Tabela 1 apresenta os diferentes estudos em ordem cronológica, os tipos de privações utilizadas e os resultados produzidos. Como pode-se perceber por meio da Tabela 1, que apresenta a relação entre os tipos de privação utilizadas e de resultados produzidos pelos estudos, que todos eles utilizaram a privação de alimento ou água enquanto drive incondicionado ou OMI, sendo a privação de alimento a mais frequentemente utilizada. Pode-se notar também que dados “positivos” e “negativos” foram produzidos tanto nos estudos que utilizaram a privação de alimento, como nos estudos que recorreram à privação de água.

Tabela 1

Relação entre o Tipo de Privação Utilizada pelos Estudos e os Resultados Produzidos.

Experimento	Tipo de Privação	Resultados Obtidos
Calvin, Bicknell e Sperling (1953)	Privação de Alimento	Positivo
Siegel e MacDonnell (1954)	Privação de Alimento	Negativo
Novin e Miller (1962)	Privação de Água	Negativo
Howard e Young (1962)	Privação de Alimento	Negativo
Wike, Cour e Mellgrer (1967)	Privação de Alimento	Na maioria negativos
Swanson e Richmond (1969)	Privação de Água	Positivo
Trost e Homzie (1966)	Privação de Alimento	Positivo
Mineka (1975) Experimento 1	Privação de Alimento	Negativo
Mineka (1975) Experimento 2	Privação de Alimento	Experimento 2A - Positivo/ Experimento 2B - apenas para o grupo laranja-maple
Mineka (1975) Experimento 3	Privação de Alimento	Negativo para 3A e 3B
Mineka (1975) Experimento 4	Privação de Alimento	Negativo
Mineka (1975) Experimento 5	Privação de Alimento	Negativo (mas com uma leve tendencia do grupo de SD precionar maid que o do WD)
Pereira (2008)	Privação de Alimento	Positivo para 4 dos seis sujeitos que passaram pela fase de testes
Costa (2010) - Experimento 2	Privação de Água	Positivo?

Outo aspecto metodológico que merece destaque diz respeito ao tipo de delineamento e a estratégia de análise de dados utilizados. Como pode-se perceber por meio da Tabela 2, que apresenta a relação entre os delineamentos utilizados e os resultados obtidos em cada estudo, na literatura de drives condicionados todos eles utilizaram o delineamento de grupo. Estes estudos recorream a análises de dados que comparavam a diferença no consumo de alimento ou água de cada um dos grupos por meio de testes de significância estatística. Os possíveis problemas decorrentes da utilização deste tipo de delineamento já foram muito discutidos pela análise do comportamento (Johnston & Pannypacker, 1993; Sidman, 1960; Skinner, 1956). A

questão importante para a presente discussão é o fato de que, para se comparar dois ou mais grupos, os dados de cada um dos sujeitos precisam ser agrupados (por exemplo, por meio de médias, mediana, moda, etc.). Ao fazer isto, é possível que desempenhos excepcionais tanto para mais quanto para menos de alguns dos sujeitos/participantes de um dos grupos interfiram na medida do grupo produzindo diferenças que podem não representar o verdadeiro desempenho da maioria dos sujeitos.

Na literatura sobre *drives* condicionados, alguns dos estudos atentaram para possíveis problemas decorrentes da utilização do delineamento de grupo (cf. Mineka, 1975; Siegel & MacDonnell, 1954; Trost & Homzie, 1966; Wike, Cour & Mellgrer, 1967) e tentaram resolvê-los agrupando os sujeitos de acordo com as similaridades na quantidade de alimento consumido, de acordo com o peso corporal dos sujeitos, ou até mesmo de acordo com a frequência de respostas de pressão à barra, mas mantendo o delineamento de grupo. Os únicos estudos que utilizaram o delineamento de sujeito único e que recorreram, principalmente, a análises gráficas das curvas acumuladas de cada um dos sujeitos utilizados foram os estudos de Pereira (2008) e Costa (2010). Estas informações também encontram-se ilustradas na Tabela 2.

Outra questão metodológica importante que merece destaque é o tipo de medida utilizada pelos diferentes estudos: peso médio dos sujeitos do grupo (Trost & Homzie, 1966), latência entre o momento que o evento que seria testado enquanto “drive condicionado” era apresentado e a primeira mordida do animal na ração (Mineka, 1975), quantidade de alimento ou água ingeridos (Calvin, Bicknell & Sperling, 1953; Mineka, 1975; Myers & Miller, 1954; Novin & Miller, 1962; Siegel & MacDonnell, 1954; Trost & Homzie, 1966; Wike, Cour & Mellgrer, 1967) e a frequência de respostas de pressão à barra (Costa, 2010; Mineka, 1975; Pereira, 2008) – ver Tabela 3

Tabela 2

Relação entre o Tipo de Delineamento Utilizado e os Resultados Produzidos pelos Diferentes Estudos

Experimento	Tipo de Delineamento Utilizado	Resultados Obtidos
Calvin, Bicknell e Sperling (1953)	Grupo	Positivo
Siegel e MacDonnell (1954)	Grupo (mas com cuidados na hora de separar os sujeito de maneira a controlar as diferenças entre os indivíduos de cada grupo)	Negativo
Novin e Miller (1962)	Grupo	Negativo
Howard e Young (1962)	Grupo	Negativo
Wike, Cour e Mellgrer (1967)	Eles alegam ser de sujeito único. Mas eles na verdade expuseram todos os sujeitos do mesmo grupo a todas as condições e continuaram tratando os dados na forma de médias do grupo	Na maioria negativos
Swanson e Richmond (1969)	Grupo	Positivo
Trost e Homzie (1966)	Grupo (com controle para dividir os sujeitos por quantidade de comida ingerida nos últimos 4 dias e peso (mesma coisa))	Positivo
Mineka (1975) Experimento 1	Delineamento de grupo (separados por peso corporal)	Negativo
Mineka (1975) Experimento 2	Delineamento de grupo (separados por peso corporal)	Experimento 2A - Positivo/ Experimento 2B - apenas para o grupo laranja-maple
Mineka (1975) Experimento 3	Delineamento de grupo (separados por peso corporal)	Negativo para 3A e 3B
Mineka (1975) Experimento 4	Grupo (separados pela taxa de respostas dos últimos 2 dias de treino)	Negativo
Mineka (1975) Experimento 5	Grupo (separados pela taxa de respostas dos últimos 2 dias de treino)	Negativo (mas com uma leve tendência do grupo de SD precionar mais que o do WD)
Pereira (2008)	Sujeito Único	Positivo para 4 dos seis sujeitos que passaram pela fase de testes
Costa (2010) - Experimento 2	Sujeito Único	Positivo?

A sensibilidade da medida utilizada às variáveis independentes é uma questão importante na avaliação de qualquer experimento. Neste sentido, os experimentos realizados por Skinner na década de 30 sobre o drive, apresentados novamente de forma agrupada e sistematizada em Skinner (1938), dentre outras coisas, fornecem fortes indícios da adequação da taxa de respostas para o estudo dos *drives* (ou das variáveis “motivacionais”). Skinner (1950), em um momento posterior, apresentou algumas características importantes desta de medida,

A taxa com a qual uma resposta é emitida em uma situação como esta [ele acabou de descrever a condição experimental que usualmente utilizava] se aproxima da nossa preconcepção do processo de aprendizagem. Conforme o organismo aprende, a taxa aumenta. Conforme ele desaprende (por exemplo, na extinção) a taxa cai. Vários tipos de estímulos discriminativos passam a controlar a resposta com modificações correspondentes na taxa. Mudanças motivacionais alteram a taxa de uma maneira sensível. Assim também o fazem aqueles eventos que nós tratamos como geradores de emoção. A amplitude a qual a taxa pode variar significativamente pode ser de uma ordem tão grande quanto de 1000:1. Mudanças na taxa são satisfatoriamente suaves no caso individual de maneira que não é necessário agrupar casos. Um dado valor é frequentemente estável: no pombo uma taxa de quatro ou cinco mil respostas por hora pode ser mantida sem interrupção por quinze horas. (p. 75)

É possível perceber a partir do trecho destacado que a taxa de respostas seria uma medida com as seguintes características: (a) é sensível a diferentes tipos de variáveis de controle (condicionamento, discriminação, drive e emoção); (b) pode variar em uma grande amplitude; (c) é capaz de representar mudanças sutis na força das variáveis independentes (as referidas mudanças suaves); (d) seus valores podem se manter estáveis por longos períodos de tempo.

Ao analisar as medidas utilizadas nos estudos levantados nesta introdução, pode-se observar que os estudos sobre *drives* condicionados utilizaram prioritariamente como medidas o total de alimento ou água ingeridos pelos sujeitos do grupo em dois ou três momentos da sessão de testes, bem como o total de alimento ou água ingeridos ao final da sessão de testes – ver Tabela 3 que apresenta a relação entre as medidas utilizadas e os resultados produzidos pelos estudos. Talvez a principal crítica possível a esta estratégia de medida é que o total de alimento ou água ingeridos pelo grupo em instâncias específicas da sessão de testes não respeita o caráter individual e contínuo do fenômeno comportamental, enquanto que análises das mudanças na inclinação da curva de respostas acumuladas de sujeitos individuais já foram extensivamente demonstradas como medidas muito sensíveis das possíveis mudanças na força das variáveis independentes (e.g., Skinner, 1938, 1957a). Talvez uma das razões envolvidas na inconsistência dos dados produzidos em muitos dos experimentos levantados se deva à pouca sensibilidade da medida adotada.

O estudo de Mineka (1975) foi o único da literatura de *drives* condicionados a conter experimentos que utilizaram a taxa de respostas como medida, mas a maneira como ela foi utilizada não parece ser a melhor para extrair desta medida todas as características enumeradas anteriormente a partir de Skinner (1950). Uma vez que mesmo nos dois estudos que a taxa de respostas de pressão à barra foi utilizada como medida, a autora continuou analisando os dados dos sujeitos de forma agrupada, utilizando para comparações *a média do número total de respostas de pressão a barra emitidas pelo grupo*. Não apresentando em nenhum momento os resultados na forma de curvas acumuladas de sujeitos individuais e procurando por mudanças na inclinação da curva.

No estudo de Pereira (2008), as curvas de respostas de pressão à barra acumuladas produzidas e analisadas a partir do delineamento de sujeito único apresentaram as mudanças na inclinação das curvas conforme as 7 luzes (um dos eventos ambientais testado enquanto OMC substituta) eram ligadas e desligadas durante as sessões de teste. Além dos dados de Pereira (2008), o Estudo 2 de Costa (2010), também poderiam apontar na direção de que eventos ambientais (sons) poderiam adquirir as funções de uma OMC substituta, e estes dados foram obtidos também via delineamento de sujeito único e análise gráfica da taxa de respostas por meio das curvas acumuladas.

Tabela 3

Relação Entre a Medida Utilizada e os Resultados Produzidos Pelos Diferentes Estudos.

Experimento	Medida Utilizada	Resultados Obtidos
Calvin, Bicknell e Sperling (1953)	Consumo de comida - medida realizada 2 vezes (uma aos 5 minutos e outra aos 15 minutos)	Positivo
Siegel e MacDonnell (1954)	Consumo de comida - medida realizada 2 vezes (uma aos 5 minutos e outra aos 15 minutos)	Negativo
Novin e Miller (1962)	Total de água ingerida ao longo de 15 minutos	Negativo
Howard e Young (1962)	Numero de respostas (colocar fichas) numa maquina de "venda de comda" (Food Vender)	Negativo
Wike, Cour e Mellgrer (1967)	Quantidade de Comida ingerida	Na maioria negativos
Swanson e Richmond (1969)	Quantidade de agua consumida (diferenças de meio milimetro eram possíveis de serem identificadas)	Positivo
Trost e Homzie (1966)	Peso médio do grupo e quantidade de comida ingerida	Positivo
Mineka (1975) Experimento 1	A latencia da primeira mordida + total de alimento ingerido medidos de 5 em 5 minutos de uma sessão de 20 minutos de duração	Negativo
Mineka (1975) Experimento 2	A latencia da primeira mordida + total de alimento ingerido medidos de 5 em 5 minutos de uma sessão de 20 minutos de duração	Experimento 2A - Positivo/ Experimento 2B - apenas para o grupo laranja-maple
Mineka (1975) Experimento 3	3A -igual ao experimento 2 /3B- total de alimento ingerido medido apenas 2 vezes - a latencia não medida)	Negativo para 3A e 3B
Mineka (1975) Experimento 4	Frequencia de Pressão à Barra (VI60s e EXT)	Negativo
Mineka (1975) Experimento 5	Frequencia de Pressão à Barra (em EXT apenas)	Negativo (mas com uma leve tendencia do grupo de SD precionar maid que o do WD)
Pereira (2008)	Frequencia de Pressão à Barra (VI60s e EXT)	Positivo para 4 dos seis sujeitos que passaram pela fase de testes
Costa (2010) - Experimento 2	Frequencia de Pressão à Barra	Positivo?

O nível de privação durante os pareamentos é uma variável importante de ser analisada, uma vez que a força do drive condicionado ou da OMC substituta, em tese, guarda alguma proporção com a força da privação vigente durante os pareamentos. Este é um pressuposto adotado no delineamento de todos os estudos encontrados. Inclusive, como se pode notar por meio da Tabela 4, todos os estudos da literatura de drive condicionados separavam os sujeitos em dois grupos, um no qual os eventos que seriam testados enquanto drives condicionados eram pareados a um alto grau de privação (que variou de 19 a 23 hora e 30 min a depender do estudo) e outro cujos pareamentos ocorriam diante uma condição de privação muito mais amena (entre 30 min a 1 hora a depender do estudo). Os autores esperavam que o grupo de sujeitos cujo os pareamentos ocorreram diante das condições de privação mais intensas responderiam mais fortemente diante do estímulo pareado com esta condição do que o grupo cujos pareamentos ocorreram em estados de privação mais amenos.

Nos estudos de Pereira (2008) e Costa (2010), os pareamentos entre a privação (de alimento para o primeiro e água para o segundo) e as diferentes luzes (Pereira, 2008) e sons (Costa, 2010) ocorriam ao longo de um período de tempo que durava até 21 e 16 horas, respectivamente. Desta forma, diferentes configurações de luz e som eram pareadas a diferentes faixas de privação. Como será discutido em seguida, os pareamentos no caso destes dois estudos ocorriam entre dois eventos com características de um contínuo, a privação e os estímulo luminosos e sonoros que se transformam ao longo do tempo.

Tabela 4

Relação Entre o Tempo de Privação Durante o Pareamento e os Resultados Obtidos Pelos Diferentes Estudos.

Experimento	Tempo de Privação Durante o Pareamento	Resultados Obtidos
Calvin, Bicknell e Sperling (1953)	Grupo Drive Forte - 22 horas e Grupo Drive Fraco - 1 hora	Positivo
Siegel e MacDonnell (1954)	Grupo Drive Forte - 22 horas e Grupo Drive Fraco - 1 hora	Negativo
Novin e Miller (1962)	Não fica completamente claro no texto. Foi deduzido a partir da laieura aproximadamente 24 horas privação	Negativo
Howard e Young (1962)	23 horas e 30 minutos	Negativo
Wike, Cour e Mellgrer (1967)	Grupo Drive Forte - 22 horas e Grupo Drive Fraco - 30 minutos	Na maioria negativos
Swanson e Richmond (1969)	Grupo Experimental - 23 horas , Grupo controle- 30 minutos	Positivo
Trost e Homzie (1966)	Grupo Drive forte faixa de 12-24 horas e Grupo Dive Fraco - faixa de 0 a 12 horas	Positivo
Mineka (1975) Experimento 1	Grupo Drive Forte - 19 horas de privação; Grupo Drive Fraco -1 hora	Negativo
Mineka (1975) Experimento 2	Grupo Drive Forte - 19 horas de privação; Grupo Drive Fraco -1 hora	Experimento 2A - Positivo/ Experimento 2B - apenas para o grupo laranja-maple
Mineka (1975) Experimento 3	Grupo Drive Forte - 19 horas de privação; Grupo Drive Fraco -1 hora	Negativo para 3A e 3B
Mineka (1975) Experimento 4	Grupo Drive Forte - 19 horas de privação; Grupo Drive Fraco -1 hora	Negativo
Mineka (1975) Experimento 5	Grupo Drive Forte - 19 horas de privação; Grupo Drive Fraco -1 hora	Negativo
Pereira (2008)	até 21 horas de privação	Positivo para 4 dos seis sujeitos que passaram pela fase de testes
Costa (2010) - Experimento 2	até 16 horas de privação	Positivo?

Outra característica metodológica que precisaria ser analisada é a estratégia utilizada para parear a privação aos eventos ambientais que se tornariam um *drive* condicionado ou uma OMC substituta. Na maioria dos estudos apresentados os sujeitos eram expostos aos eventos ambientais que seriam testados enquanto *drives* condicionados e OMC substitutas por certos períodos de tempo *enquanto já se encontravam em um determinado estado de privação*. Nos estudos de Calvin, Bicknell e Sperling (1953), Siegel e MacDonnell (1954), Howard e Young (1962) e Mineka (1975), os pareamentos entre os estímulos que deveriam se tornar um “drive condicionado” e a privação se davam na seguinte maneira: *os sujeitos eram expostos aos estímulos enquanto já estavam privados* por 30 min. No estudo de Wike, Cour e Mellgrer (1967) o mesmo tipo de procedimento foi empregado, entretanto, os sujeitos eram expostos aos estímulos por 1 hora. Dentre todos estes estudos, apenas o de Calvin, Bicknell e Sperling (1953) apresentou resultados “positivos” – ver Tabela 5. Esta pode não ser a melhor estratégia de pareamento, tendo em vista que a privação é um processo com características de um contínuo (seus efeitos se fortalecem lentamente ao longo do tempo). Por esta razão, pode ser importante que o aumento nos níveis de privação ocorram enquanto o sujeito ainda está sendo exposto ao estímulo pareado com a privação.

Como se pode notar na Tabela 5, os estudos de Novin e Miller (1962), Trost e Homzie (1966) e Swanson e Richmond (1969) foram os únicos da literatura de *drives* condicionados a reconhecer a característica contínua da privação e, por isto, adotaram as seguintes estratégias: Novin e Miller (1962) forneceram comida seca para os sujeitos na caixa experimental com o intuito de que a ingestão da comida seca alterasse o valor reforçador da água na presença do evento ambiental que seria testado enquanto *drive* condicionado. Os resultados obtidos neste estudo não permitiram aos autores alegar que o ambiente da caixa havia adquirido a função de um “drive condicionado de sede”. Já nos trabalhos de Trost e Homzie (1966) e Swanson e Richmond (1969), o ambiente da caixa experimental foi pareado com a privação de alimento (para o primeiro estudo) e água (para o segundo) ao longo de 12 e 23 horas respectivamente, ou seja, os aumentos nos níveis da privação de alimento e água ocorreram diante da condição ambiental que seria testada enquanto um “drive condicionado”. Os dois estudos conduzidos pelos autores

apresentaram dados “positivos”, ou seja, os sujeitos consumiram mais água diante do ambiente da caixa experimental na qual eles permaneciam privados.

O estudo de Pereira (2008) e o Costa (2010) também utilizaram um procedimento de pareamento da privação com um evento ambiental que seria testado como uma OMC substituta que tentava respeitar o caráter contínuo da privação. No trabalho de Pereira (2008), diferentes configurações do aparato luminoso foram sendo pareadas com diferentes períodos de privação de alimento. E, no Estudo 2 de Costa (2010), diferentes configurações de sons foram pareadas com diferentes períodos de privação de água. Este procedimento de pareamento pode ser promissor para a investigação deste tipo de fenômeno, uma vez os pareamentos são realizados entre dois eventos com características contínuas (a privação e as diferentes luzes e sons que mudam gradualmente). É possível que os resultados “positivos” obtidos por Pereira (2008) e os indícios da função dos sons enquanto OMC substitutas obtidos no Estudo 2 de Costa (2010) se devam, em parte, à esta característica contínua dos estímulos pareados com a privação.

Outro ponto importante de ser considerado são os níveis de privação ou saciação adotados durante as sessões de teste. Como se pode observar por meio da Tabela 6, os estudos recorreram a diferentes níveis de privação durante os testes. Resultados “positivos” foram produzidos tanto quando o sujeitos se encontravam saciados (Costa, 2010; Swanson & Richmond, 1969) quanto privados em alguma medida (Calvin, Bicknell & Sperling, 1953; Trost & Homzie, 1966; Pereira, 2008). Os resultados “negativos” dos demais estudos também foram produzidos tanto quando os sujeitos encontravam-se privados e saciados. Pode-se notar também por meio da Tabela 6, que alguns estudos (Pereira, 2008; Trost & Homzie, 1966) realizaram testes em mais de uma condição de privação.

Tabela 5

Relação Entre a Estratégia de Pareamento e os Resultados Produzidos Pelos Diferentes Estudos.

Experimento	Tempo de Pareamento	Resultados Obtidos
Calvin, Bicknell e Sperling (1953)	30 minutos	Positivo
Siegel e MacDonnell (1954)	30 minutos	Negativo
Novin e Miller (1962)	Grupo1 - 30 minutos (sem privação); G2- Aproximadamente 30 mim, drive criado na caixa experimental dando alimento seco na caixa para os sujeitos; G3-Igual ao G2, mas sem dar agua na caixa expermental nos 3 minutos finais; G4- Sujeitos ja chagam na caixa experimental com sede e recebiam agua nos 3 minutos finais	Negativo
Howard e Young (1962)	30 minutos	Negativo
Wike, Cour e Mellgrer (1967)	1 hora	Na maioria negativos
Swanson e Richmond (1969)	23 horas de pareamento e 23 horas de privação estabelecida integralmente diante do estímulo que seria testado enquanto drive condicionado	Positivo
Trost e Homzie (1966)	12 horas de pareamento e 12 horas de privação estabelecida integralmente diante do estímulo que seria testado enquanto drive condicionado	Positivo
Mineka (1975) Experimento 1	30 minutos	Negativo
Mineka (1975) Experimento 2	30 minutos	Experimento 2A - Positivo/ Experimento 2B - apenas para o grupo laranja-maple
Mineka (1975) Experimento 3	30 minutos	Negativo para 3A e 3B
Mineka (1975) Experimento 4	30 minutos	Negativo
Mineka (1975) Experimento 5	30 minutos	Negativo
Pereira (2008)	21 horas de pareamento - a privação foi estabelecida integralmente diante dos estímulos que seriam testados enquanto OMC substituta	Positivo para 4 dos seis sujeitos que passaram pela fase de testes
Costa (2010) - Experimento 2	16 horas de pareamento - a privação foi estabelecida integralmente diante dos estímulos que seriam testados enquanto OMC substituta	Positivo?

Tabela 6

Relação Entre o Tempo de Privação Durante os Testes e os Resultados Produzidos Pelos Diferentes Estudos.

Experimento	Tempo de Privação Durante o Teste	Resultados Obtidos
Calvin, Bicknell e Sperling (1953)	12 horas de privação	Positivo
Siegel e MacDonnell (1954)	12 horas de privação	Negativo
Novin e Miller (1962)	Saciação - Água e alimento eram dados para os animais por uma hora antes que eles fossem levados às sessões de teste (que foram duas)	Negativo
Howard e Young (1962)	Saciação (os macacos foram para o teste saciados, tendo comido até recusarem a comida)	Negativo
Wike, Cour e Mellgrer (1967)	11 horas de privação	Na maioria negativos
Swanson e Richmond (1969)	Saciados (testes realizados após 3 dias com água livre após os 14 dias de pareamento)	Positivo
Trost e Homzie (1966)	3, 6, 12, 24 e 36 horas de privação	Positivo
Mineka (1975) Experimento 1	3 horas de privação	Negativo
Mineka (1975) Experimento 2	3 horas de privação	Experimento 2A - Positivo/ Experimento 2B - apenas para o grupo laranja-maple
Mineka (1975) Experimento 3	3 horas de privação	Negativo para 3A e 3B
Mineka (1975) Experimento 4	3 horas de privação	Negativo
Mineka (1975) Experimento 5	3 horas de privação	Negativo (mas com uma leve tendência do grupo de SD precionar mais que o do WD)
Pereira (2008)	Os sujeitos foram testados em privação Mínima, Moderada e Máxima	Positivo para 4 dos seis sujeitos que passaram pela fase de testes
Costa (2010) - Experimento 2	Saciação	Positivo?

Outro quesito que pode ser avaliado é a quantidade de exposição aos ciclos de pareamento. Como se pode observar na Tabela 7, nos estudos de Calvin, Bicknell e Sperling (1953) e Siegel e MacDonnell (1954), os pareamentos eram realizados por 24 dias consecutivos. Nos estudos de Novin e Miller (1962), 10 dias; Howard e Young (1962), 47 dias; Wike, Cour e Mellgrer (1967), 37 dias; Trost e Homzie (1966), 30 dias; e nos de Swanson e Richmond (1969), 14 dias. Nos experimentos de Mineka (1975), a extensão dos pareamentos variou de acordo com os experimentos realizados. Nos experimentos 1, 4 e 5 os pareamentos duraram por 20 dias. No Experimento 2, 18 dias e no Experimento 3, 28 dias. De todos estes trabalhos, apenas os estudos de Calvin, Bicknell e Sperling (1953), Trost e Homzie (1966), Swanson e Richmond (1969) apresentaram dados “positivos”.

Houve também uma grande variação na quantidade de exposição aos ciclos de pareamento entre os estudos de Costa (2010) e Pereira (2008). Os pareamentos duraram apenas 10 dias no Estudo 2 de Costa (2010) e, apesar de não parecer ter sido explicitado no texto, estima-se por meio de alguns gráficos apresentados no estudo que os pareamentos no caso do trabalho de Pereira (2008) duraram em torno de 90 dias. Os resultados de Pereira (2008) foram “positivos” para quatro dos seis sujeitos que passaram pela fase de testes. O resultados do Estudo 2 de Costa (2010), como já discutido, podem ser interpretados como indícios de um OMC substituta, embora mais replicações deste estudo se façam necessárias.

Apesar da quantidade de exposição ao ciclo de pareamentos ser uma característica importante a ser considerada, parece difícil se fazer uma relação direta entre quantidade de exposição ao pareamento e a produção de dados “positivos”, tendo em vista que os experimentos nos quais os sujeitos tiveram maior exposição ao pareamento não necessariamente produziram dados “positivos”.

Tabela 7

Relação Entre a Quantidade de Exposição aos Ciclos de Pareamento e os Resultados Produzidos Pelos Diferentes Estudos.

Experimento	Quantidade de Exposição aos Ciclos de Pareamento	Resultados Obtidos
Calvin, Bicknell e Sperling (1953)	24 dias consecutivos	Positivo
Siegel e MacDonnell (1954)	24 dias consecutivos	Negativo
Novin e Miller (1962)	10 dias consecutivos	Negativo
Howard e Young (1962)	47 dias consecutivos	Negativo
Wike, Cour e Mellgrer (1967)	37 dias consecutivos	Na maioria negativos
Swanson e Richmond (1969)	14 dias consecutivos	Positivo
Trost e Homzie (1966)	30 dias consecutivos	Positivo
Mineka (1975) Experimento 1	20 dias consecutivos	Negativo
Mineka (1975) Experimento 2	18 dias de consecutivos	Experimento 2A - Positivo/ Experimento 2B - apenas para o grupo laranja-Maple
Mineka (1975) Experimento 3	3A - 18 dias consecutivos/3B - 28 dias consecutivos	Negativo para 3A e 3B
Mineka (1975) Experimento 4	18 dias consecutivos	Negativo
Mineka (1975) Experimento 5	18 dias consecutivos	Negativo
Pereira (2008)	Não aparece explicitamente no texto. Mas a partir da leitura dos gráficos na sessão de resultados pode-se deduzir que foram aproximadamente 90 dias de pareamento.	Positivo para 4 dos 6 sujeitos que passaram pela fase de testes
Costa (2010) - Experimento 2	10 dias consecutivos	Positivo?

Por fim, os tipos de estímulos utilizados nos diferentes estudos são uma característica metodológica que merece ser discutida. Como pode-se notar na Tabela 8, a maioria dos estudos da literatura de drives condicionados recorreu a pareamentos entre a privação de água ou alimento e o ambiente das caixas experimentais em que os pareamentos eram realizados – tratava-se de caixas que possuem um ambiente interno bastante característico como paredes pintadas de branco ou preto ou pintadas com listras brancas e pretas. (Calvin, Bicknell & Sperling, 1953; Siegel & MacDonnell, 1954; Novin e Miller, 1962; Wike, Cour & Mellgrer, 1967; Swanson & Richmond, 1969; Trost & Homzie, 1966; o Experimento 1 de Mineka, 1975). O estudo de Howard e Young (1962), realizou pareamentos entre a privação de alimento e uma luz piscante e os Experimentos

2, 3, 4 e 5 de Mineka (1975) parearam diferentes sabores (limão, laranja, *perppermint* e *maple*) à privação de alimento. Nos estudos sobre OMC substitutas, Pereira (2008) realizou pareamentos entre diferentes configurações do aparato luminoso com a privação de alimento e o estudo de Costa (2010) os pareamentos foram entre a diferentes configurações do aparato sonoro e a privação de água.

Não parece ser possível traçar uma relação simples e direta entre o tipo de estímulo utilizado durante os pareamentos e os dados produzidos, tendo em vista que houve dados “positivos” e “negativos” diante do uso dos diferentes tipos de estímulo. Por exemplo, no estudo de Mineka (1975) dados parcialmente “positivos” foram produzidos no Experimento 2 testando-se os sabores quanto drives condicionados e dados “negativos” foram produzidos também utilizando-se sabores nos Experimentos 3, 4 e 5. Os experimentos de Howard e Young (1962) e Pereira (2008) utilizaram estímulos luminosos, sendo que o estudo de Howard e Young (1962) produziu dados “negativos” e o estudo de Pereira (2008) dados positivos. Por fim, entre os estudos que tentaram transformar o ambiente da caixa experimental em drives condicionados (Calvin, Bicknell & Sperling, 1953; Siegel & MacDonnell, 1954; Novin & Miller, 1962; Wike, Cour & Mellgrer, 1967; Swanson & Richmond, 1969; Trost & Homzie, 1966; e o Experimento 1 de Mineka, 1975) apenas os estudos de Calvin, Bicknell e Sperling (1953) e Swanson e Richmond (1969) apresentaram dados “positivos”

Tabela 8

Relação Entre o Tipo de Estimulo Utilizado Como Drive Condicionado e os Resultados Produzidos Pelos Diferentes Estudos.

Experimento	Tipo de Estimulo Utilizado como Drive Condicionado	Resultados Obtidos
Calvin, Bicknell e Sperling (1953)	Ambiente da caixa listrada	Positivo
Siegel e MacDonnell (1954)	Amiente da caixa experimental - uma caixa triangular de madeira pintada com listras brancas e pretas	Negativo
Novin e Miller (1962)	Ambiente da Caixa Experimental - caixa painted flat-black with a beaverboard flooring	Negativo
Howard e Young (1962)	Luz piscante	Negativo
Wike, Cour e Mellgrer (1967)	Ambiente da caixa experimental - branco e de madeira coberto por uma malha de ferragem ou preto lixa grossa no piso	Na maioria negativos
Swanson e Richmond (1969)	Grupo Experimental - caixas com paredes gradeadas/ Grupo Controle- caixas inteiras feitas de madeira	Positivo
Trost e Homzie (1966)	Ambiente da Caixa Experimental	Positivo
Mineka (1975) Experimento 1	Cor do ambiente da caixaexperimental (Cor preta e Cor Branca)	Negativo
Mineka (1975) Experimento 2	Experimento 2A - Pinceladas com sabor de peppermint e limao/ Experimento 2 B - pinceladas com sabor de laranja e maple	Experimento 2A - Positivo/ Experimento 2B - apenas para o grupo laranja-maple
Mineka (1975) Experimento 3	Experimento 3A - pinceladas com sabor de peppermint e limao/ Experimento 3B - pinceladas com sabor de laranja e maple	Negativo para 3A e 3B
Mineka (1975) Experimento 4	Perppermint e limão	Negativo
Mineka (1975) Experimento 5	Perppermint e limão	Negativo
Pereira (2008)	Diferentes configurações de luz do aparato luminoso	Positivo para 4 dos seis sujeitos que passaram pela fase de testes
Costa (2010) - Experimento 2	Diferentes configurações de luz do aparato sonoro	Positivo?

Como se pode perceber pela discussão até aqui apresentada, os exeperimentos sobre drives condicionados e OMC substituta possuem muitas características metodológicas que poderiam refletir nos resultados produzidos. Por esta razão, no presente momento, é difícil se traçar relações muito claras entre cada uma destas

características analisadas isoladamente e os dados produzidos em cada um dos estudos, tendo em vista que para cada uma dessas estratégias metodológicas adotadas existem estudos que produziram dados tanto “positivos” quanto “negativos” – prevalecendo, na maioria dos casos, os resultados “negativos”. Aparentemente muitos estudos experimentais ainda se fazem necessários para avaliar os efeitos de cada uma das estratégias metodológicas até aqui discutidas.

Entretanto, como discutido anteriormente algumas das estratégias metodológicas adotadas por muitos os estudos discutidos podem ser criticadas da perspectiva da análise do comportamento a despeito dos resultados produzidos, como o uso do delineamento de grupo e a conseqüente análise dos dados de forma agrupada. Além disso, as medidas utilizadas na maioria dos trabalhos (quantidade de alimento ou água ingeridos ou peso dos sujeitos grupo) não parecem ser tão sensíveis como a frequência de respostas plotadas na forma de curvas acumuladas.

Em relação aos aspectos metodológicos do estudo de Costa (2010) (que será replicado neste trabalho), este trabalho: (a) recorreu a um delineamento de sujeito único, (b) utilizou a frequência de respostas como medida, (c) realizou ciclos de pareamento em que as mudanças nos níveis de privação de água eram pareadas a estímulo sonoros com características de um contínuo e (d) o período de pareamento durou 10 dias.

Como anteriormente discutido, Costa (2010) alegou inicialmente que seus dados não o permitiam afirmar que o som adquiriu as funções de uma OMC substituta, entretanto, uma outra interpretação dos dados parece possível. Apesar das poucas respostas emitidas pelo sujeito diante do som, possivelmente existiam outras variáveis competindo com a emissão destas respostas. Desta forma, dada a aparente baixa probabilidade das respostas de pressão à barra de água naquele momento, e dado que elas foram rapidamente emitidas a partir do acionamento do som, poder-se-ia suspeitar que o som alterou a probabilidade desta classe de respostas enquanto uma OMC substituta. Uma replicação deste estudo seria importante para verificar se o som, em condições experimentais similares às delineadas por Costa (2010), seria de fato capaz de adquirir as funções de uma OMC substituta.

Como no Estudo 2 de Costa (2010), todos os experimentos do presente trabalho foram realizados em uma caixa onde múltiplas respostas operantes podiam ser emitidas e

continuamente registradas 24 hr por dia. Desta forma seria possível acompanhar, em alguma medida, a extensão dos efeitos da privação de água sobre diversos operantes (como o correr na roda de atividades, as respostas de pressão às barras de água e alimento, as respostas direcionadas ao disco de madeira e sobre as entradas e saídas do sujeito do ninho), bem como a extensão dos possíveis efeitos adquiridos pelo som enquanto uma OMC substituta.

Dois experimentos foram propostos para verificar se estímulos sonoros com características de um contínuo, quando fossem pareados com diferentes períodos da privação de água, poderiam adquirir as funções de uma OMC substituta. Eles serão descritos a seguir.

Experimento 1

Este experimento teve como objetivo replicar o Estudo 2 de Costa (2010), para verificar se uma determinada configuração de som, após ser sistematicamente pareada à uma faixa do período de privação de água, poderia adquirir os efeitos de uma OMC substituta.

Neste estudo os testes foram realizados após uma grande ingestão de água por parte do sujeito (por meio de pressões à barra de água) após 16 horas de privação. Este período de testes (no qual as respostas de pressão à barra de água estavam em extinção) foi escolhido, pois permitiria que os testes fossem realizados em uma condição de saciação e também porque nenhuma resposta de pressão à barra de água foi registrada durante este momento do dia. Assim, seria possível supor que, caso as respostas de pressão à barra fossem emitidas neste período após os acionamentos do som, elas estariam sendo evocadas pelo som funcionando como uma OMC substituta.

Método.

Sujeito. Um rato macho (Wistar) com aproximadamente 90 dias quando do início do estudo foi utilizado como sujeito.

Equipamento. A ração utilizada durante todo o estudo foram pelotas de alimento que eram liberadas pelo comedouro na bandeja de comida dentro da caixa experimental. Foi utilizado um nobreak conectado a um estabilizador que permitiam que a caixa experimental continuasse operando normalmente a despeito de possíveis oscilações de energia ou mesmo em eventuais casos de falta de energia no laboratório – com aproximadamente 30 min de autonomia.

Uma balança da marca Filizola foi utilizada para aferir o peso do sujeito experimental.

Os demais equipamentos da condição experimental descrita no Capítulo 1 (a Caixa de atividades Diárias Para Ratos, a Web Cam com visão noturna, os programas Skype e Team Viewer) foram utilizados nos experimentos que serão descritos a seguir – com exceção do medidor de temperatura e umidade relativa do ar.

Procedimento.

Fase 1: Instalação e fortalecimento da resposta de pressão à barra de água. Esta fase foi caracterizada pela instalação das respostas de pressão às barras de água e alimento e o subsequente estabelecimento gradual de um esquema VI 60 segundos para pressões à barra de água. Nesta fase o sujeito experimental foi exposto aos seguintes esquemas: VI 5s, VI 10s, VI20s, VI 30s, VI 40s e VI 60s. Pressões à barra de alimento eram continuamente reforçadas ao longo de todo o experimento. Vale ressaltar que as repostas de pressão à barra de alimento e água foram completamente modeladas via monitoramento e controle remotos.

Não foi estipulado um critério a priori para as mudanças entre os esquemas, bem como para o encerramento da Fase 1. As curvas acumuladas e o número total de cada uma das atividades diárias do sujeito experimental foram sendo analisados diariamente

pelo pesquisador que, a partir destas análises realizava as mudanças entre os esquemas de reforçamento bem como a mudança da Fase 1 para a Fase 2.

Durante todo o experimento a rotina de limpeza da sala e da caixa experimental ocorria duas vezes por semana e tinha aproximadamente 40 min de duração. Durante este período o sujeito experimental tinha acesso livre à água e alimento em uma caixa viveiro localizada em uma sala ao lado.

Fase 2: Início dos ciclos de privação de água. A Fase 2 se caracterizou pelo início do ciclo de privação de água. Neste experimento, primeiro se introduziu o ciclo de privação de água que permaneceu em vigor até que cada uma das atividades diárias do sujeito experimental¹¹ (as pressões às barras, o número de voltas na roda de atividades, interações com o disco de madeira e as entradas e saídas do ninho) fossem consideradas estáveis. As atividades diárias foram consideradas estáveis quando as análises gráficas do número total de cada uma das atividades emitidas ao longo dos dias mostrassem uma amplitude de variação menor do que 50 respostas para mais, ou para menos, para cada uma das atividades por 3 dias consecutivos. A Fase 2 foi encerrada quando o critério de estabilidade foi atingido.

Os ciclos de privação realizados nesta fase se davam da seguinte maneira: as 17 horas da tarde a barra de água era removida da caixa experimental e só era reaclopada ao equipamento às 9 horas da manhã do dia seguinte, compondo um ciclo de 16 horas de privação de água. Desta forma, o sujeito experimental passava por períodos de 8 horas nos quais tinha acesso à água por meio de respostas de pressão à barra de água (em VI 60s), seguidos por períodos de 16 horas de privação de água durante os quais a barra de água era removida da caixa.

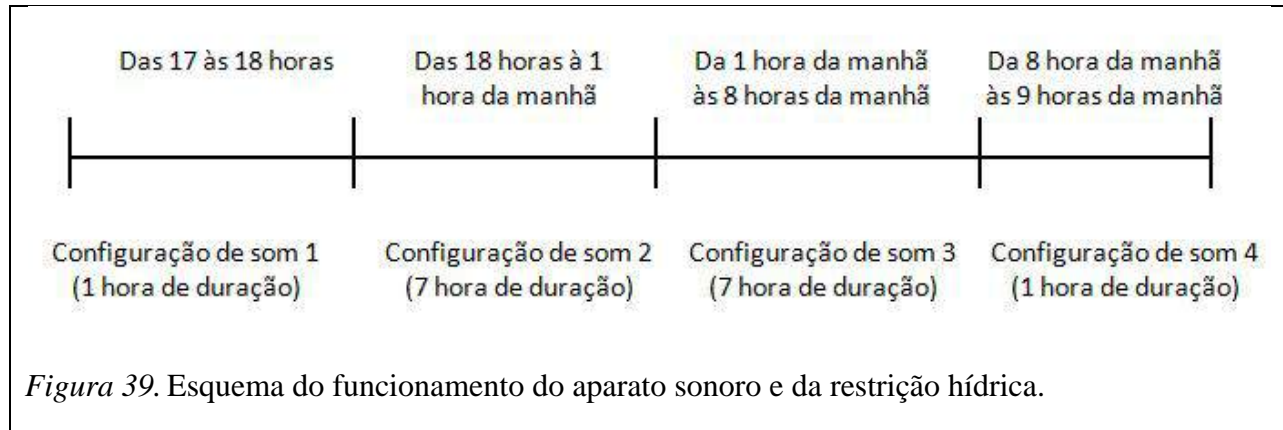
Fase 3: Pareamento dos períodos de privação de água com as diferentes configurações de som. Nesta fase foram iniciados os pareamentos da privação com as diferentes configurações de som. Pretendeu-se, com este procedimento, que diferentes

¹¹ Este experimento o ciclo de privação e acionamento dos sons se deu de forma diferente do estudo de Costa (2010). No experimento 2 de Costa (2010) o ciclo de privação e os acionamentos do aparato sonoro começaram simultaneamente. Isto significa que assim que o ciclo de privação se iniciou os sons já eram pareados à privação desde o início, isso não permitia uma avaliação de possíveis efeitos da introdução dos sons sobre as atividades diárias do sujeito experimental privado.

momentos do período de restrição hídrica fossem pareados a diferentes configurações de som e, assim, produzir uma OMC substituta.

Os acionamentos do aparato sonoro ocorriam da seguinte maneira: primeiramente a configuração de som 1 foi acionada as 17 horas. Trata-se de bips de aproximadamente 55 db (medidos a partir do centro do ambiente experimental), com um segundo de duração e separados entre si por 4 segundos de silêncio. Esta configuração de som permaneceu em vigor até às 18 horas - ou seja, por uma hora -, quando, então, a configuração de som 2 entrou em vigor. A configuração de som 2 foi caracterizada por bips de altura e duração iguais aos da configuração de som 1, diferindo apenas no tamanho do intervalo entre os bips, que agora era de 3 segundos. A configuração de som 2 permaneceu em vigor por 7 horas. Em seguida a configuração de som 3 entrou em vigor por mais 7 horas, esta configuração foi idêntica à configuração de som 2, com a exceção de que os intervalos entre os bips foi de 2 segundos. Por fim, a configuração de som 4 foi apresentada e permaneceu por mais 1 hora (até às 8 horas da manhã, completando o ciclo de 16 horas de restrição hídrica). A única diferença entre o som liberado nesta condição e os demais é que o intervalo entre os bips era de 1 segundo. Um esquema ilustrando o ciclo de restrição hídrica e o funcionamento do aparato sonoro pode ser encontrado na Figura 39.

Além do período de 16 horas restrição hídrica já descrito (em que a barra de água foi vedada), o sujeito continuou submetido a uma condição de 8 horas de duração na qual o aparato sonoro era desligado e o acesso à barra de água (funcionando em VI 60s) liberado. Esta condição forneceu os dados de linha de base que serão comparados com os dados obtidos durante a fase de teste.



Esta fase permaneceu em vigor por 10 dias (antes destes 10 dias, houveram 3 dias nos quais a configuração de som 2 não entrou em vigor devido a um erro de configuração por parte do experimentador, estes dias não foram contados como dias de pareamento e mais 10 dias de pareamento foram realizados). Ao longo dos 10 dias de pareamentos procurou-se por períodos de 1 hora (durante o momento do dia que a barra estava disponível), nos quais respostas de pressão à barra não fossem observadas pelo maior número de dias consecutivos possíveis. Após identificado este período, que foi das 13:00 às 14:00 horas da tarde, ele foi escolhido como o momento do dia em que os testes viriam a ser realizados durante a Fase 4, visto que nenhuma resposta de pressão à barra de água ocorreu neste período ao longo de todos os 10 dias de pareamento previstos para a Fase 3.

Fase 4: Testes da OMC substituta. Os testes realizados durante esta fase ocorreram em um período do dia que se seguia a uma grande ingestão de água por parte do sujeito (por meio de pressões à barra de água) após as 16 horas de privação. Este período de testes foi escolhido pois garantiria que os testes seriam realizados em uma condição de privação amena e também porque nenhuma resposta de pressão à barra de água foi registrada durante este momento do dia. Assim, seria possível supor que, caso as respostas de pressão à barra fossem emitidas neste período após os acionamentos do som, elas estariam sendo evocadas pelo som funcionando como uma OMC substituta.

Os testes foram caracterizados por três períodos de cinco min com a configuração de som 3 em vigor (aquela que foi pareada ao maior tempo de privação), intercalados por três períodos de cinco min com o aparato sonoro desligado. Cada teste durava, portanto, 30 min, tendo o primeiro deles ocorrido das 13:00 as 13:30 e o segundo das 13:30 às

14:00 do dia seguinte – ou seja, em parte do período de 1 hora no qual não se observou a ocorrência de respostas de pressão à barra de água. É importante frisar que, exclusivamente durante os períodos de testes (30 min), as respostas de pressão à barra de água não produziam reforço de acordo com o VI 60s, tratava-se de um teste em EXT.

Resultados

Após modelada a resposta de pressão à barra de água, um esquema de reforçamento contínuo (CRF) permaneceu em vigor nesta barra (e também na de alimento) por 44 dias. Os dados referentes a estes 44 dias em que o sujeito experimental viveu 24 hr por dia com acesso livre à água e alimento por meio das respostas de pressão às barras podem ser visualizados na Figura 40.

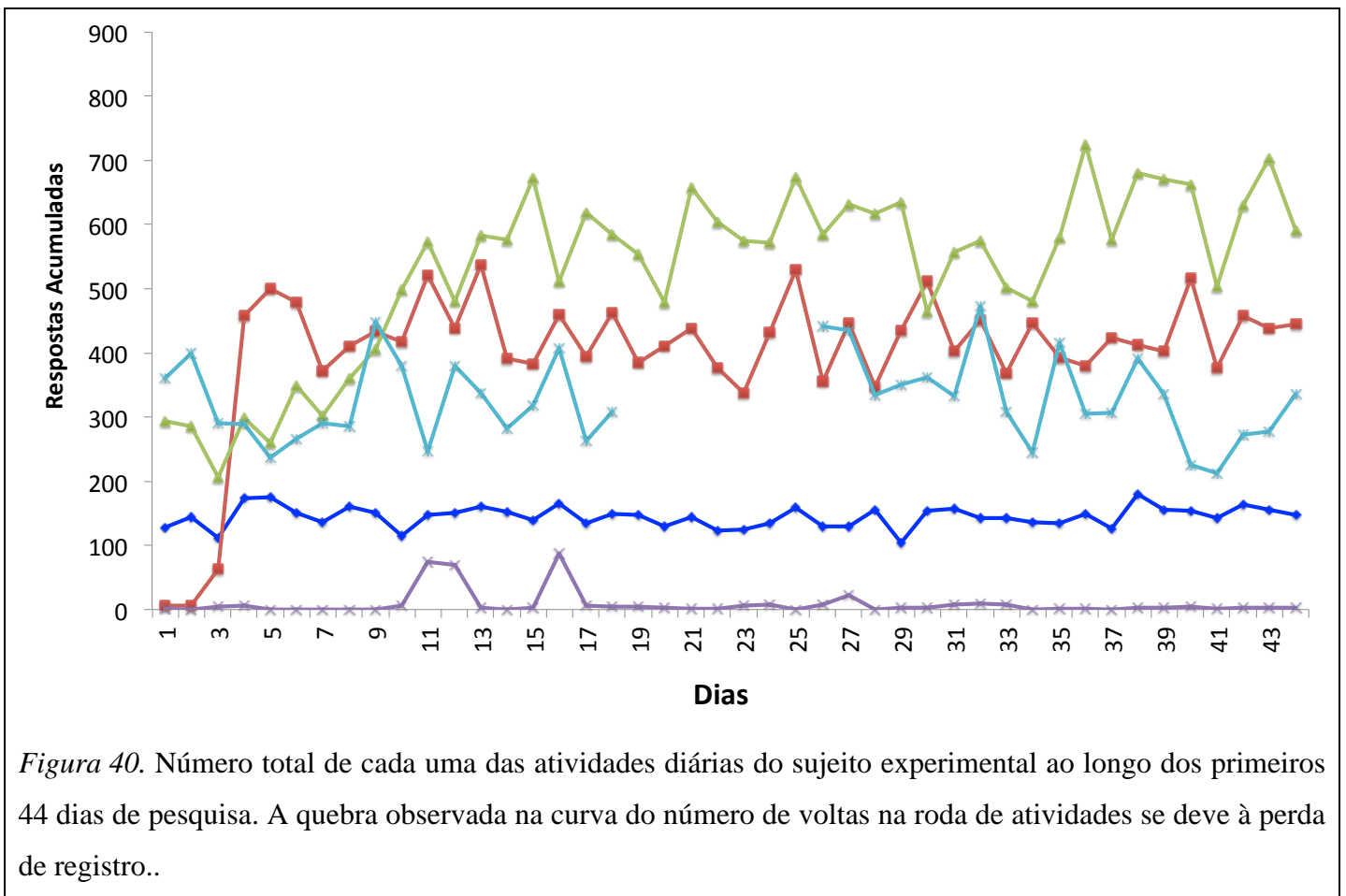


Figura 40. Número total de cada uma das atividades diárias do sujeito experimental ao longo dos primeiros 44 dias de pesquisa. A quebra observada na curva do número de voltas na roda de atividades se deve à perda de registro..

No terceiro dia da Figura 40 a resposta de pressão à barra de alimento terminou de ser modelada (o sujeito pressionou esta barra 63 vezes neste dia) e a partir do quarto dia os valores desta atividade atingiu níveis comparáveis àqueles observados até o final dos 44 dias (que variou entre 587 e 338 respostas). É possível perceber também que a curva do número de entradas no ninho apresentou um padrão positivamente acelerado até o décimo dia de pesquisa, quando atinge um valor que se encaixa na faixa de variação

apresentada por esta atividade (entre 724 e 465 respostas) até o final dos 44 dias. O número de respostas de pressão à barra de água variou entre 180 e 104 respostas ao longo destes 44 dias e o número de respostas de pressão à barra de alimento variou entre 537 e 338 respostas a partir do quarto dia de pesquisa. Já o número de interações com o disco de madeira variou entre 88 e zero respostas.

Os dados referentes à porcentagem de variação de um dia para o outro de cada uma das atividades diárias do sujeito experimental (com exceção das interações com o disco de madeira) podem ser visualizados por meio das Figuras 41 e 42. Como se pode perceber ao se comparar estas figuras, as respostas de pressão às barras de água e alimento apresentaram porcentagens de variação semelhantes, seguidas pelo número de entradas no ninho e, por fim, o número de voltas na roda de atividade foi a atividade que apresentou as maiores amplitudes de variação.

Os dados destes 44 dias de pesquisa oferecem boas condições de comparação entre o desempenho do sujeito experimental deste experimento com o sujeito do experimento descrito no Capítulo 1, uma vez que as condições até então em vigor são muito semelhantes - com exceção do fato do sujeito do experimento do Capítulo 2 ter vivido um período em que não podia produzir alimento via respostas de pressão à barra de alimento.

Ao se comparar a Figura 9 com a Figura 40 é possível perceber que o número de entradas no ninho foi a atividade que, em geral, apresentou os maiores valores para o sujeito do presente experimento, enquanto que para o sujeito do Capítulo 2 o número de respostas de pressão à barra de alimento foi a atividade que atingiu os maiores valores. Apesar da curva de interações com o disco de madeira se apresentar demasiadamente achatada em ambas as figuras devido à escala, é possível perceber que o sujeito deste experimento atingiu maiores valores no número de interações com o disco de madeira quando comparado ao sujeito do Capítulo 2. Diferentemente do sujeito deste capítulo, o número de voltas na roda de atividades do sujeito do Capítulo 2 apresentou uma curva negativamente acelerada começando com valores que atingiram 772 voltas até que por volta do dia 21 o número de voltas na roda atingiu níveis mais comparáveis aos valores observados até o final do experimento. Enquanto que para o sujeito do presente experimento o número de voltas na roda permaneceu numa faixa mais homogênea não

sendo possível identificar tendências de aceleração ou desaceleração durante esta fase do experimento. O número de respostas de pressão à barra de água apresentou valores semelhantes para ambos os sujeitos, sendo que a curva do sujeito do Capítulo 2 apresentou mais maiores irregularidades do as observadas na Figura 9.

Em relação à porcentagem de variação das atividades diárias de um dia para o outro, é possível perceber ao comparar as Figuras Figuras 17 e 18 com as Figuras 41 e 42, que as atividades do sujeito experimental do presente capítulo tenderam a variar menos do que as atividades diárias do sujeito do Capítulo 2. Mas, apesar disto o número de voltas na roda de atvide foi a atividade que apresentou as maiores porcentagens de variação em ambos os expeirmentos.

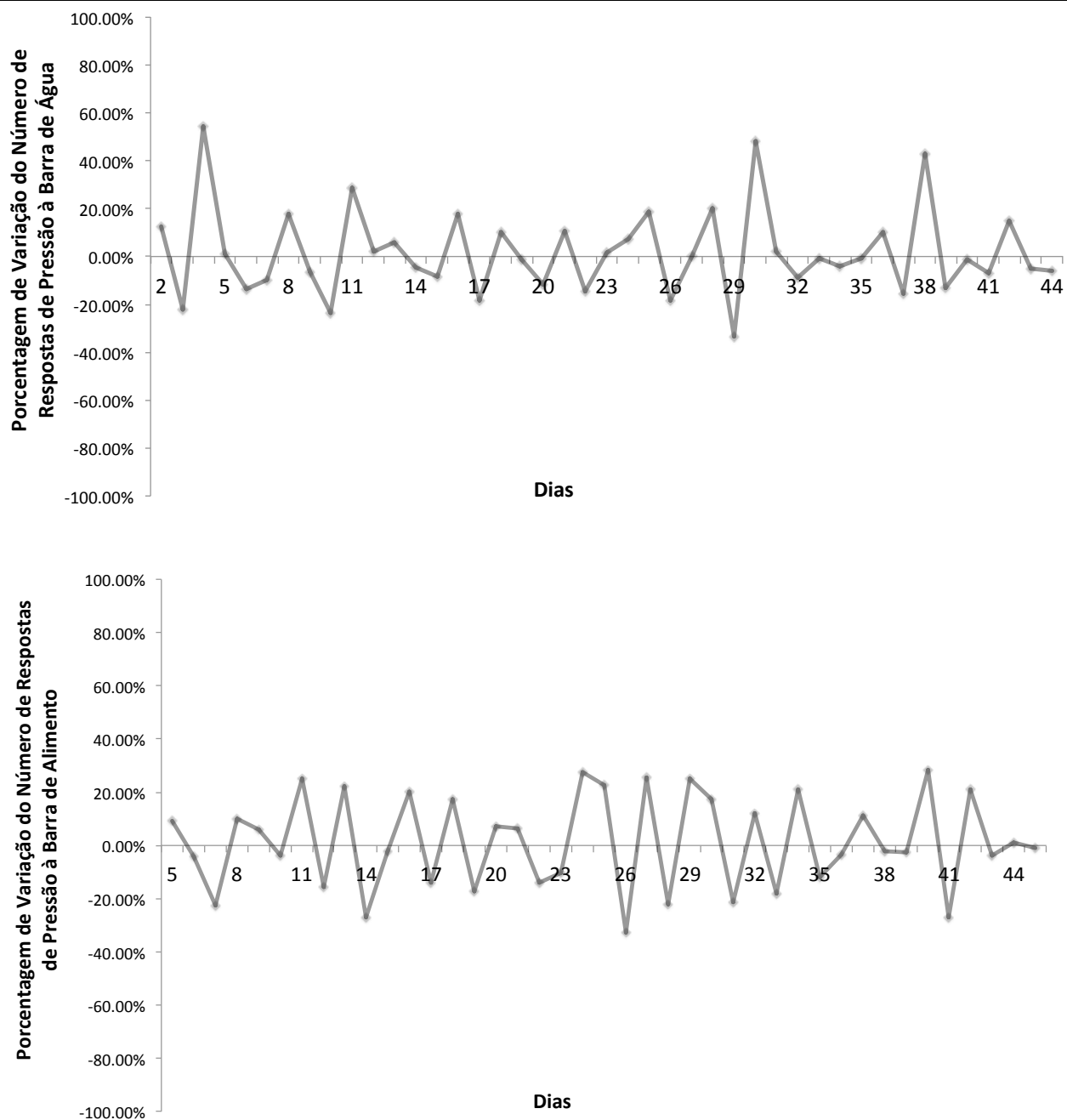
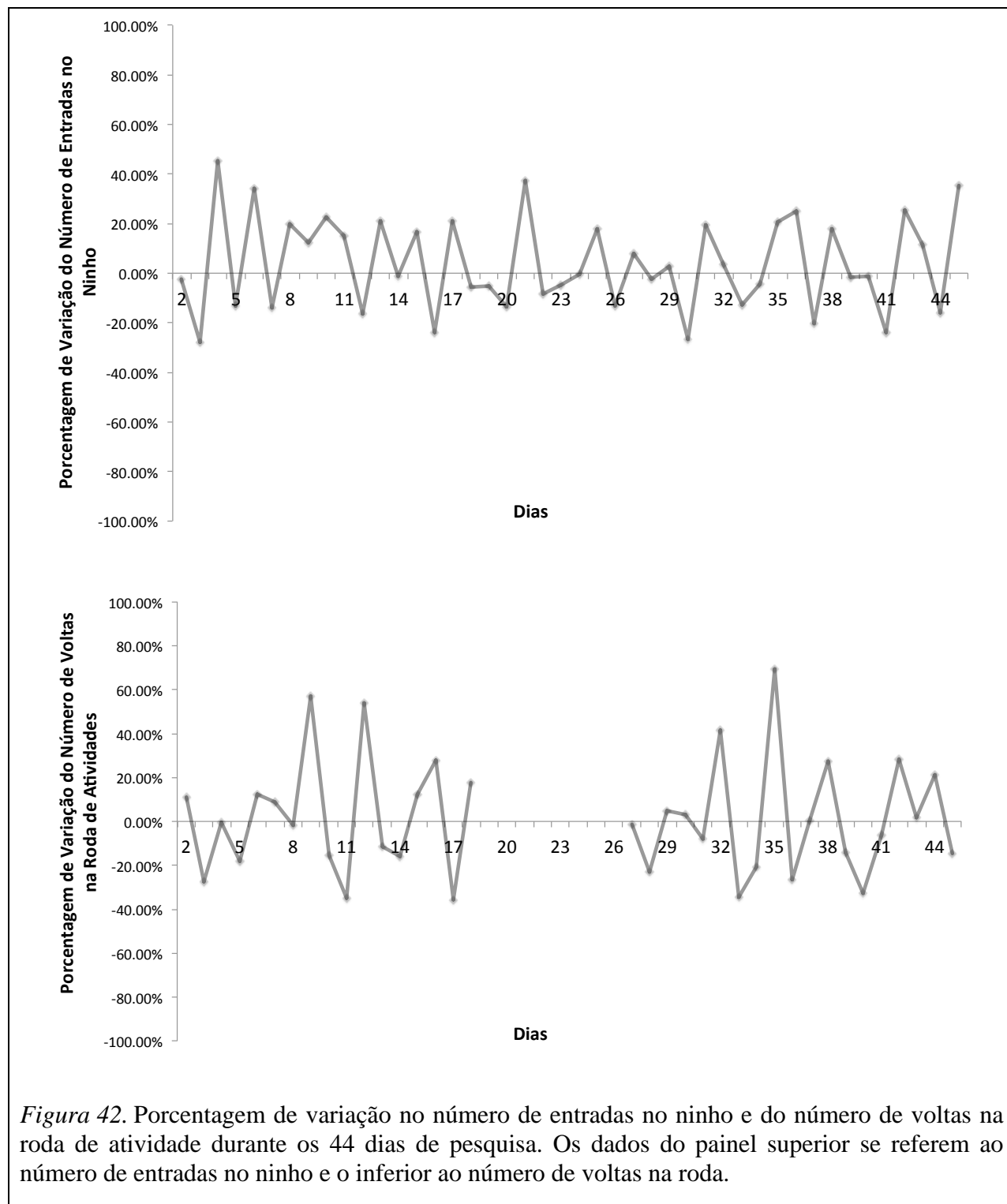


Figura 41. Porcentagem de variação no número de respostas de pressão à barra de água e alimento de um dia para o outro durante os 44 dias de pesquisa. Os dados do painel superior se referem à resposta de pressão à barra de água e o inferior à resposta de pressão à barra de alimento.



As curvas acumuladas das atividades diárias do sujeito experimental ao longo dos dois últimos dias em que o CRF ficou em vigor na barra de água podem ser visualizadas por meio das Figuras 43. Estas curvas podem ser consideradas representativas do padrão de respostas do sujeito ao longo deste período – as figuras referentes aos 8 dias anteriores também podem ser visualizadas no Anexo 7, assim o leitor pode ter acesso a pelos menos os últimos 10 dias em que o CRF esteve em vigor. Pode-se notar na Figura 43 que, em geral, o número de entradas no ninho é a atividade que atinge a maior frequência ao final do dia, seguida pelo número pressões à barra de alimento, pelo número de voltas na roda de atividades, depois pelas pressões à barra de água e, por fim, pelo número de interações com o disco de madeira. Pode-se também perceber, ao comparar visualmente as curvas que, apesar de algumas diferenças individuais, a distribuição das atividades diárias ao longo dos dias é semelhante. Além disso, como no caso do sujeito do experimento do Capítulo 2, as maiores concentrações de atividade ocorrem durante o período de escuro. Apesar de visualmente muitas vezes ser possível notar semelhanças entre as curvas acumuladas da Figura 43 (ver Anexo 7) e das Figuras Figuras 19 e 20 (ver Anexos 1 e 2) do sujeito do Capítulo 2, nota-se claramente que o número de entradas no ninho que atinge valores muito mais altos no caso do sujeito do presente experimento.

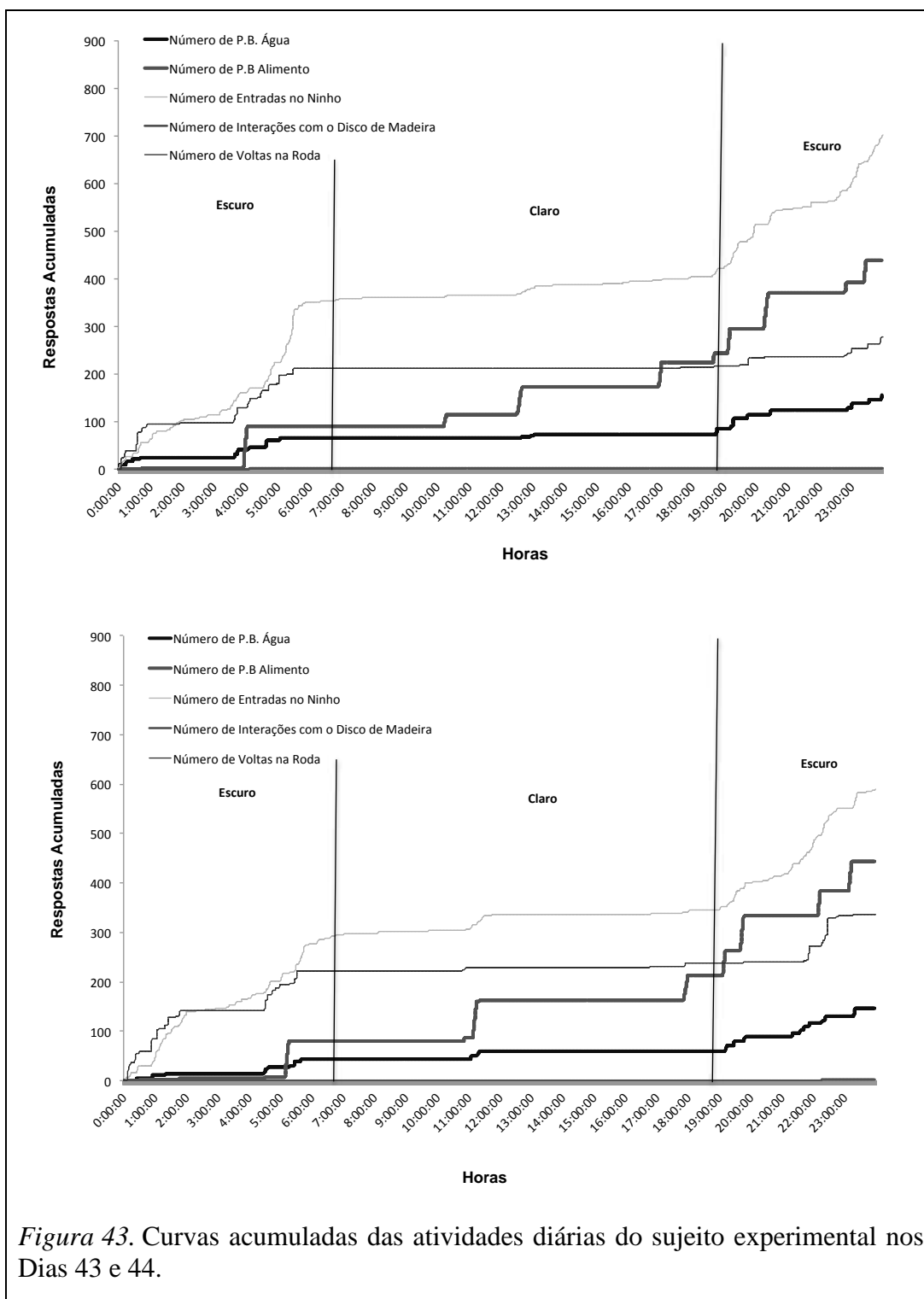


Figura 43. Curvas acumuladas das atividades diárias do sujeito experimental nos Dias 43 e 44.

Após o período de 44 dias em que as respostas de pressão à barra de água eram reforçadas em CRF, estabeleceu-se gradualmente um esquema de intervalo variável de 60 segundos (VI 60s) para as respostas nesta barra. Tendo o sujeito passado pelos seguintes esquemas de reforçamento: VI 5s, VI 10s, VI 20s, VI 30s, VI 40s, VI 50s e, finalmente, VI 60s.

Durante esta fase, os critérios para mudança de um esquema para o outro não foram previamente estabelecidos. O experimentador realizava análises gráficas diárias dos resultados obtidos, por quantos dias julgasse suficiente, buscando identificar uma certa estabilidade mínima na amplitude de variação das atividades diárias do sujeito experimental, para que então um novo esquema fosse estabelecido.

A Figura 44 apresenta os totais de cada uma das atividades diárias do sujeito experimental ao longo dos 144 dias da Fase 1 plotadas conjuntamente. As Figuras 46, 47, 48, 49 e 50, apresentam o número total de cada uma das atividades plotadas isoladamente ao longo de todo o experimento.

Um primeiro ponto a ser destacado é a estabilidade das respostas de pressão à barra de água¹² durante o esquema CRF. Como mencionado anteriormente esta foi uma das atividades que menos variou de um dia para o outro. Também é possível observar a partir das Figuras 44 e 46 que o total de respostas de pressão à barra de água que de fato eram reforçadas (as barras na figura) apresentaram uma tendência negativa ao longo dos diferentes VIs. Isto significa que mesmo o sujeito tendo acesso livre à barra de água 24 hr por dia, ele consumia gradualmente menos água conforme os VIs aumentavam de VI5s até o VI 60s. Em contrapartida, o total de respostas de pressão à barra de água, bem como sua amplitude de variação, se comparados aos valores obtidos em CRF, aumentaram durante os diferentes VIs.

É possível notar por meio das Figuras 44 e 47 que o número de respostas de pressão à barra de alimento apresentou valores relativamente estáveis durante toda a Fase 1.

¹² Vale ressaltar que na a curva de respostas de pressão à barra de água está sobreposta à curva de respostas de pressão à barra de água reforçadas durante o esquema de reforçamento CRF. Além disso, a ausência de dados em alguns momentos da curva ocorreram em função de falhas no programa que fazia o registro. Tendo estes dados sido perdidos.

O número de entradas no ninho, como se pode observar nas Figuras 44 e 48, aumentou gradativamente ao longo dos primeiros 10 dias de pesquisa e manteve uma amplitude de variação relativamente constante até o final do CRF. Durante o tempo em que o VI 5s permaneceu em vigor o número de entradas no ninho diminuiu e voltou a subir do final do VI 20s até o VI 30s. Durante os VIs 40s, 50s e 60s o número de entradas no ninho retornou a níveis semelhantes aos apresentados ao final do VI 5s.

O número de interações e com o disco de madeira foi, dentre todas as atividades diárias, a menos frequente. Como se pode notar por meio das Figuras 44 e 49, os maiores números de interações com o disco de madeira ocorreram durante o CRF na Fase 1. Durante os demais esquemas de reforçamento vigentes na Fase 1 o sujeito experimental praticamente não interagiu com o disco de madeira - com exceção especial para o VI 20s.

Por fim, pode-se observar nas Figuras 44 e 50 que o total de voltas realizadas na roda de atividade foi reduzindo conforme os diferentes VIs entravam em vigor, apresentando uma curva negativamente acelerada.

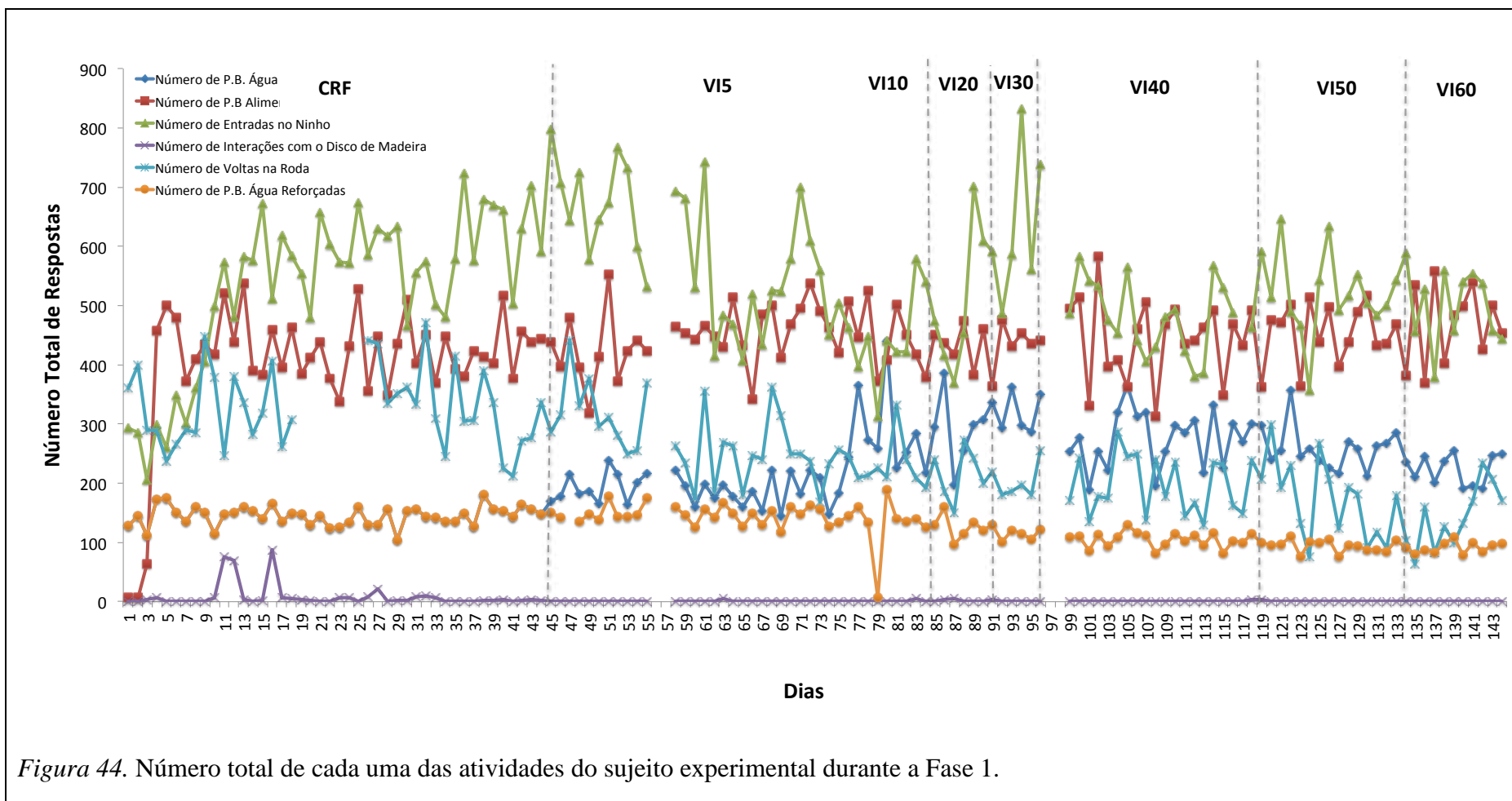


Figura 44. Número total de cada uma das atividades do sujeito experimental durante a Fase 1.

Durante as Fases 2 e 3 os sujeitos eram submetidos a uma rotina arbitrariamente imposta de 16 horas de privação de água, sendo a única diferença entre elas os pareamentos entre os sons e a privação que ocorriam durante a Fase 3. Os dados obtidos em ambas as fases (bem como os dados obtidos no final na Fase 1 em VI 60s) podem ser observados na Figura 45.

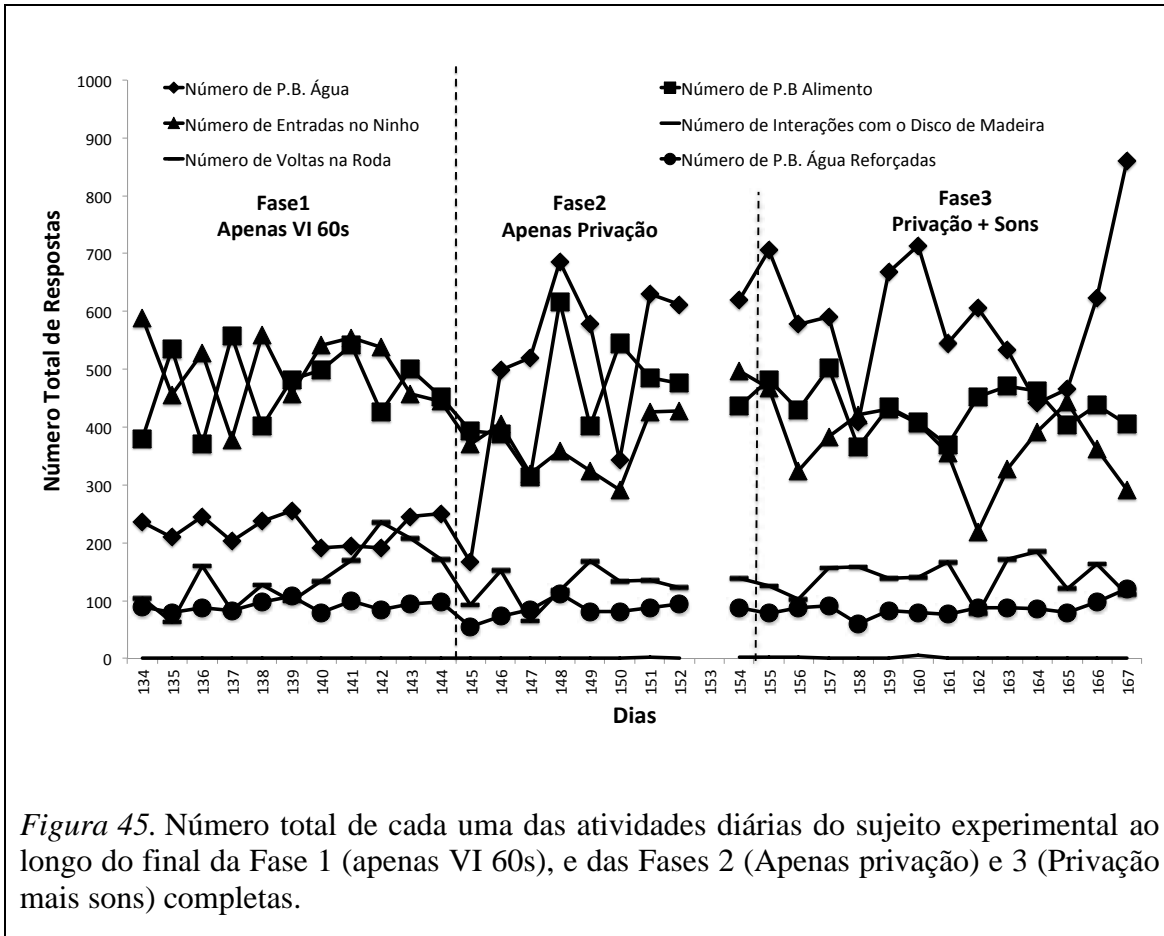


Figura 45. Número total de cada uma das atividades diárias do sujeito experimental ao longo do final da Fase 1 (apenas VI 60s), e das Fases 2 (Apenas privação) e 3 (Privação mais sons) completas.

Como se pode observar na Figura 45 e 46¹³, os ciclos de 16 horas de privação produziram um aumento substancial no número de respostas de pressão à barra de água, tanto na Fase 2 quanto na Fase 3¹⁴. O total de respostas de pressão à barra reforçadas (que representa o real consumo de água) permaneceu constante durante as Fases 2 e 3.

¹³ Os espaços em branco na figura se devem a falhas no registro das atividades nestes dias, embora os demais aspectos do equipamento funcionassem normalmente.

¹⁴ É importante mencionar que a Fase 3 na Figura 93 (representada pela privação mais som) possui mais de 10 dias, pois estão inclusos os dados dos 3 dias iniciais que não foram contados como pareamento devido à falha na liberação de som já descrita.

O total de respostas de pressão à barra de alimento, apesar de maiores oscilações iniciais, manteve uma amplitude de variação razoavelmente estável dos últimos três dias da Fase 2 (apenas privação) até o fim da Fase 3 (pareamento) – ver Figuras 45 e 47.

Já o número de entradas no ninho, como pode-se observar nas Figuras 45 e 48, apresentou uma redução durante as Fases 2 e 3 quando comparado aos valores produzidos durante a Fase 1. Com destaque para o dia 162 no qual o número de entradas no ninho ocorreu apenas 220 vezes, valor este só produzido durante os primeiros dias de CRF na Fase 1.

Os valores do número de interações com o disco de madeira não parecem ter sofrido alterações em função dos procedimentos adotados durante as Fases 2 e 3. Com exceção do Dia 16 no qual houveram cinco respostas de interação com o disco de madeira, o maior valor alcançado desde o VI 50s durante a Fase 1, como pode-se observar nas Figuras 45 e 49.

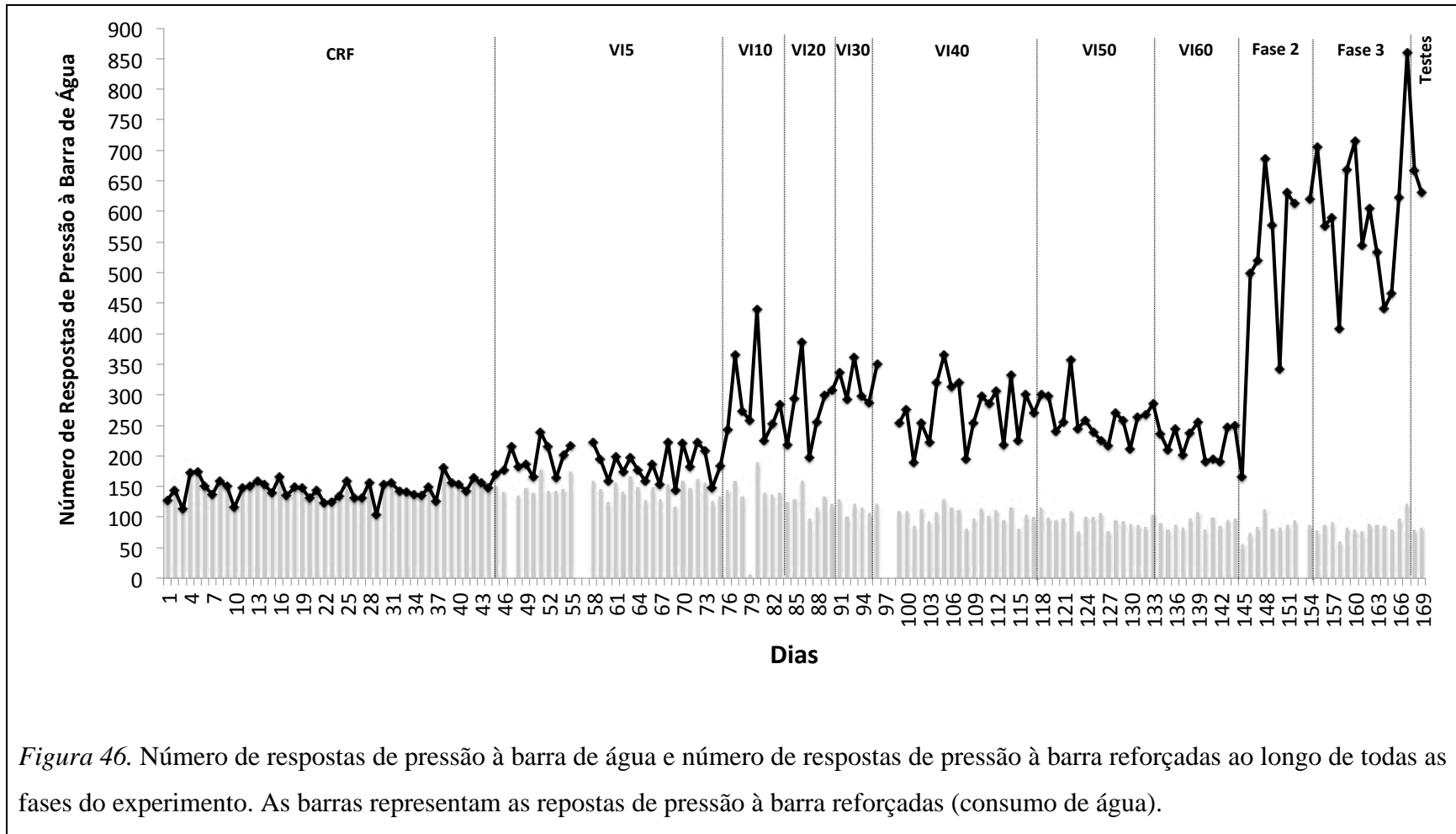
O número total de voltas completas na roda de atividades permaneceu em níveis similares aos obtidos no final da Fase 1, com excessão dos dois últimos dias de VI 60s que distoam do desempenho dos outros dias, como pode-se observar nas Figuras 45 e 50.

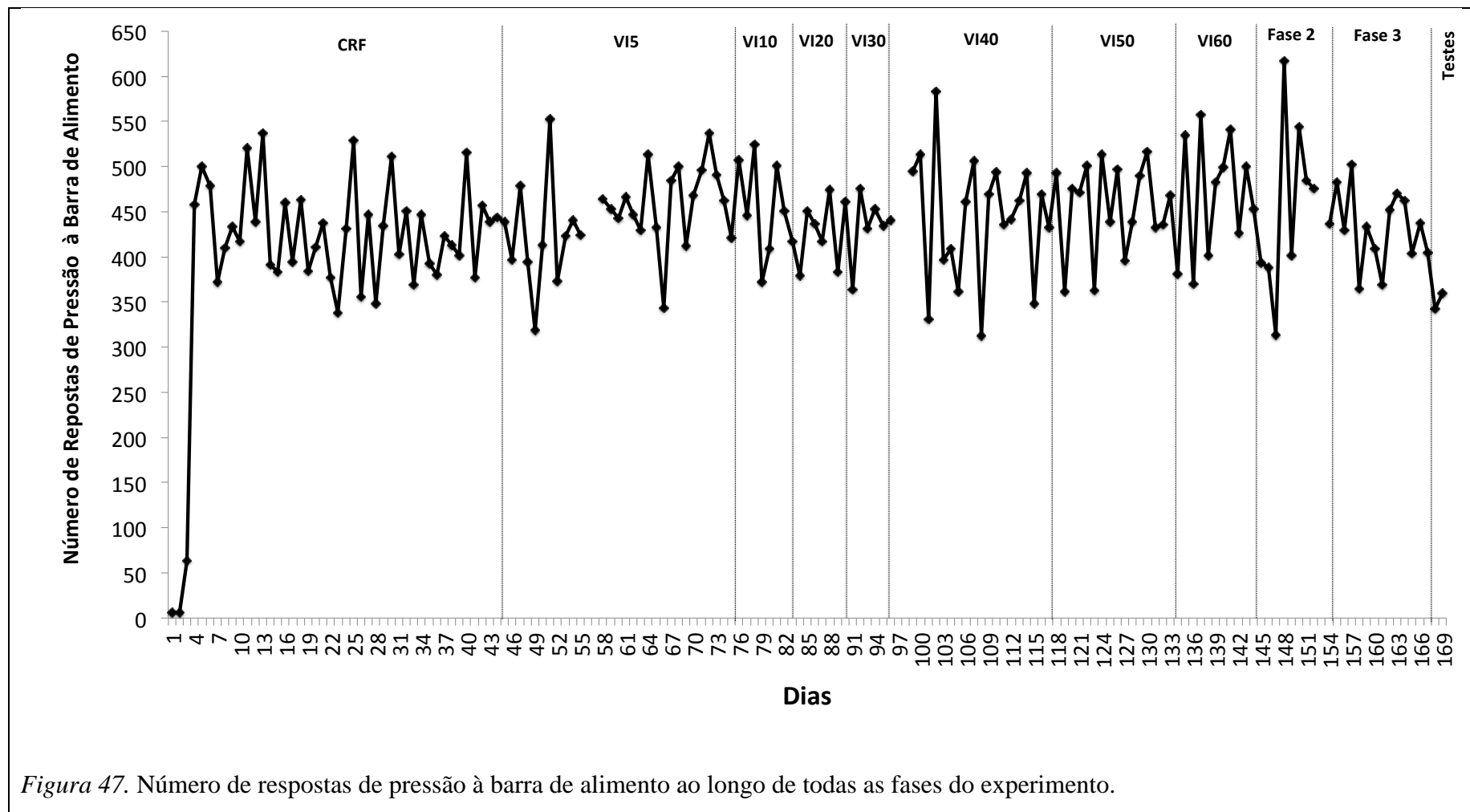
Também é importante observar que a introdução dos sons na rotina do sujeito experimental durante os pareamentos realizados na Fase 3 não parece ter produzido mudanças expressivas no número total de cada uma das atividades diárias registradas. Lembrando que a razão para o delineamento da Fase 3 do presente experimento (não existente no estudo original de Costa, 2010), foi para verificar se os sons utilizados durante os pareamentos poderiam alterar de alguma forma o padrão das atividades diárias do sujeito experimental.

Ainda em relação às Figuras 45 e 46, é importante comentar sobre o grande aumento no número de respostas de pressão à barra de água ocorrido no último dia da Fase 3 (o último dia antes do início dos testes). Apesar de neste dia o sujeito ter emitido mais respostas de pressão à barra do que nos dias anteriores, este fato não impediu que os testes fossem realizados no dia seguinte, uma vez que o critério para o encerramento da Fase 3 era a passagem dos 10 dias de pareamento (para replicar o Estudo 2 de Costa,

2010), a partir dos quais se tentaria identificar os períodos do dia em que as respostas de pressão à barra não eram observadas. Também foram levados em consideração o fato de que o número total de cada uma das outras atividades medidas não terem apresentado variações da mesma magnitude. Além disso, como se pode observar na Figura 51 ao se comparar as curvas acumuladas que representavam a distribuição das outras atividades diárias do sujeito neste dia, com as dos dias anteriores, não foram observadas mudanças expressivas na distribuição geral destas outras atividades. O que parece ter ocorrido de diferente neste dia foi que o sujeito apertou mais vezes a barra na primeira hora de acesso à barra do que nos dias anteriores, sendo os demais aspectos de seu desempenho permanecido semelhante aos dos dias anteriores.

A Figura 52 apresenta as curvas acumuladas das respostas de pressão à barra de água durante os últimos 10 dias da Fase 3. Pode-se notar um grande número inicial de respostas, seguido por um período mais irregular em que as respostas ocorrem de forma mais espaçada até o momento em que o responder do sujeito cessa. O período escolhido para os testes está demarcado na Figura 52. Como mencionado anteriormente, este período foi escolhido justamente por ser um momento do dia em que as respostas de pressão à barra de água tinham probabilidade muito próxima a zero.





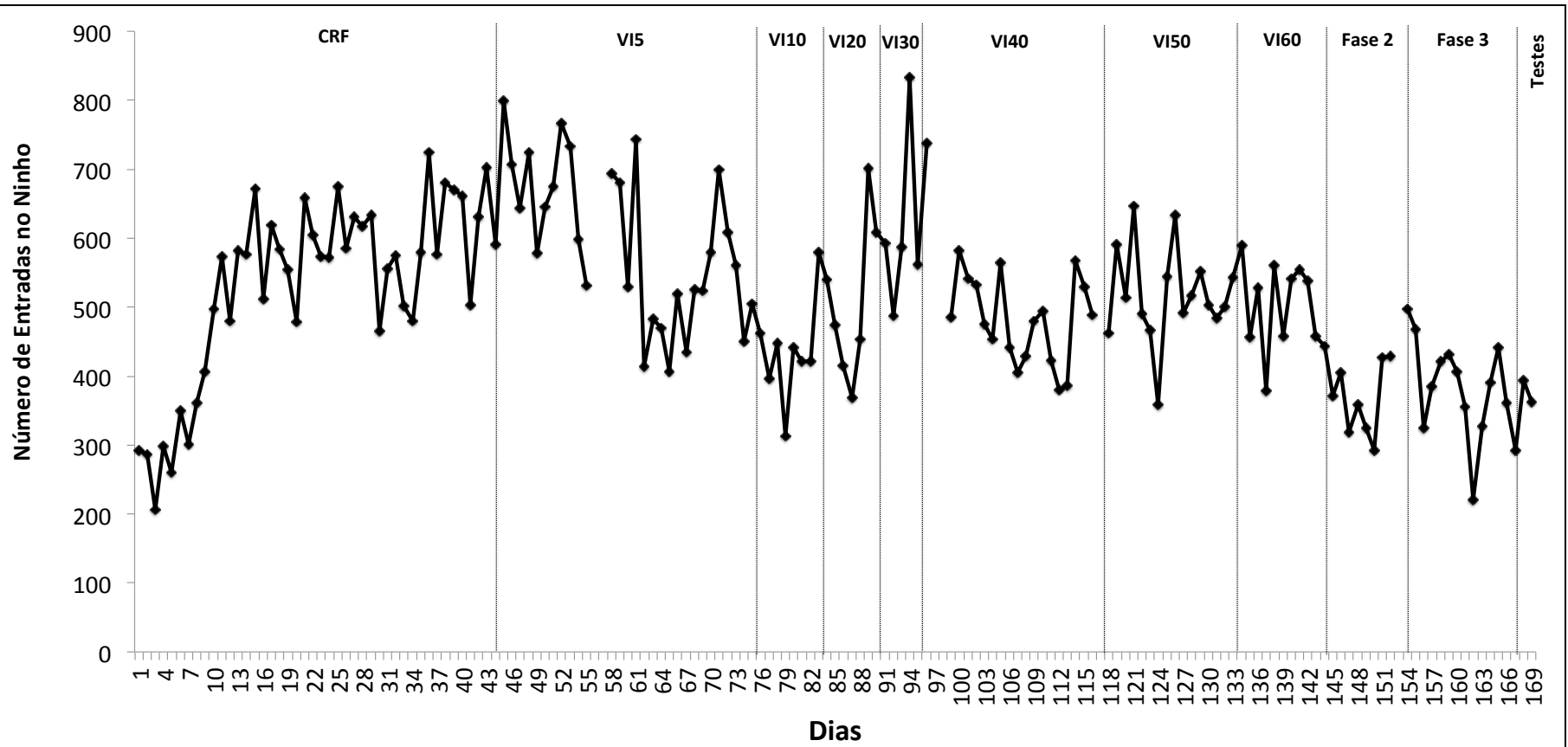


Figura 48. Número de entradas no ninho ao longo de todas as fases do experimento.

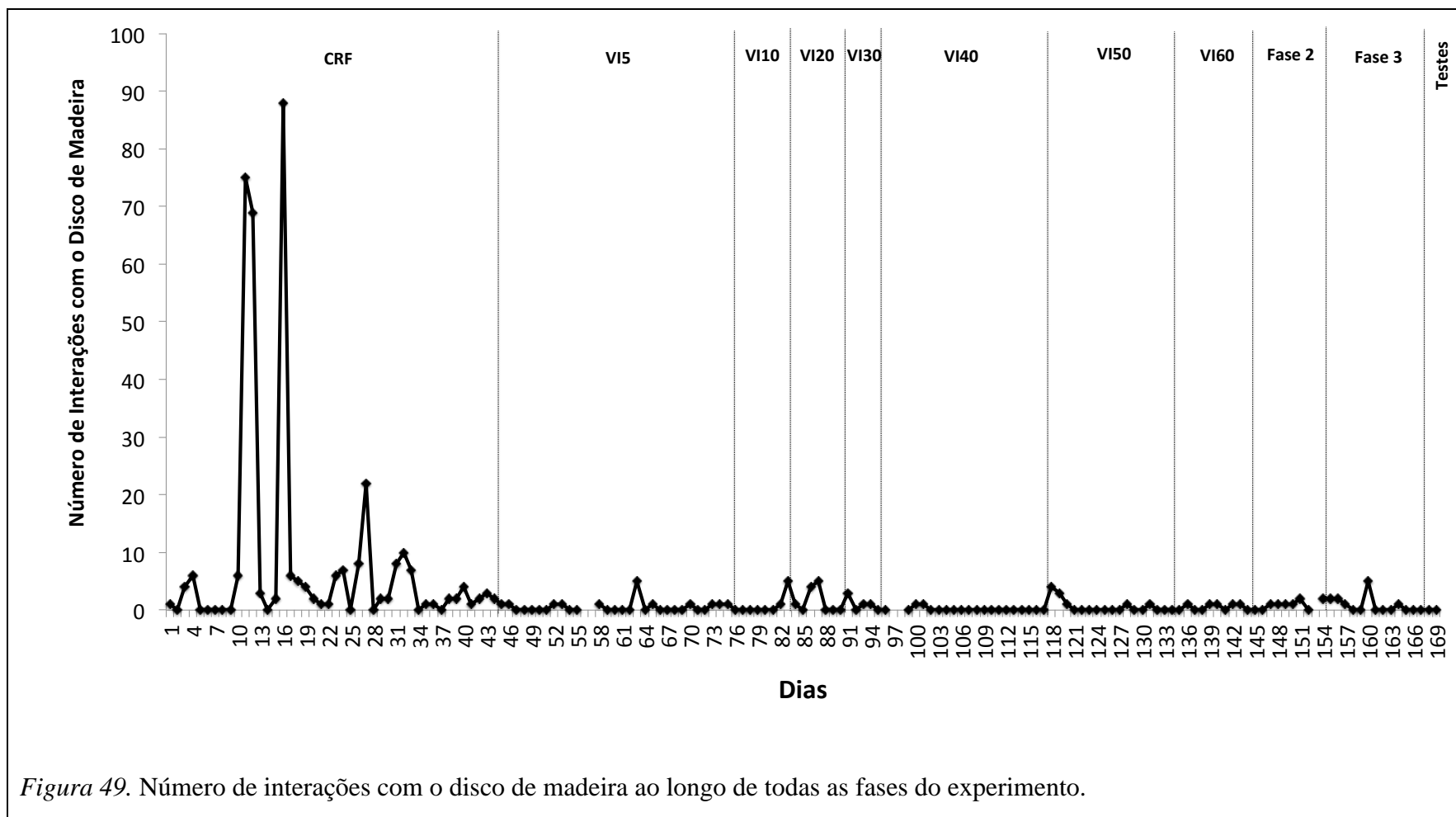


Figura 49. Número de interações com o disco de madeira ao longo de todas as fases do experimento.

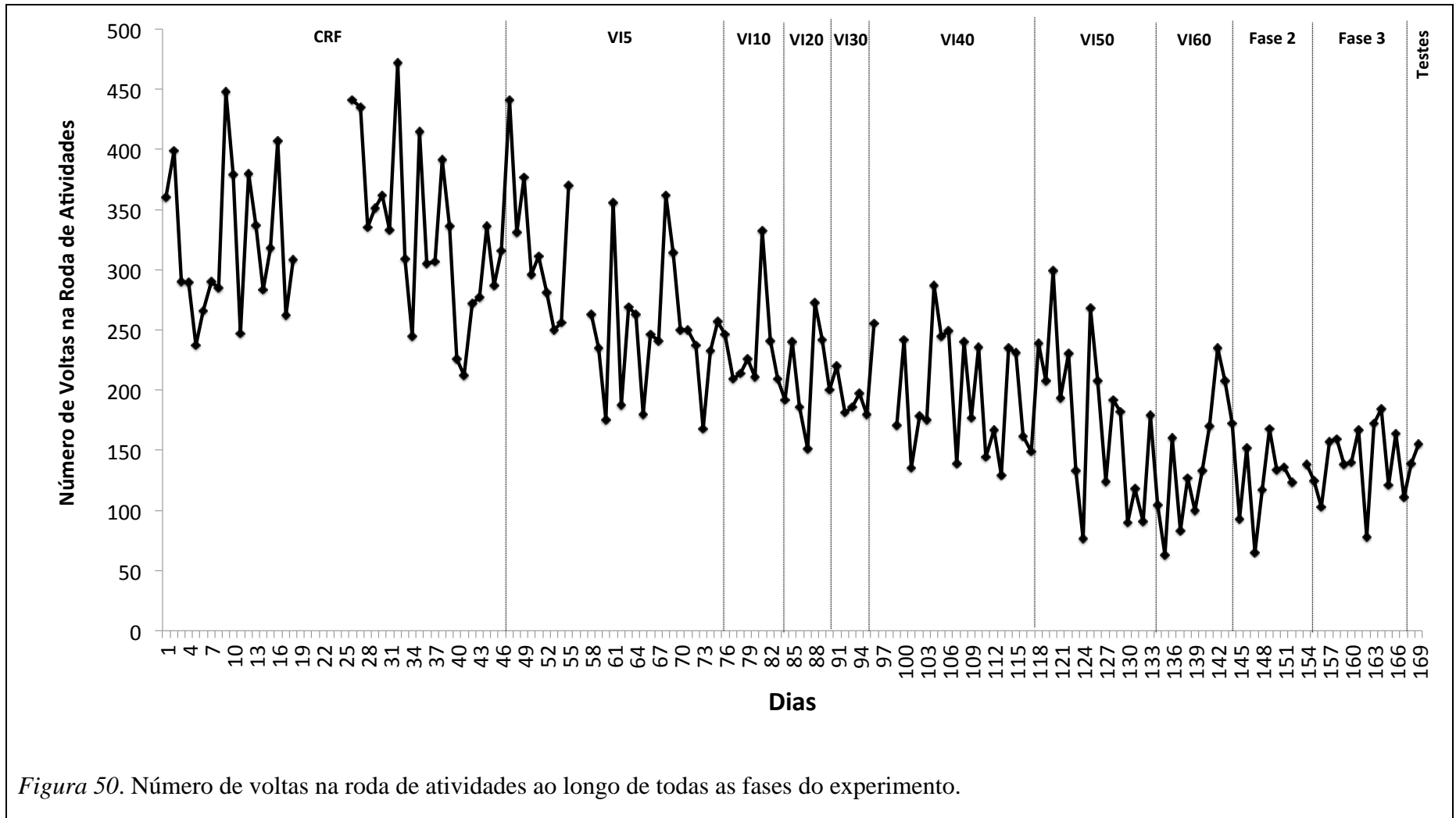


Figura 50. Número de voltas na roda de atividades ao longo de todas as fases do experimento.

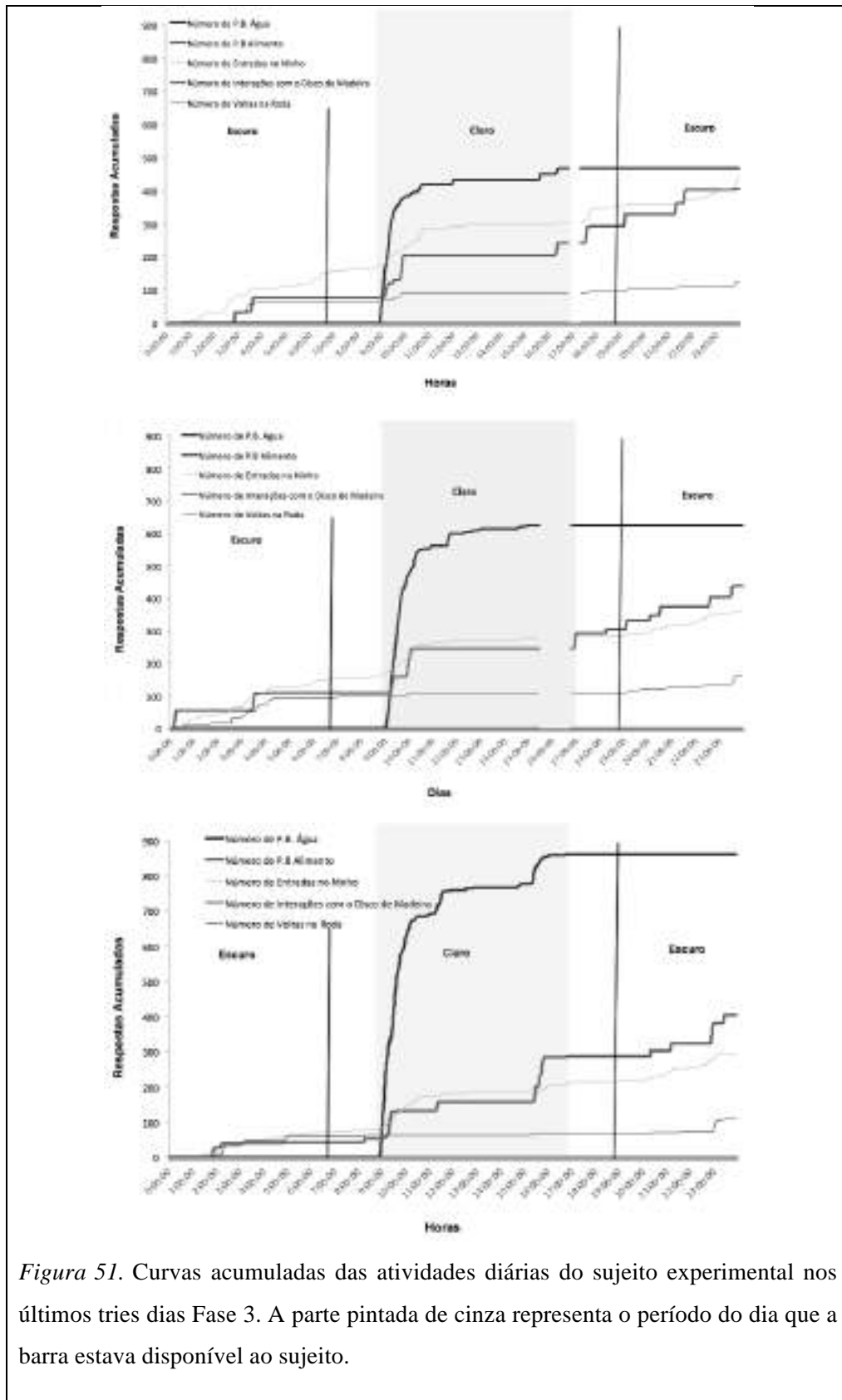
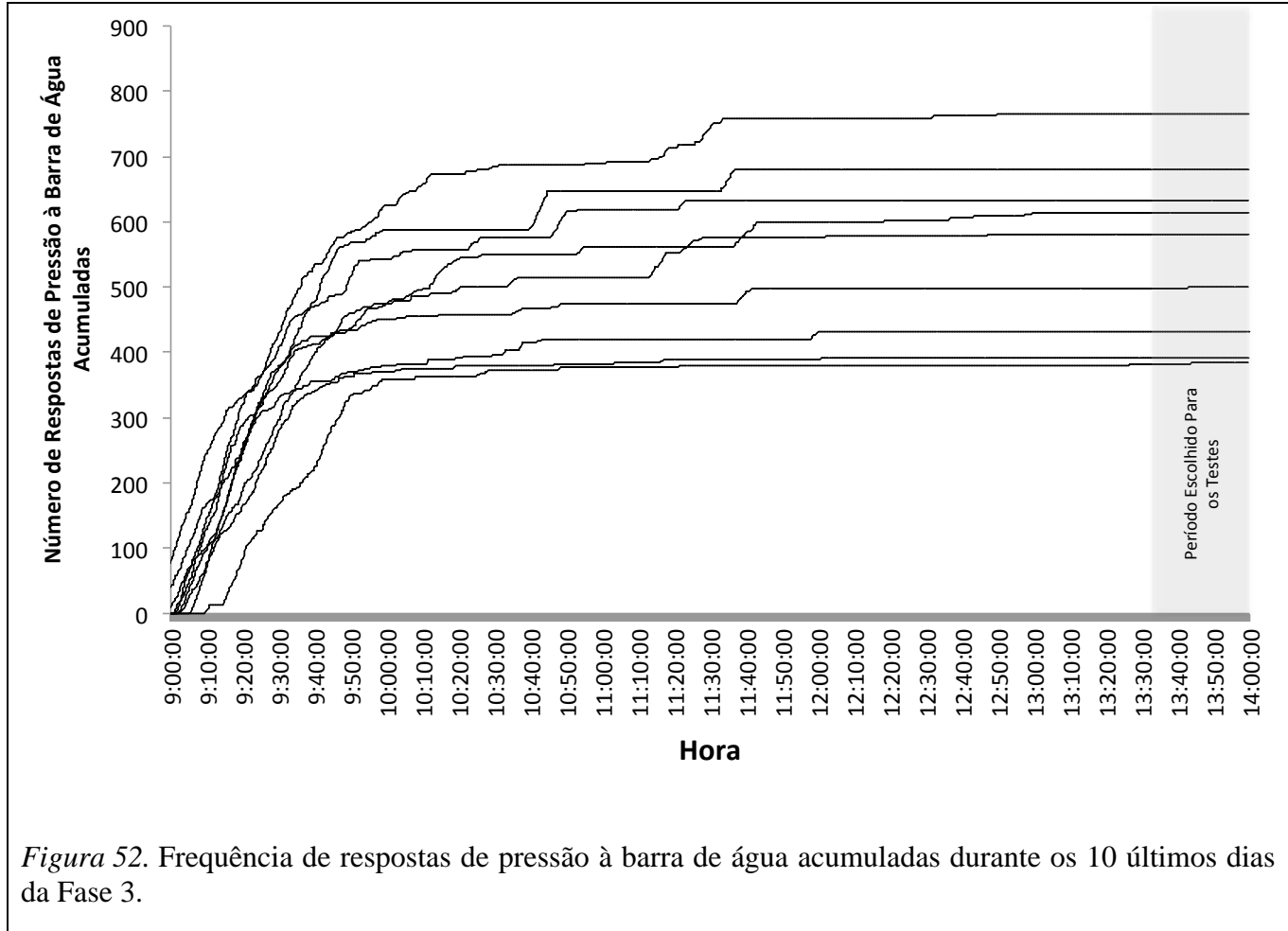


Figura 51. Curvas acumuladas das atividades diárias do sujeito experimental nos últimos três dias Fase 3. A parte pintada de cinza representa o período do dia que a barra estava disponível ao sujeito.

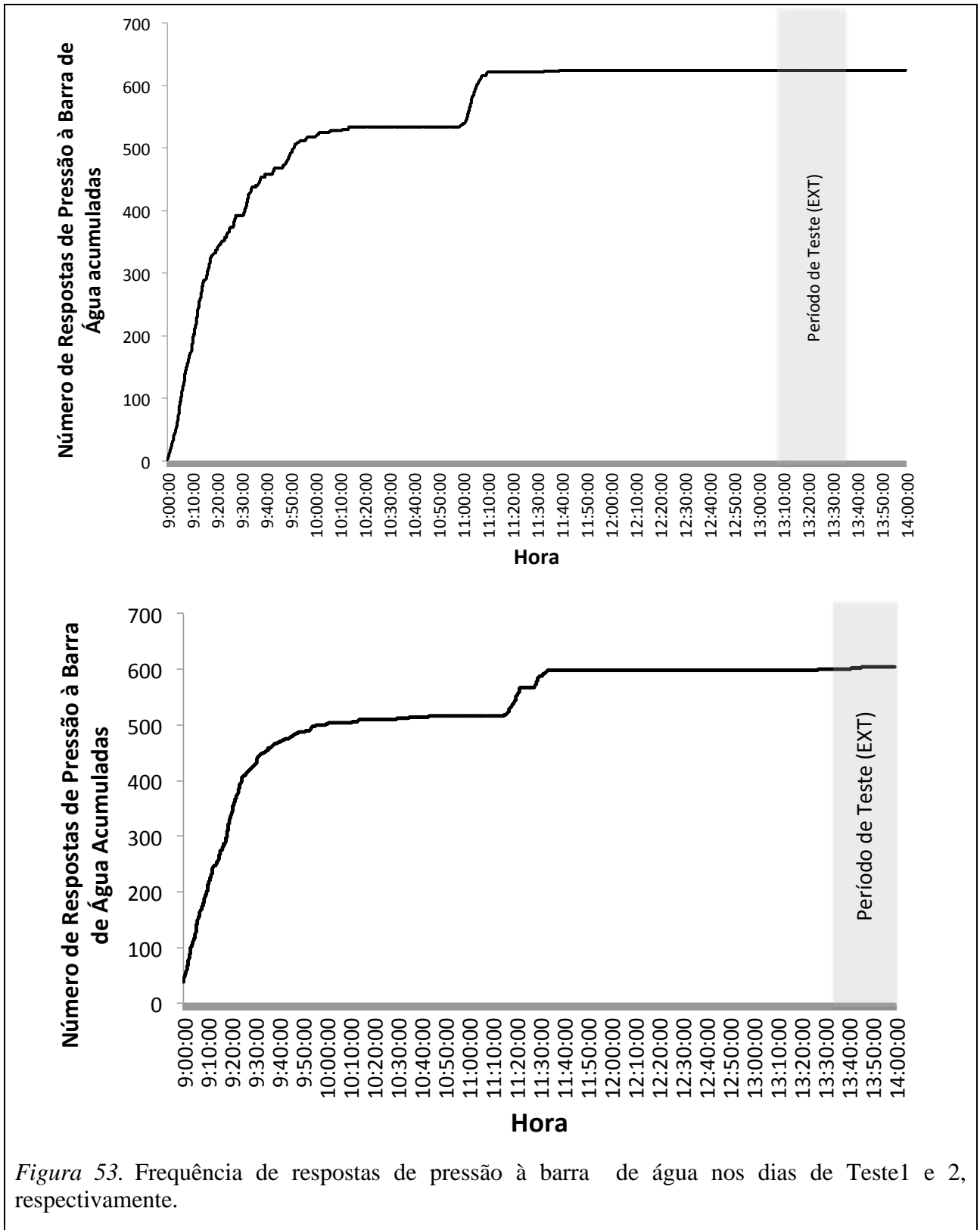


Os testes realizados durante a Fase 4 foram caracterizados por três períodos de cinco min com a configuração de som 3 em vigor, intercalados por três períodos de cinco min com o aparato sonoro desligado. Cada teste durava 30 min, tendo o primeiro deles ocorrido das 13:00 às 13:30 do primeiro dia e o segundo das 13:30 às 14:00 do dia seguinte – ou seja, cada um ocorrendo em uma parte do período de 1 hora no qual praticamente não se observou a ocorrência de respostas de pressão à barra de água durante a Fase 3. Como já mencionado anteriormente, exclusivamente durante os períodos de testes as respostas de pressão à barra de água estavam em EXT.

Os resultados obtidos em ambos os testes, diferentemente daquilo observado durante o Estudo 2 de Costa (2010), não levaram à interpretação de que a configuração de som testada adquiriu as funções de uma OMC substituta. As curvas acumuladas das

respostas de pressão à barra de água e as curvas acumuladas das atividades diárias do sujeito experimental durante os dois dias de testes podem ser encontradas na Figura 53. O painel superior se refere ao primeiro dia de testes e o painel inferior ao segundo. Os períodos pintados de cinza representam o momento em que os testes foram realizados. Durante o primeiro teste o sujeito estava deitado no ninho. Algumas vezes olhou direção da barra e continuou deitado, muitas vezes tinha-se a impressão, por meio do monitoramento remoto, que ele dormia ou cochilava. Como se pode observar por meio da Figura 53, nenhuma resposta de pressão à barra de água ocorreu em nenhum momento do primeiro teste. No segundo teste, realizado no dia seguinte, o rato estava deitado em uma condição muito similar àquela do primeiro teste, mas das poucas pressões à barra ocorridas, uma foi emitida enquanto o som estava ligado e duas respostas em um dos períodos que o som estava desligado (estas três respostas estão indicadas por uma seta no segundo dia de testes da Figura 54 e podem ser visualizadas na Figura 53).

É possível perceber por meio da Figura 54 que as curvas acumuladas das atividades diárias durante os dois dias de testes são muito semelhantes. Além disso, elas também se assemelham às curvas dos dias que antecederam os testes – ver Figura 52. Entretanto uma das principais diferenças entre elas foi a altura atingida pela curva de respostas de pressão à barra de água que foi maior no último dia antes dos testes (já mencionada anteriormente). Fica claro na figura que o número maior de respostas de pressão à barra de água no dia que antecede os testes se deveu a uma maior frequência destas respostas durante as primeiras horas de acesso a água, não sendo observadas mudanças nos períodos escolhidos para os testes. As semelhanças entre estas curvas acumuladas são um indicativo do controle experimental satisfatório existente nos dias escolhidos para a realização dos testes.



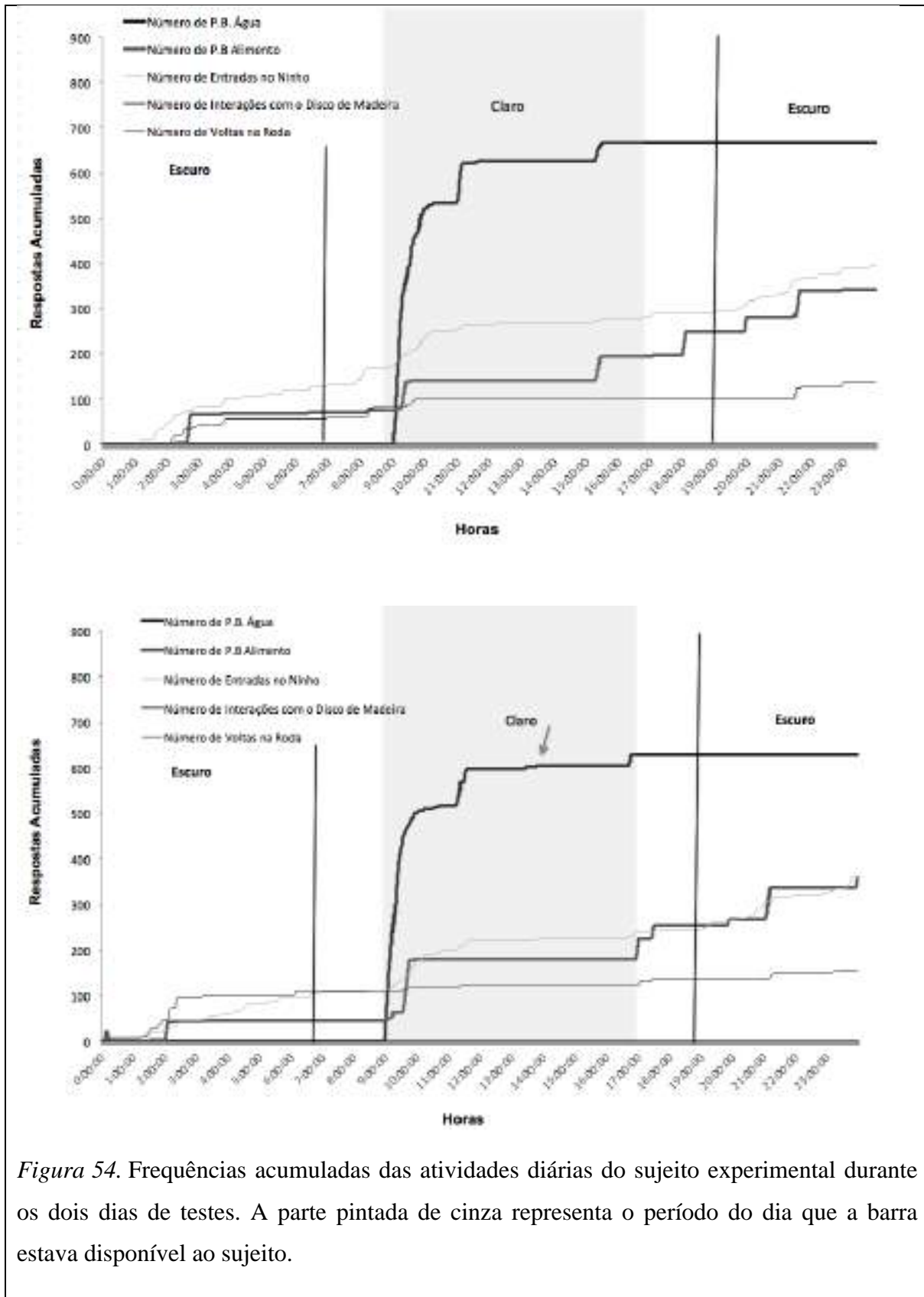


Figura 54. Frequências acumuladas das atividades diárias do sujeito experimental durante os dois dias de testes. A parte pintada de cinza representa o período do dia que a barra estava disponível ao sujeito.

Outro dado que ainda precisa ser analisado é relação é a relação entre as atividades diárias do sujeito experimental e o ciclo claro-escuro. Estes dados serão apresentados agora ao leitor pois as análises envolveram os efeitos destas atividades ao longo de todas as fases do experimento, inclusive os testes. As Figuras 55, 56, 57, 58, 59 e 60 apresentam os dados da atividade geral e de cada atividade diária plotada isoladamente ao longo de todo o experimento.

Como se pode notar na Figura 55, a atividade geral (calculada pela soma de todas as atividades diárias registradas) foi claramente mais frequente durante o escuro do que no claro até o início da privação de água na Fase 2. Quando a privação hídrica entrou em vigor na Fase 2 o acesso do sujeito à barra de água ficou restrito entre as 9 horas da manhã e as 17 horas. A partir da Fase 2 ocorreu uma inversão na frequência da atividade geral que passa a ser maior durante o período de claro.

Em relação a cada atividade diária analisada individualmente, pode-se notar por meio das Figuras 56, 57, 58, 59 e 60 (que apresentam os efeitos do ciclo de claro-escuro sobre cada atividade) que o número de respostas de pressão às barras de água (Figura 56) e alimento (Figura 57) se tornaram mais frequentes no claro do que no escuro a partir da Fase 2. Já as entradas no ninho (Figura 58), as interações com o disco de madeira (Figura 59) e as voltas na roda de atividades (Figura 60) permaneceram mais frequentes no escuro do que no claro.

Desta forma, os resultados da Fase 1 deste experimento replicam os efeitos do ciclo de claro-escuro sobre as atividades diárias encontrados no Capítulo 2. Com exceção do fato de que para o sujeito do presente experimento não foram observados dias em que o número de interações com o disco de madeira ocorreram mais frequentemente durante o claro, algo observado no desempenho do sujeito do experimento do Capítulo 2.

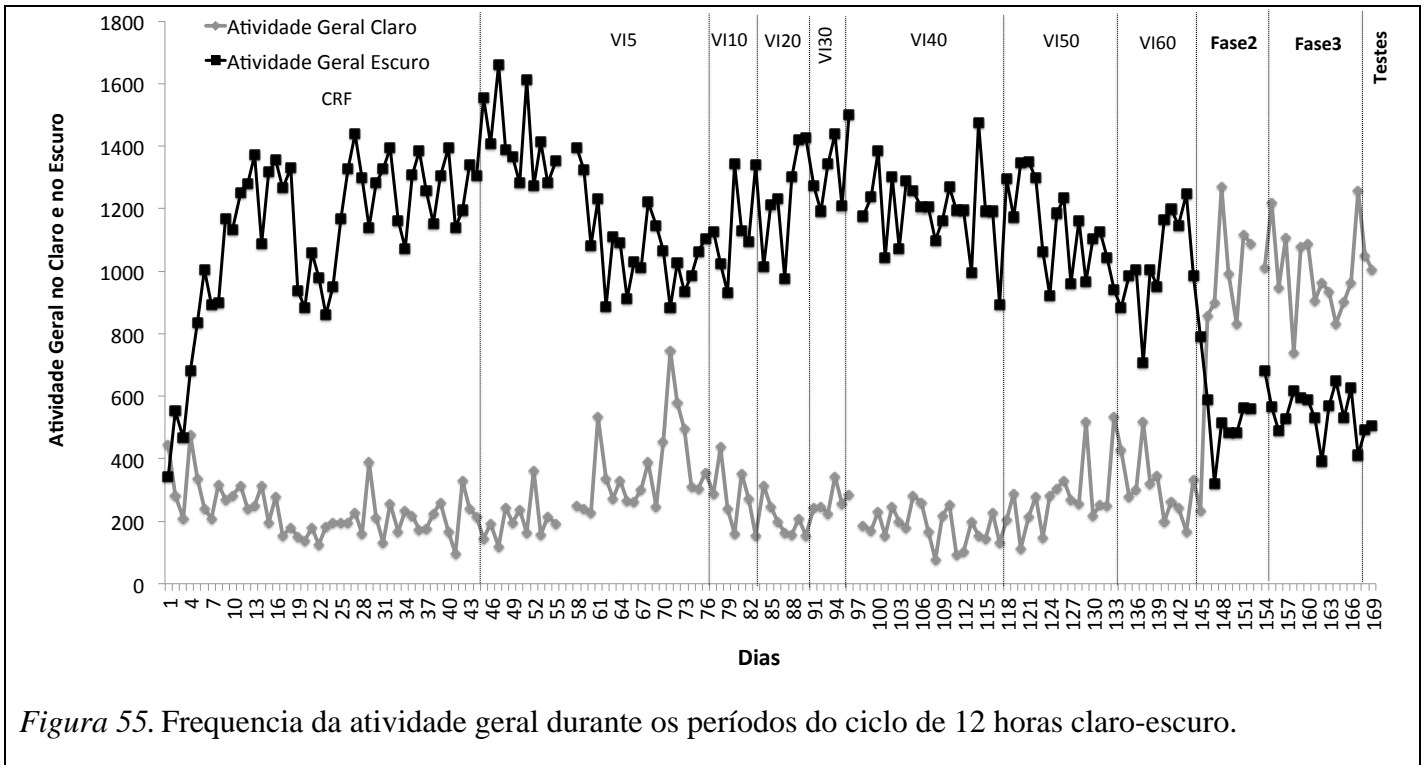


Figura 55. Frequencia da atividade geral durante os períodos do ciclo de 12 horas claro-escuro.

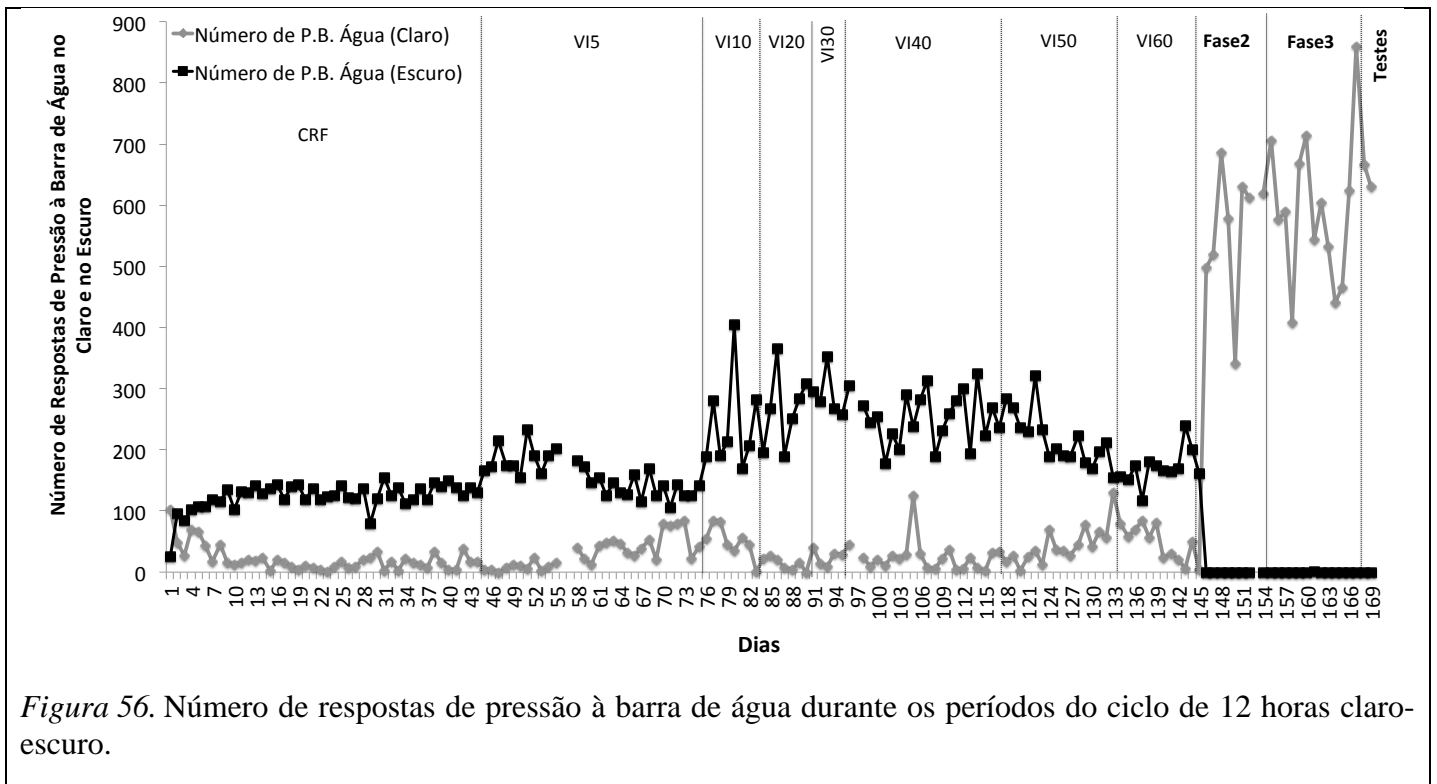


Figura 56. Número de respostas de pressão à barra de água durante os períodos do ciclo de 12 horas claro-escuro.

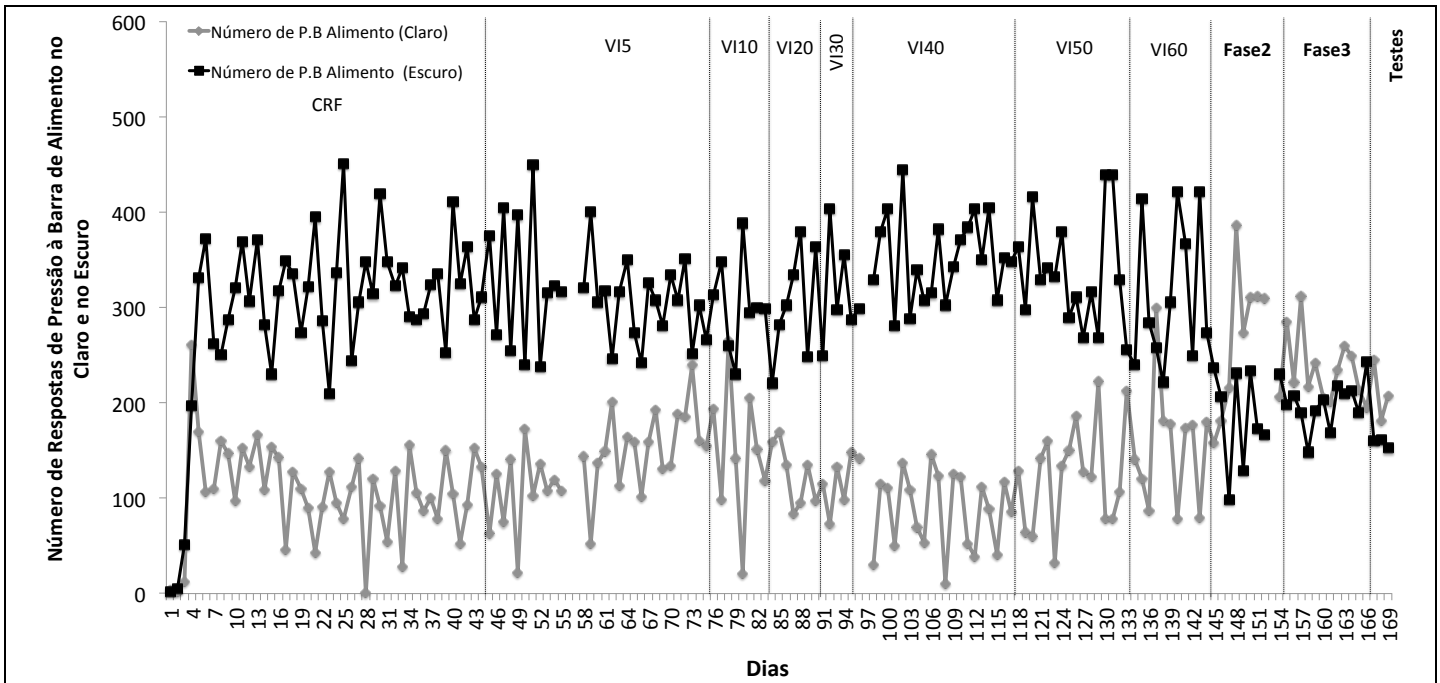


Figura 57. Número de respostas de pressão à barra de alimento durante os períodos do ciclo de 12 horas claro-escuro.

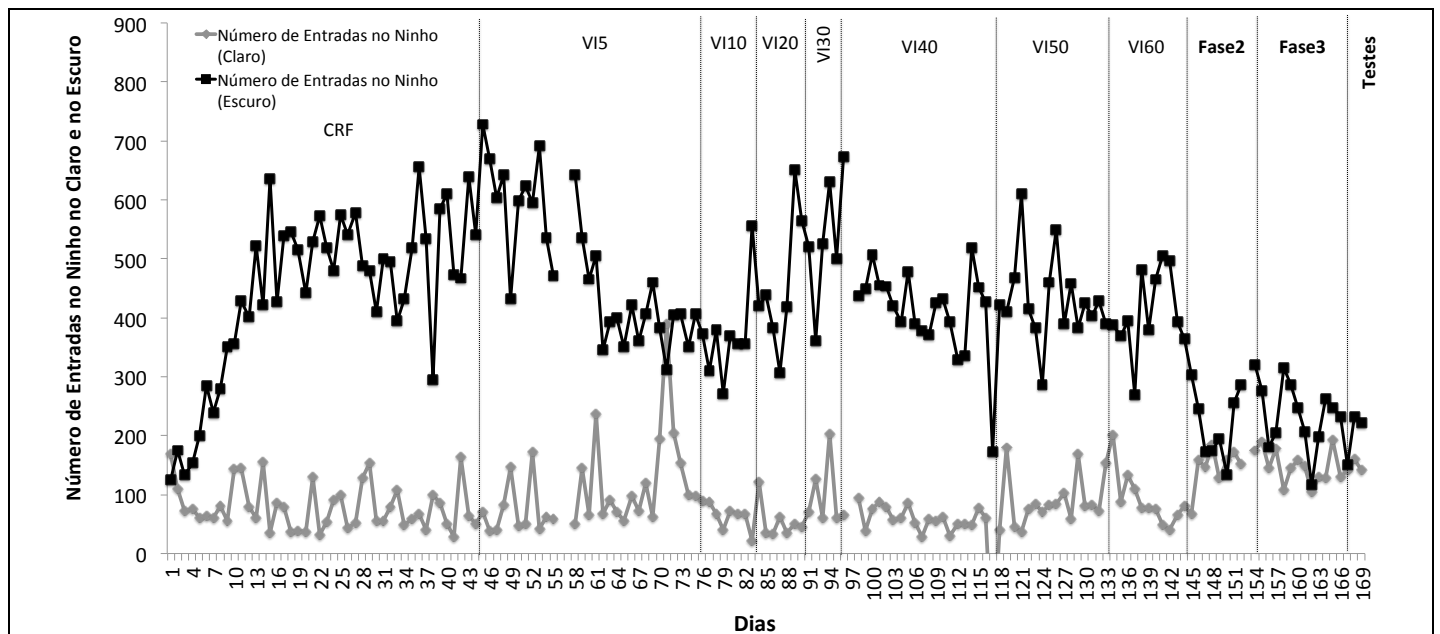


Figura 58. Número de entradas no ninho durante os períodos do ciclo de 12 horas claro-escuro.

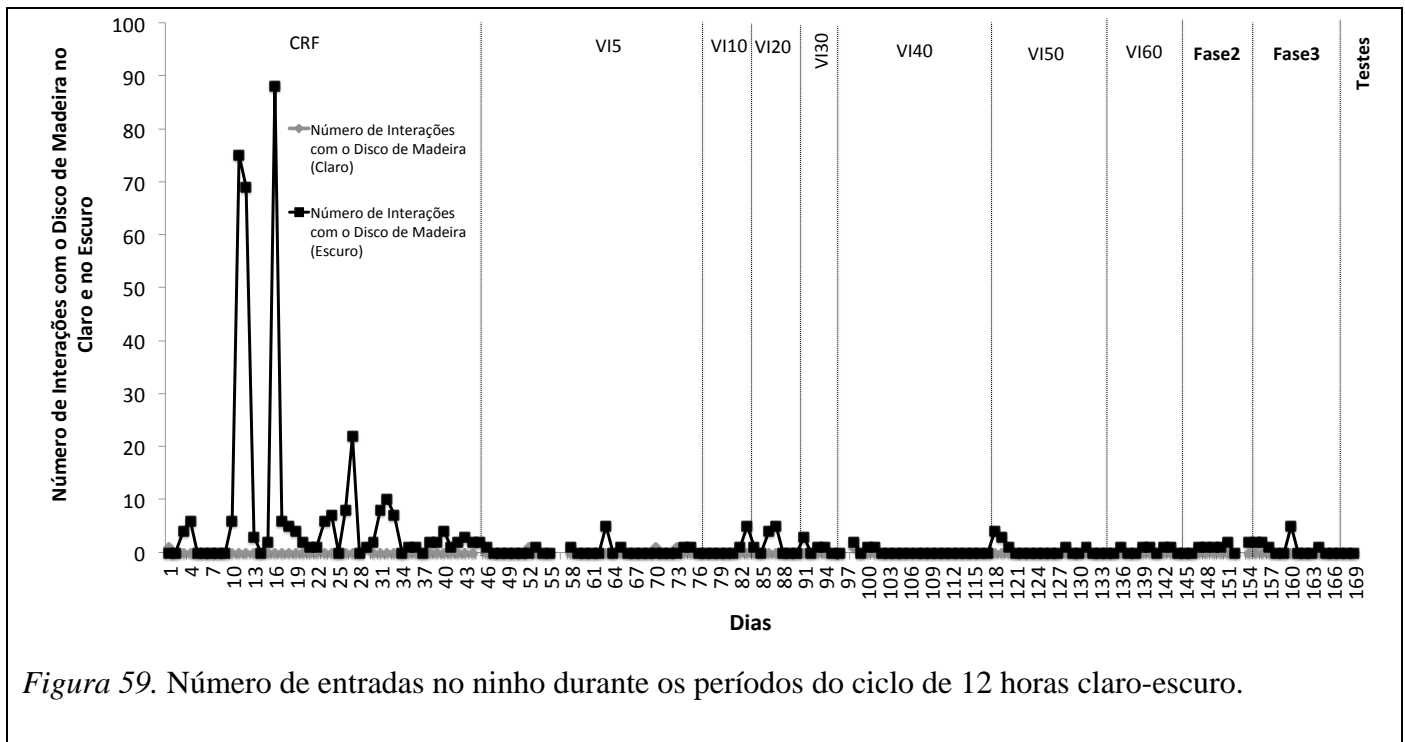


Figura 59. Número de entradas no ninho durante os períodos do ciclo de 12 horas claro-escuro.

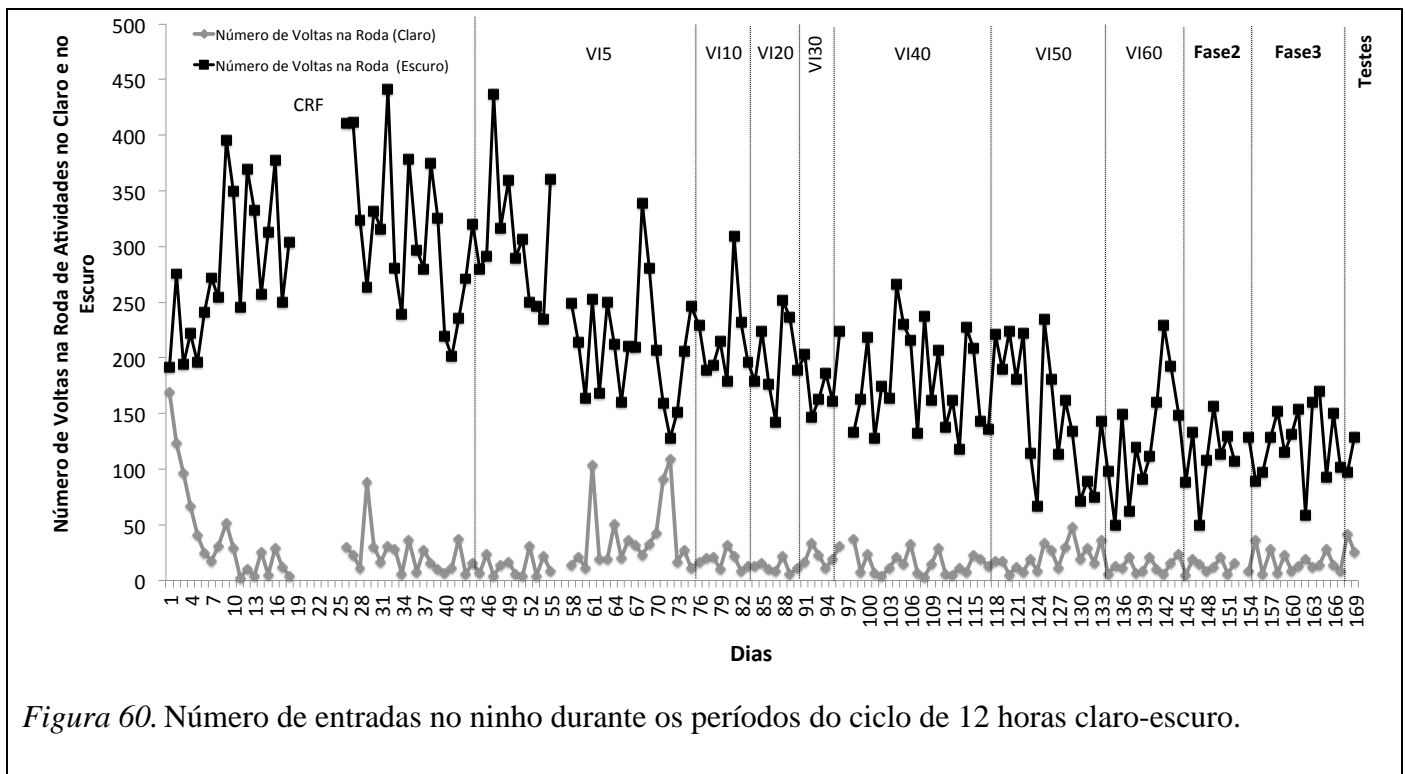


Figura 60. Número de entradas no ninho durante os períodos do ciclo de 12 horas claro-escuro.

Discussão

Como observado, foi possível se estabelecer algumas relações entre os primeiros 44 dias (em que as respostas de pressão às barras de água e alimento eram reforçadas em CRF) deste experimento e os dados obtidos no Capítulo 2. Foi possível perceber que a “hierarquia” na porcentagem de variação das atividades diárias foram relativamente semelhantes às obtidas no Capítulo 2. As respostas de pressão às barras de água e alimento foram aquelas que apresentaram as menores taxas de variação - no experimento do Capítulo 2 a diferença entre elas foi um pouco mais acentuada, sendo a resposta de pressão à barra de alimento a mais estável das atividades. O número de entradas no ninho e o número de voltas na roda de atividade também foram as atividades que mais variaram no presente experimento, tendo o número de voltas na roda de atividades apresentado as maiores porcentagens de variação observadas na pesquisa. O que fortalece a interpretação de que os critérios de estabilidade deveriam ser individualizados de acordo com as faixas de variação de cada atividade.

Como foi possível perceber, o sujeito experimental também foi mais ativo durante os períodos de escuro do que durante os períodos de claro do ciclo de claro-escuro. Assim, os dados obtidos especialmente até o final da Fase 1 deste experimento replicam os efeitos observados no experimento descrito no Capítulo 2, bem como os achados experimentais sobre os hábitos predominantemente noturnos do rato (Balagura & Coscina, 1968; Castelhana-Carlos & Baumans, 2009; Díaz & Bruner, 2007; Ritcher, 1922; Siegel & Stuckey, 1947; Universidade Federal de São Paulo, 2004, Neves et. al. 2013). A partir da Fase 2 se observou que a ocorrência das atividades diárias durante o ciclo de claro-escuro sofreram alterações. Com o início dos pareamentos ocorridos nesta fase o número de respostas de pressão às barras de água e alimento se tornaram mais frequentes no claro do que no escuro. Enquanto que as entradas no ninho, as interações com o disco de madeira e as voltas na roda de atividades permaneceram mais frequentes no escuro do que no claro.

Além dos efeitos da privação sobre as atividades durante o ciclo de claro-escuro foi possível analisar também os efeitos da privação hídrica sobre o número total das

atividades diárias durante as Fases 2 e 3. O procedimento de privação de água (OMI) adotado a partir da Fase 2, apesar de ter alterado consideravelmente o número de respostas de pressão à barra de água emitidas por dia, não parece ter exercido efeitos significativos no número total das demais atividades (com possível excessão para as entradas no ninho). O que parece ter ocorrido é que a distribuição das atividades diárias podem ter se alterado em função da privação, mas a frequência final atingida por elas tenderam a ser semelhantes àquelas obtidas durante a Fase 1. Isto significa, por exemplo, que apesar das respostas de pressão à barra de alimento terem se tornado mais frequentes durante o claro a partir da Fase 2, os valores totais desta atividade permaneceram semelhantes aos obtidos durante a Fase 1. Desta forma, a distribuição desta resposta sofreu alterações durante os dias, mas o total de respostas emitidas não.

Apesar destas relações com os dados do Capítulo 2 serem possíveis a partir dos resultados obtidos, o principal objetivo do presente experimento foi replicar o Estudo 2 de Costa (2010), para verificar se uma determinada configuração de som, após ser sistematicamente pareada a uma faixa do período de privação de água, poderia adquirir os efeitos de uma OMC substituta.

Os resultados aqui produzidos e os descritos no Estudo 2 de Costa (2010) parecem contraditórios. Enquanto no trabalho de Costa (2010) foram encontrados indícios de que o som poderia ter funcionado como uma OMC substituta (dando suporte aos dados obtidos pela maioria dos sujeitos do estudo de Pereira (2008) que chegaram à Fase de Testes), no presente experimento os mesmos efeitos não foram observados, inclusive, no segundo dia de testes o desempenho do sujeito foi na direção oposta do que seria esperado se os sons tivessem adquirido as funções evocativas de uma OMC substituta (fato este também ocorrido com um dos sujeitos que passaram para Fase de Testes do estudo Pereira, 2008).

É possível que esta contradição nos resultados se deva em parte ao procedimento utilizado para medir os efeitos do som enquanto uma OMC substituta. Os períodos escolhidos para a realização dos testes na Fase 4 (os platôs da curva acumulada) nos quais as respostas de pressão à barra não eram emitidas, podem não representar o melhor momento para a realização dos testes. Devido ao fato destes períodos se seguirem à ingestão de uma grande quantidade de água e, conseqüentemente, se seguirem a um

período de muita atividade por parte do animal (devido à quantidade de vezes que ele pressiona a barra e sua locomoção de um ambiente para outro da caixa), é provável que este seja um momento em que o valor reforçador da água e da atividade de forma geral (incluindo, conseqüentemente, a emissão das respostas de pressão à barra necessárias para a obtenção de água) estivessem demasiadamente abolidos como reforçadores para que os possíveis efeitos do som enquanto uma OMC substituta possam ser observados recorrentemente e com facilidade.

A baixa probabilidade da resposta de pressão à barra de água durante os testes poderia ser explicada, portanto, por pelo menos duas razões: 1) devido à saciação de água, que é uma operação abolidora do valor reforçador da água e; 2) devido ao baixo valor reforçador da atividade geral, produzida pela grande quantidade de vezes que o animal pressionou a barra em VI 60s (antes dos testes), pelo seus próprios movimentos no ambiente da caixa e das voltas realizadas na roda de atividades, que funcionariam como uma operação abolidora (OA) do valor reforçador da “atividade geral”. Desta forma, este período de baixa probabilidade das respostas de pressão à barra de água, que fazia as 5 respostas de pressão à barra emitidas durante um dos testes do estudo de Costa (2010) parecerem um indício da força do som enquanto uma OEC substituta (a despeito dos efeitos de outras operações abolidoras também em vigor naquele momento como, por exemplo, a saciação de água e de atividade), pode também ter se configurado como uma condição em que as operações abolidoras em vigor poderiam ter sido muito mais fortes do que o som enquanto uma OEC substituta para o caso do presente estudo.

Por estas razões, talvez a melhor maneira de medir os possíveis efeitos do som enquanto uma OMC substituta seja de forma ainda mais parecida com a realizada por Pereira (2008). Em uma condição de privação de água tênue, mas não tão tênue quanto as que se fizeram presentes durante o Estudo de Costa (2010) e no presente experimento. Como no trabalho de Pereira (2008), parece que garantir um estado de privação que seja minimamente forte o suficiente a ponto de garantir a ocorrência de uma frequência de respostas intermediária que pudesse variar mais sensivelmente para mais, ou para menos, em função dos acionamentos e desligamentos do aparato sonoro, poderia ser contexto mais indicado para medir os efeitos desta variável. O Experimento 2 foi delineado para verificar esta hipótese.

Experimento 2

O objetivo deste estudo foi verificar, por meio de uma replicação sistemática do Experimento 1, se uma determinada configuração de som, após ser sistematicamente pareada a uma faixa do período de privação de água, poderia passar a funcionar como uma OMC substituta.

Diferentemente do Experimento 1, os testes foram realizados de outra maneira para tentar se observar os possíveis efeitos do som enquanto uma OMC substituta. No Experimento 2 tentou-se realizar os testes em uma condição de privação menos amena do que aquela utilizada no Experimento 1. Após as 16 horas de privação (e antes do acesso à barra de água ser liberado) o sujeito era retirado da caixa e colocado em uma caixa viveiro com acesso a água na mamadeira por 10 min. Objetivo deste procedimento era produzir uma frequência de respostas intermediária (maior que zero, que era o caso dos testes realizados no Experimento 1 e menor que a frequência máxima obtida após as 16 horas de privação), garantindo que os testes ocorressem em uma condição de privação tênue, mas não tão tênue quanto aquelas em vigor no Experimento 1 (Mineka, 1975 e Pereira, 2008). Assim, seria possível observar possíveis mudanças, tanto para mais, quanto para menos, na frequência de respostas em função dos acionamentos e desligamentos do som. Caso o som de fato adquirisse as funções de uma OMC substituta, seria esperado um aumento na frequência de respostas quando ele fosse acionado, e uma redução na frequência de respostas quando ele fosse desligado.

Método.

Sujeito. Um rato macho (Wistar) com aproximadamente 90 dias quando do início do estudo foi utilizado como sujeito.

Equipamento. Foram utilizados neste estudo os mesmos equipamentos descritos no Experimento 1.

Procedimento.

Fase 1: Instalação e fortalecimento da resposta de pressão à barra de água. Esta fase foi muito semelhante àquela descrita no Experimento 1. As respostas de pressão à barra de água e alimento foram modeladas via monitoramento e controle remotos como no Experimento 1. Entretanto o sujeito foi exposto a cada um dos esquemas por aproximadamente 2 dias, e a partir de então um próximo VI entrava em vigor. Nesta fase o sujeito experimental foi exposto aos seguintes esquemas: VI 5s, VI 10s, VI 15s, VI 20s, VI 30s, VI 40s e VI 60s (diferente do Experimento 1 no qual o VI 15s não foi empregado). O VI 60s permaneceu em vigor até que o número total de cada uma das atividades diárias do sujeito experimental não apresentasse mais do que 30% de variação para mais ou para menos por 3 dias consecutivos.

Fase 2: Pareamento dos períodos de privação de água com as diferentes configurações de som. O procedimento de pareamento desta fase foi idêntico ao adotado na Fase 3 do Experimento 1. Entretanto, diferentemente do Experimento 1, a exposição do sujeito aos ciclos de pareamento foi aumentada de 10 para 20 dias. Portanto, esta foi encerrada por um critério de tempo: após vinte dias consecutivos de pareamentos.

Duas falhas no controle experimental ocorreram durante a Fase 2 e, por conta disso esta fase se estendeu por mais do que 20 dias. A primeira falha ocorreu após 3 dias do início da Fase 2. Esta falha se caracterizou pela não realização dos procedimentos envolvidos no pareamento (a barra de água não foi removida e o aparato sonoro não foi acionado como de costume), retornando acidentalmente o sujeito para as condições da Fase 1. A partir disto definiu-se que mais 20 dias completos de pareamento seriam realizados.

A segunda falha no controle experimental foi um acidente ocorrido durante a rotina de limpeza da sala (e da caixa) em que a pesquisa era realizada. Esta falha ocorreu no vigésimo dia de pareamento após a Falha 1 (no último dia previsto até então para esta fase do experimento). Durante a rotina de limpeza o cabo de força do notebook que controla a caixa foi acidentalmente desconectado da fonte de energia (não chegando a ser visualmente perceptível) e o computador continuou operando apenas por meio da bateria tornando difícil para o experimentador detectar tal condição. Aproximadamente 1 hora após a limpeza (que ocorreu até aproximadamente às 17 horas da tarde) a bateria acabou e o computador que controla a caixa desligou acarretando em: perda de registro, extinção das respostas de pressão à barra de alimento (a barra de água já havia sido removida por conta do procedimento de pareamento), na interrupção do funcionamento do aparato sonoro, quebrando assim o pareamento entre os sons e a privação de água e produzindo alterações no ciclo de claro-escuro, tendo em vista que a luz central (utilizada para regular o ciclo de claro-escuro) foi desligada duas horas antes do previsto e religada com atraso. O computador foi religado por volta das 8 horas e 21 min do dia seguinte. A partir de então mais 20 dias de pareamento foram realizados e a Fase 2 foi encerrada.

Vale ressaltar que neste experimento a Fase 2 do Experimento 1 em que apenas a privação estava em vigor não foi realizada. Como discutido previamente, o objetivo desta fase foi avaliar se existiriam diferenças no desempenho dos sujeitos quando expostos apenas às 16 horas de privação e quando expostos às 16 horas de privação mais os sons do pareamento. Os dados obtidos no Experimento 1 não demonstraram diferenças significativas no desempenho do sujeito quando a privação estava em vigor sem a presença dos sons utilizados nos pareamentos.

Fase 3: Redução nos níveis de privação de água antes do acesso do sujeito à barra de água após o pareamento dos sons com a privação de 16 horas. Durante esta fase o mesmo procedimento de pareamento utilizado na Fase 2 foi mantido, no entanto, um procedimento adicional começou a ser empregado. Após as 16 horas de pareamento entre os sons e a privação de água o sujeito era retirado da caixa experimental e colocado em uma caixa viveiro com acesso livre a água (na mamadeira) por 10 min. Em

seguida ele era levado novamente para a caixa experimental com a barra de água disponível por oito horas, como de costume.

Como discutido no Experimento 1, o objetivo deste procedimento era produzir uma frequência de respostas intermediária (maior que zero, que era o caso dos testes realizados no Experimento 1 e menor que a frequência máxima obtida diretamente após as 16 horas de privação), garantindo que os testes ocorressem em uma condição de privação tênue, mas não tão tênues quanto aquelas em vigor no Experimento 1. Assim, seria possível observar possíveis mudanças, tanto para mais, quanto para menos, na frequência de respostas em função dos acionamentos e desligamentos do som. Caso o som de fato adquirisse as funções de uma OMC substituta, seria esperado um aumento na frequência de respostas quando ele fosse acionado, e uma redução na frequência de respostas quando ele fosse desligado.

Foi estipulado que esta fase permaneceria em vigor até que as análises gráficas das curvas acumuladas das respostas de pressão à barra de água entre as 9 horas da manhã ao meio dia (período em que possivelmente os testes seriam realizados) apresentassem padrões semelhantes por 5 dias consecutivos. Esta escolha ocorreu levando-se em consideração análises das curvas acumuladas das atividades diárias do sujeito experimental, que revelaram que a maioria das respostas de pressão à barra de água ocorria durante este período. Além disso, o número total de cada uma das atividades diárias não deveriam variar mais do que 30% para mais ou para menos durante estes 5 dias consecutivos.

Fase 4: Testes da OMC substituta. Os testes foram caracterizados por três períodos de cinco min com a configuração de som 3 em vigor (aquela que foi pareada ao maior tempo de privação), intercalados por três períodos de cinco min com o aparato sonoro desligado. Cada teste durava, portanto, 30 min, tendo o primeiro deles ocorrido das 9:00 as 9:30 da manhã e o segundo das 9:15 às 9:45 do dia seguinte. É importante frisar que, exclusivamente durante os períodos de testes (30 min), as respostas de pressão à barra de água não produziam reforço de acordo com o VI 60s, tratava-se de um teste em EXT.

Resultados.

Os primeiros resultados que serão apresentados dizem respeito às medições da temperatura e de umidade relativa do ar durante este experimento. Como no Capítulo 2 a temperatura e a umidade relativa do ar foram medidos de 15 em 15 min ao longo de todo o experimento. Como discutido no Capítulo 2, não foi possível estabelecer relações entre as atividades diárias do sujeito experimental com os dados referentes à temperatura e umidade coletados naquele capítulo. Aqui estas relações se tornam ainda mais difíceis de serem realizadas, uma vez que este experimento envolveu muitas fases e manipulações que dificultam ainda mais a avaliação de seus possíveis efeitos. Por esta razão estes dados serão aqui apresentados apenas como medidas no nível do controle experimental em relação a estas variáveis e para avaliar a comparabilidade dos valores destas variáveis com os obtidos no Capítulo 2.

A Figuras 61 apresenta os dados referentes às médias da temperatura e umidade relativa do ar durante todo o experimento. Como se pode notar por meio destas figuras, a temperatura média variou entre 24 e 20 graus e a umidade relativa do ar variou entre 78% e 56%. Comparando as condições vigentes durante o experimento do Capítulo 2, em que a temperatura média variou entre 23 e 18 graus e a umidade entre 77% e 48%, percebe-se que a temperatura média mínima alcançada no experimento do Capítulo 2 foi dois graus menor do que a do presente capítulo e a temperatura média máxima foi um grau menor. Já a média da umidade relativa do ar máxima atingida em ambos os experimentos foi muito semelhante (com apenas 1% de diferença) e a média da umidade relativa do ar mínima foi 8% menor no caso do presente experimento.

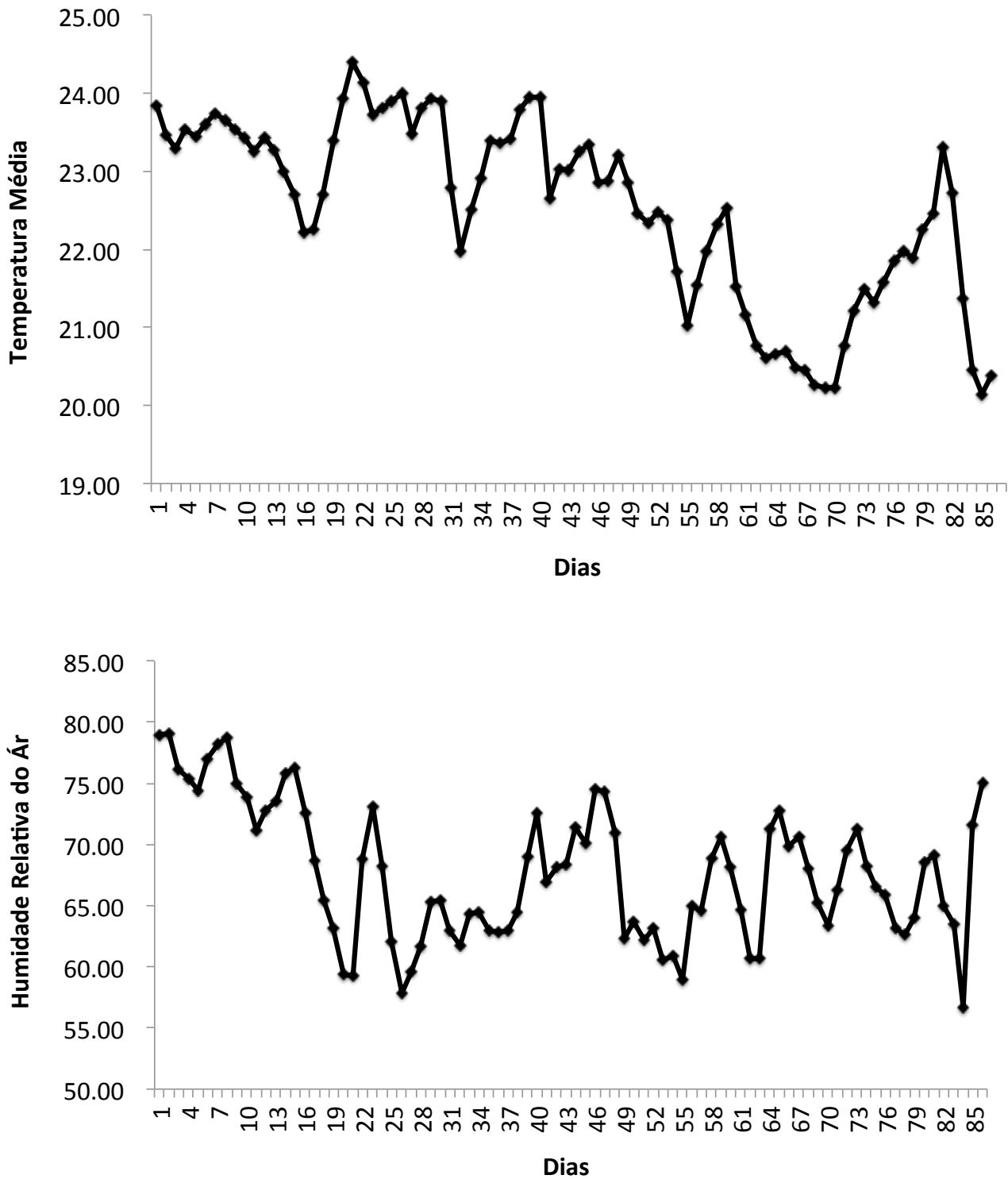


Figura 61. Temperatura e umidade relativo do ar médias ao longo do experimento.

Em relação aos valores máximos e mínimos atingidos pela temperatura e pela umidade relativa do ar, pode-se notar por meio da Figura 62 que a temperatura máxima variou entre 25 e 20 graus e a mínima entre 23 e 19 graus. Enquanto que a máxima da umidade relativa do ar variou entre 84% e 64% e a mínima entre 75% e 47%. Durante o experimento do Capítulo 2, a temperatura máxima variou entre 24 e 19 graus e a mínima entre 22 e 17 graus, enquanto que a umidade relativa do ar máxima variou entre 81% e 56% e a mínima entre 73% e 42%.

Partindo dessas informações acerca das condições da temperatura e da umidade relativa do ar durante ambas as pesquisas é possível afirmar que, apesar de terem existido diferenças em alguns parâmetros, de maneira geral, as condições vigentes em ambos os experimentos são razoavelmente comparáveis.

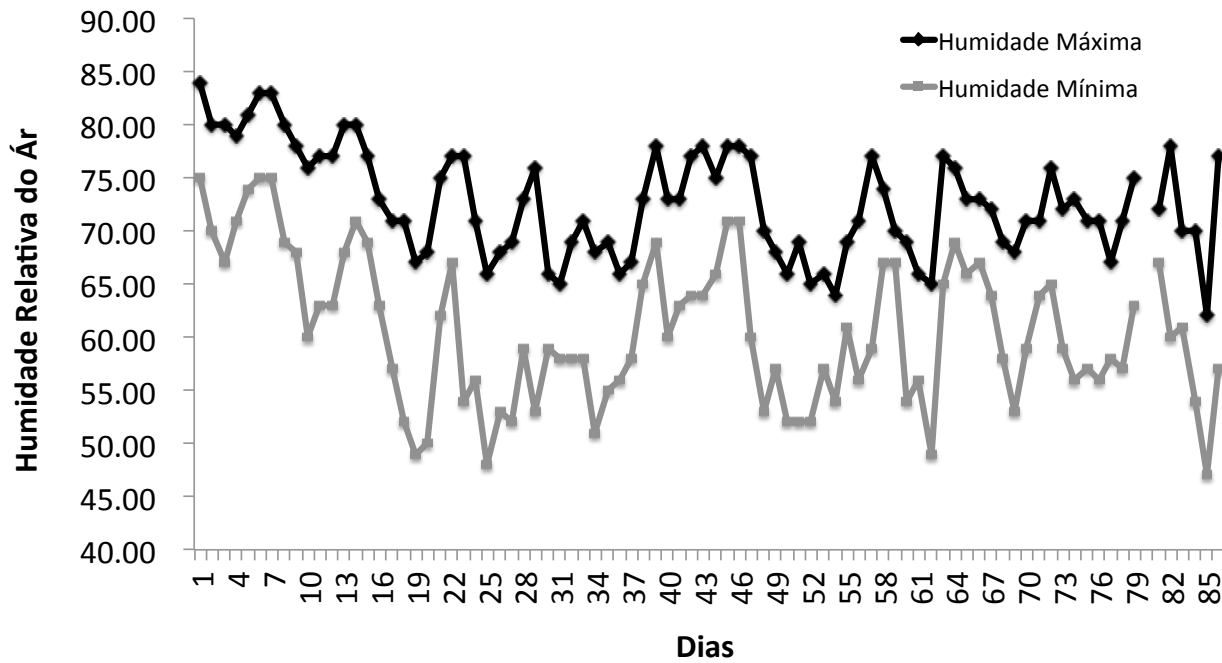
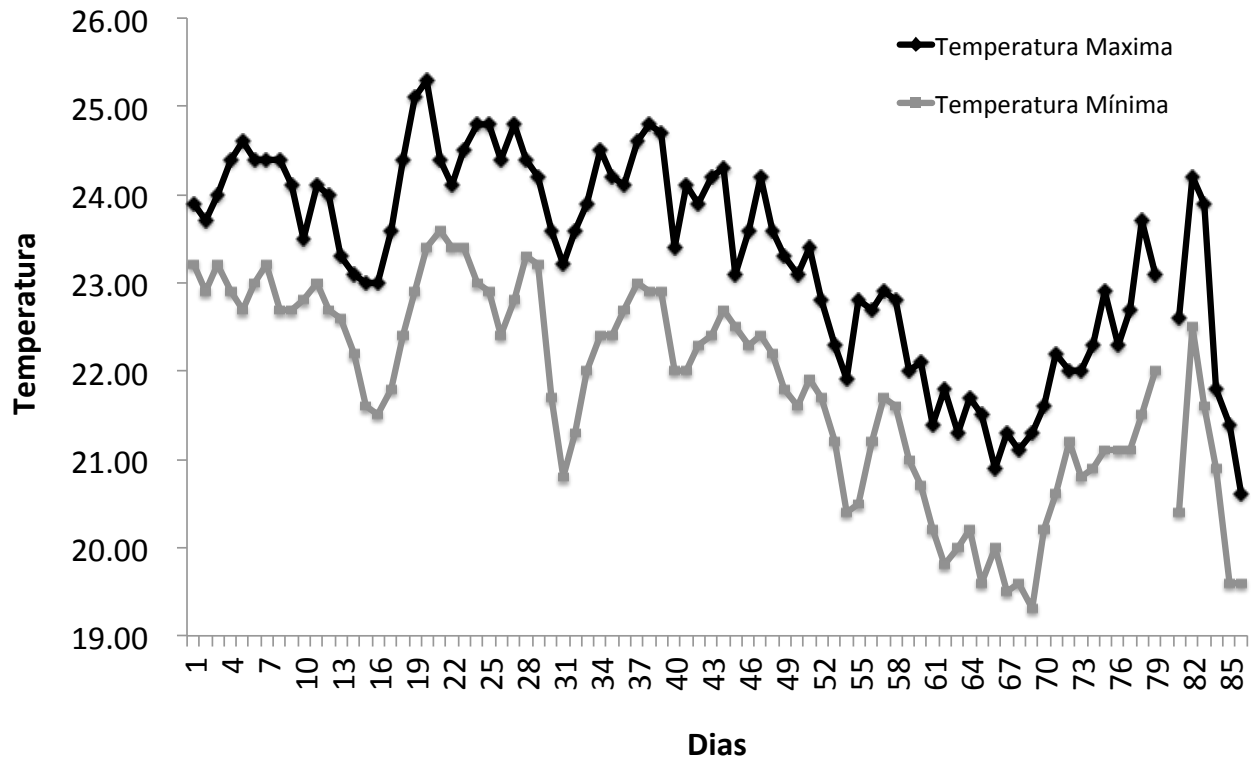
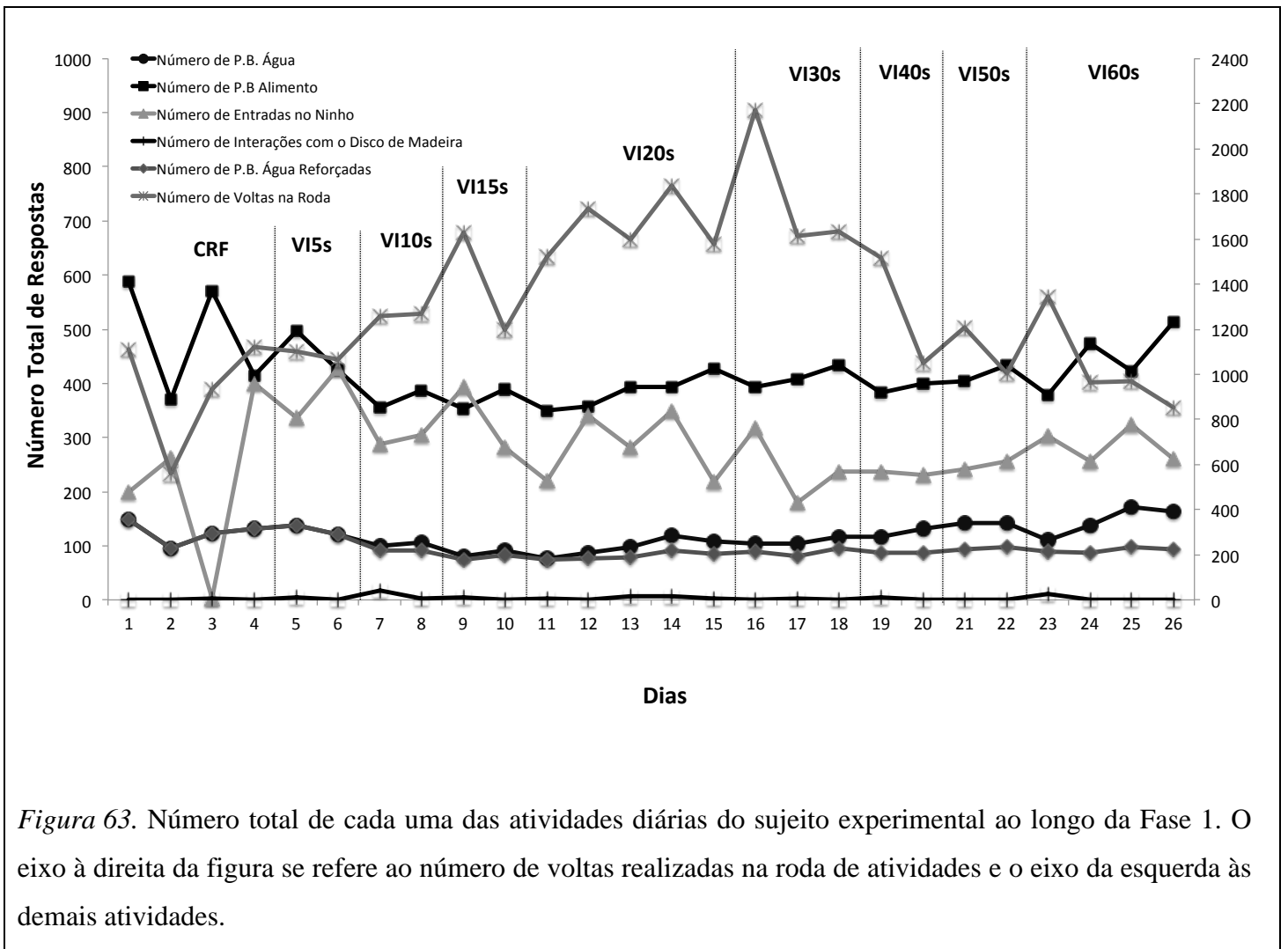


Figura 62. Máximas e mínimas da temperatura e umidade do ar médias ao longo do experimento.

Durante a Fase 1 as respostas de pressão à barra de água e alimento precisaram ser modeladas e o esquema de reforçamento VI 60s estabelecido. A Figura 63 apresenta os dados obtidos durante esta fase a partir do primeiro dia completo em que ambas as respostas de pressão à barra de água e alimento já haviam sido instaladas. Como se pode verificar por meio da figura, esta fase teve 26 dias de duração.



Diferentemente do Experimento 1, estipulou-se que cada VI ficaria em vigor por dois dias e então o próximo VI entraria em vigor - a menos que o consumo de alimento ou água abaxasse demasiadamente, o que poderia comprometer a saúde do sujeito experimental. Por esta razão o VI 20s precisou ser estendido por mais alguns dias. Primeiramente, porque o desempenho do sujeito já apresentava um abatimento importante durante o VI 15s, mas como no segundo dia neste esquema o responder se recuperou levemente o VI 20s foi posto em vigor. Além disso, durante o VI 20s o sujeito que bebia em média 125 reforços durante os 4 dias em que o CRF estava em vigor passou a consumir cerca de 40% menos reforços do que quando comparado ao consumo durante o CRF. O VI 30s permaneceu em vigor por um dia a mais do que o previsto, tendo em vista que ele foi o próximo esquema após a queda do consumo apresentada no VI20s e, principalmente, porque a mudança do VI 20s para o VI 30s representava uma mudança nos intervalos do esquema que era duas vezes maior (10s) do que a existente entre o VI 15s e o VI 20s (que era de apenas 5s). Tentou-se assim garantir que o desempenho do sujeito se ajustasse aos esquemas e diminuir as chances de novas oscilações nas trocas de esquemas futuras que, de fato, não ocorreram.

A Figura 64 apresenta o número total de respostas de pressão à barra de água e o número de respostas de pressão à barra de água reforçadas ao longo da Fase 1 separados das demais atividades. Pode-se notar na figura a queda no consumo de água (representado pelo número total de respostas de pressão à barra consumidas) durante o VI 20s em relação ao CRF. Pode-se acompanhar também por meio da Figura 64 o descolamento das curvas que representam o número total de respostas de pressão à barra de água e o número de respostas de pressão à barra de água reforçadas conforme os diferentes VIs foram sendo estabelecidos. É interessante perceber que apesar do sujeito experimental ter acesso livre à barra de água ao longo de 24 hr por dia, seu consumo de água permaneceu menor do que aquele apresentado no CRF e no VI 5s (que foi muito próximo ao do CRF) do início do VI 10s ao final do VI 60s, quando esta fase foi encerrada. Pode-se notar pela Tabela 9 que a porcentagem de variação do

número total de respostas de pressão à barra de água e o total de respostas de pressão à barra reforçadas raramente ultrapassam 20% de um dia para o outro.

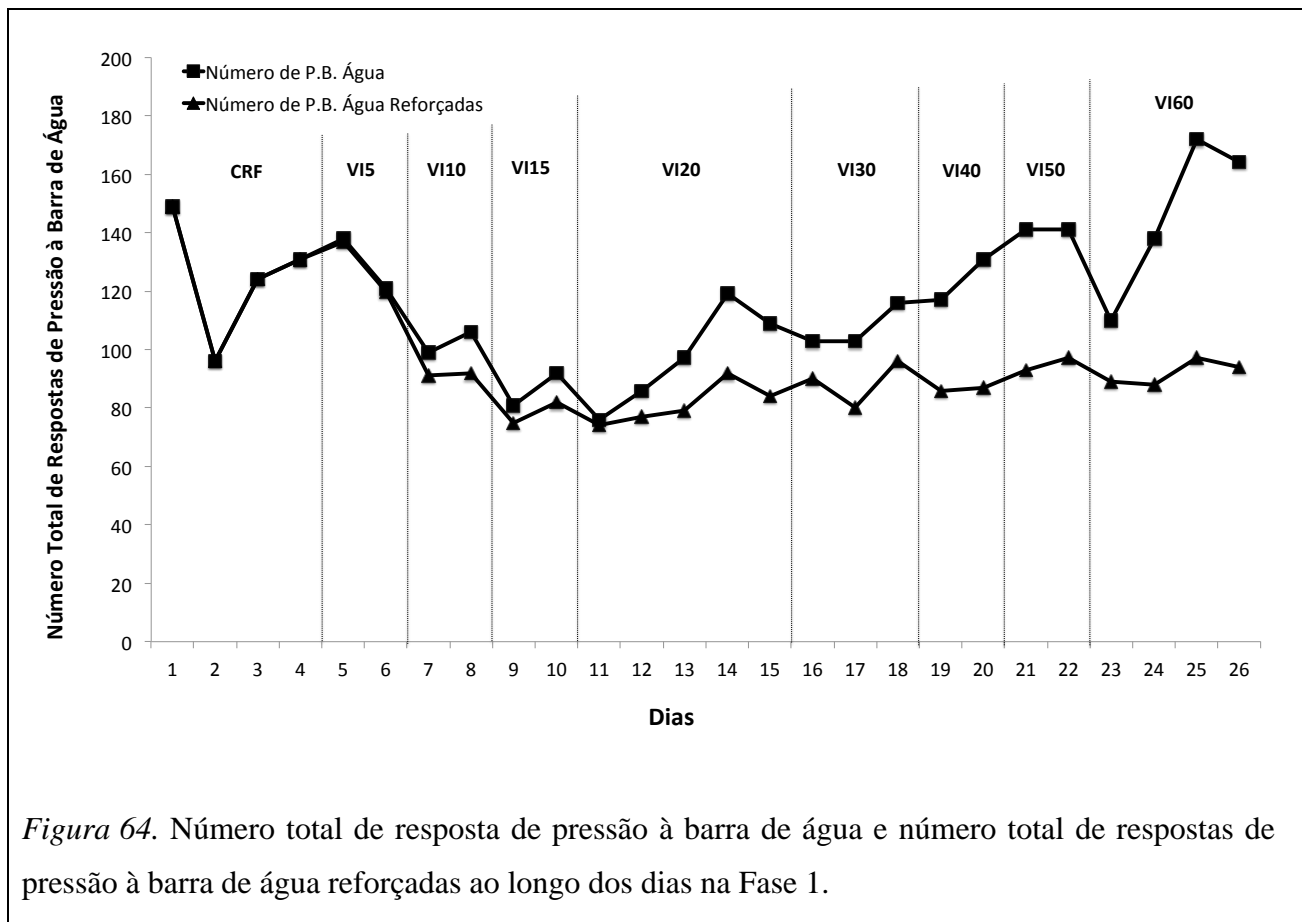


Figura 64. Número total de resposta de pressão à barra de água e número total de respostas de pressão à barra de água reforçadas ao longo dos dias na Fase 1.

É possível notar por meio das Figuras 63 e 69 que o número de resposta de pressão à barra de alimento permaneceu relativamente constante a partir do quarto dia da pesquisa até o final da Fase 1. Como pode-se observar na Tabela 9, a porcentagem de variação no número total de respostas de pressão à barra de alimento raramente chegou a 20% a partir deste dia.

O número de vezes que o sujeito experimental entrou no ninho foi uma das atividades diárias que mais sofreu oscilações durante a Fase 1, como pode-se visualizar por meio das Figuras 63 e 70 e da Tabela 9. A maior delas tendo ocorrido entre o segundo e o quarto dia da pesquisa. Variações maiores do que 30% de um dia para o outro ocorreram em 9 dos 26 dias da Fase 1. Pode-se notar nas Figuras 63 e 70 que o número de vezes que o sujeito experimental entrou no ninho foi diminuindo a partir do

último dia do CRF até o décimo sétimo dia de pesquisa em VI 30. A partir de então nota-se um leve aumento no número destas respostas que se mantiveram estáveis até o final do VI 60s.

O número de interações com o disco de madeira ao longo da Fase 1 pode ser visualizado na Figura 65. Em geral o número de interações com o disco de madeira apresentou uma amplitude de variação de zero a oito respostas por dia. Com exceção do sétimo dia (em VI 10s) e do vigésimo terceiro dia de pesquisa (em VI60s), cujos valores chegaram a 18 e 12 respostas, respectivamente. Esta foi a atividade que apresentou os menores valores dentre todas as estudadas, como pode-se notar ao comparar a curva do número total de interações com o disco de madeira com as curvas das demais atividades na Figura 63.

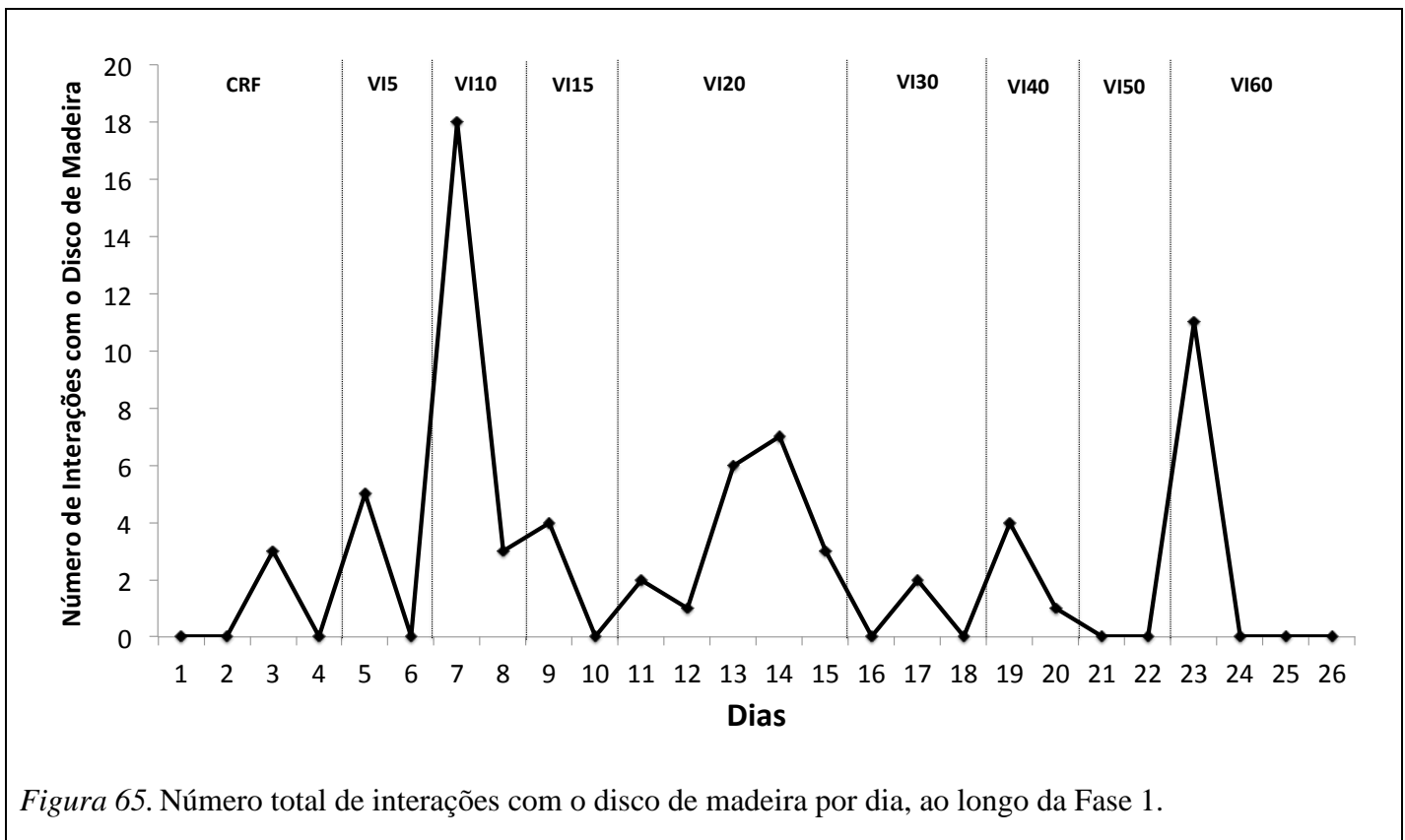
Como se pode observar nas Figura 63 e 71, o número de voltas na roda de atividade foi aumentando conforme os VIs foram sendo estabelecidos até atingir o pico máximo em VI 30s. A partir de então o número de voltas na roda começou a cair até ficar relativamente estável do final do VI 40s até o final desta fase em VI 60s. Como se pode notar por meio da Tabela 9, a porcentagem de variação no número total de voltas realizadas na roda de atividades raramente ultrapassou 30% de um dia para o outro.

Tabela 9

Porcentagem de Variação Entre Cada uma das Atividades Diárias do Sujeito Experimental de um dia Para o Outro ao Longo da Fase 1. As Células Pintadas de Cinza Representam Variações Maiores ou Iguais a 30% de um dia Para o Outro ¹⁵.

Dia	Número de P.B. Água	Número de P.B. Alimento	Número de Entradas no Ninho	Número de Voltas na Roda	Número de P.B. Água Reforçadas
2	-35.57%	-36.97%	31.66%	-49.60%	-35.57%
3	29.17%	54.05%	-98.85%	66.31%	29.17%
4	5.65%	-27.37%	13233.33%	20.26%	5.65%
5	5.34%	20.05%	-15.75%	-1.96%	4.58%
6	-12.32%	-14.29%	26.71%	-3.27%	-12.41%
7	-18.18%	-16.43%	-32.79%	18.05%	-24.17%
8	7.07%	8.71%	6.27%	0.88%	1.10%
9	-23.58%	-8.79%	28.85%	28.33%	-18.48%
10	13.58%	10.20%	-28.50%	-26.45%	9.33%
11	-17.39%	-10.03%	-21.71%	27.17%	-9.76%
12	13.16%	2.29%	54.55%	14.00%	4.05%
13	12.79%	9.78%	-17.06%	-7.90%	2.60%
14	22.68%	0.25%	23.40%	15.03%	16.46%
15	-8.40%	8.63%	-37.36%	-13.99%	-8.70%
16	-5.50%	-8.18%	45.87%	37.34%	7.14%
17	0.00%	4.07%	-43.40%	-25.58%	-11.11%
18	12.62%	5.87%	31.11%	1.18%	20.00%
19	0.86%	-11.55%	0.42%	-7.22%	-10.42%
20	11.97%	4.18%	-2.95%	-30.74%	1.16%
21	7.63%	1.25%	5.22%	15.14%	6.90%
22	0.00%	7.18%	5.79%	-16.87%	4.30%
23	-21.99%	-12.47%	18.36%	33.83%	-8.25%
24	25.45%	25.07%	-15.18%	-28.33%	-1.12%
25	24.64%	-10.76%	25.68%	0.62%	10.23%
26	-4.65%	21.28%	-19.50%	-12.06%	-3.09%

¹⁵ Os dados das interações com o disco de madeira não estarão contidos nas tabelas apresentadas e serão apresentados em gráficos devido a problemas técnicos na planilha que calcula os dados desta atividade.



Após três dias completos de estabilidade em VI 60s (com as atividades diárias não variando mais do que 30% por 3 dias consecutivos), iniciaram-se os ciclos de pareamento entre a privação de água e as diferentes configurações de som da Fase 2. A Figura 66 apresenta os dados dos três últimos dias da Fase 1 e os dados obtidos durante a Fase 2.

Como se pode notar na Figura 66, a Fase 2 que era prevista para durar 20 dias precisou ser estendida para 46 dias. Isto se deveu a duas falhas no controle experimental. Os dias em que as falhas ocorreram estão demarcados na Figura 66. A Falha 1 ocorreu após 3 dias do início da Fase 2. Esta falha se caracterizou pela não realização dos procedimentos envolvidos no pareamento (a barra de água não foi removida e o aparato sonoro não foi acionado como de costume), retornando

acidentalmente o sujeito para as condições da Fase 1. A partir disto definiu-se que mais 20 dias completos de pareamento seriam realizados.

A segunda falha no controle experimental foi um acidente ocorrido durante a rotina de limpeza da sala em que a pesquisa era realizada (como anteriormente descrito). Esta falha ocorreu no vigésimo dia de pareamento após a Falha 1 (no último dia previsto até então para esta fase do experimento). A partir de então mais 20 dias de pareamento foram realizados e a Fase 2 foi encerrada.

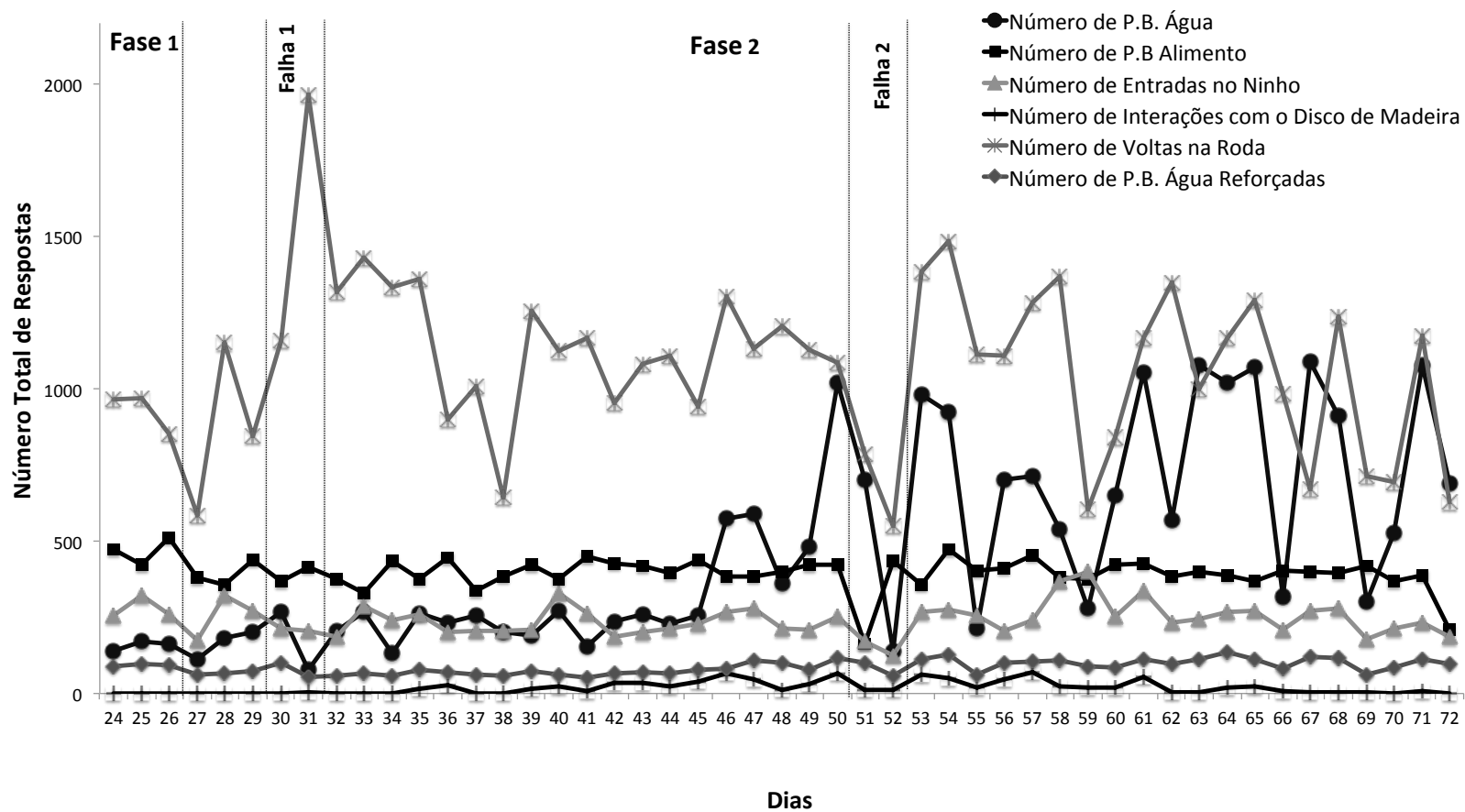


Figura 66. Número total das atividades diárias do sujeito experimental ao longo dos últimos 3 dias da Fase 1 e ao longo de toda a Fase 2. As duas falhas no controle experimental estão demarcadas na figura.

Pode-se observar na Figura 66 e 68 que durante a Fase 2 a frequência das respostas de pressão à barra de água aumentou em função dos ciclos de 16 horas de privação de água. Este aumento passou a ser mais expressivo a partir do Dia 46. É possível observar muitas vezes a partir desta data uma grande amplitude de variação no total de respostas de pressão à barra de água. Já número de respostas de pressão à barra de água reforçadas (que representa o consumo real de água pelo sujeito, visto que um esquema VI 60s se encontrava em vigor nesta barra) inicialmente diminuiu e também a partir do Dia 46 passou a níveis semelhantes ou superiores àqueles apresentados nos três últimos dias da Fase 1.

Como é possível observar na Figura 66 e 69, as respostas de pressão à barra de alimento foi, dentre todas as atividades diárias do sujeito experimental, a que permaneceu mais estável durante toda esta fase, raramente variando mais do que 20% de um dia para o outro - ver Tabela 10.

Como pode-se observar por meio da Tabela 10 o número de entradas no ninho e o número de voltas na roda foram as atividades que, depois do número de respostas de pressão à barra de água, apresentaram variações maiores do que 30% de um dia para o outro mais frequentemente – 13 dias para o número de entradas no ninho e 19 dias para o número de voltas na roda. É possível acompanhar por meio das Figuras 68, 70 e 72 a irregularidade do número total de cada uma destas atividades diárias ao longo da Fase 2.

A Fase 2 foi aquela em que o número de interações com o disco de madeira alcançou os maiores valores ao longo de todo o experimento, como pode-se observar na Figura 71. Também foi durante esta fase em que se observou as maiores amplitudes de variação desta atividade. A extensão destas mudanças são evidentes na figura.

Durante a Fase 3 o sujeito experimental recebia água numa mamadeira na caixa viveiro por 10 min antes que o acesso à barra de água fosse liberado para ele na caixa experimental às 9 horas da manhã, como de costume. Como mencionado anteriormente, o objetivo deste procedimento era produzir uma frequência intermediária de respostas de pressão à barra de água (maior que zero e menor que a frequência máxima obtida diretamente após as 16 horas de privação). Assim, seria possível observar possíveis

mudanças, tanto para mais, quanto para menos, na frequência dessas respostas em função dos acionamentos e desligamentos do som durante os testes.

A Figura 67 apresenta os dados dos últimos 20 dias da Fase 2 e os dados da Fase 3. Fica evidente a queda no número total de respostas de pressão à barra de água, bem como no consumo de água (número de respostas de pressão à barra de água reforçadas) em função do consumo prévido de água na caixa viveiro. Além disso, a amplitude de variação de todas as atividades claramente diminuíram em comparação à Fase 2, como pode-se observar também nas Figuras 68, 69, 70, 71 e 72. O que pode indicar que a privação de 16 horas de água durante o período de 8 horas de acesso à barra de água (entre as 9 horas da manhã e as 17 horas da tarde) era uma das variáveis responsáveis pela variação muitas vezes encontrada nos dados.

Tabela 10

Porcentagem de variação entre cada uma das atividades diárias do sujeito experimental de um dia para o outro ao longo da Fase 2.

Dia	Número de P.B. Água	Número de P.B. Alimento	Número de Entradas no Ninho	Número de Voltas na Roda	Número de P.B. Água Reforçadas
27	-32.32%	-25.93%	-32.69%	-31.18%	-35.11%
28	64.86%	-5.79%	82.86%	95.91%	6.56%
29	9.84%	22.91%	-15.00%	-26.61%	12.31%
30	33.33%	-16.14%	-20.96%	37.44%	39.73%
31	-71.64%	12.74%	-4.65%	69.40%	-48.04%
32	171.05%	-9.38%	-9.76%	-32.82%	9.43%
33	30.58%	-13.00%	54.59%	8.26%	13.79%
34	-50.93%	32.62%	-15.73%	-6.72%	-10.61%
35	100.00%	-13.10%	7.88%	2.03%	32.20%
36	-12.50%	17.72%	-23.08%	-33.75%	-11.54%
37	10.82%	-24.27%	2.00%	11.99%	-7.25%
38	-21.88%	13.95%	0.49%	-36.27%	-6.25%
39	-5.00%	9.90%	2.44%	95.18%	25.00%
40	42.11%	-10.66%	56.19%	-10.44%	-16.00%
41	-41.85%	19.36%	-19.51%	3.91%	-17.46%
42	51.59%	-5.33%	-29.92%	-18.41%	28.85%
43	8.82%	-1.64%	8.65%	13.54%	1.49%
44	-11.58%	-5.97%	6.47%	2.50%	-1.47%
45	11.79%	11.68%	6.07%	-15.06%	14.93%
46	123.83%	-12.73%	17.62%	38.11%	7.79%
47	2.79%	0.26%	4.87%	-13.07%	30.12%
48	-38.54%	3.64%	-23.57%	6.45%	-7.41%
49	32.60%	6.02%	-1.40%	-6.31%	-22.00%
50	112.29%	-0.24%	18.96%	-3.81%	47.44%
51	-31.21%	-61.85%	-32.67%	-27.56%	-13.91%
52	-79.89%	168.94%	-26.04%	-30.15%	-42.42%
53	596.45%	-17.55%	112.80%	152.28%	94.74%
54	-6.21%	32.49%	4.14%	7.22%	14.41%
55	-76.66%	-14.38%	-8.30%	-24.98%	-51.97%
56	226.51%	1.73%	-18.50%	-0.63%	63.93%
57	1.57%	10.19%	16.91%	15.81%	5.00%
58	-24.26%	-16.30%	52.07%	6.79%	2.86%
59	-48.52%	-0.53%	8.42%	-55.95%	-16.67%
60	134.53%	11.38%	-37.09%	39.64%	-5.56%
61	61.96%	1.66%	33.86%	38.48%	30.59%
62	-45.93%	-10.05%	-30.36%	15.61%	-11.71%
63	88.44%	3.90%	4.27%	-25.74%	16.33%
64	-5.30%	-3.25%	10.25%	16.48%	17.54%
65	5.00%	-4.65%	0.74%	10.63%	-17.16%
66	-70.19%	9.76%	-23.25%	-23.80%	-25.23%
67	241.38%	-1.73%	31.25%	-31.84%	45.78%
68	-16.16%	-0.75%	2.20%	84.63%	-4.96%
69	-67.03%	6.08%	-36.20%	-42.44%	-45.22%
70	74.75%	-11.69%	19.10%	-2.39%	38.10%
71	105.13%	4.59%	9.91%	69.06%	28.74%
72	-36.05%	-45.74%	-20.60%	-46.55%	-13.39%

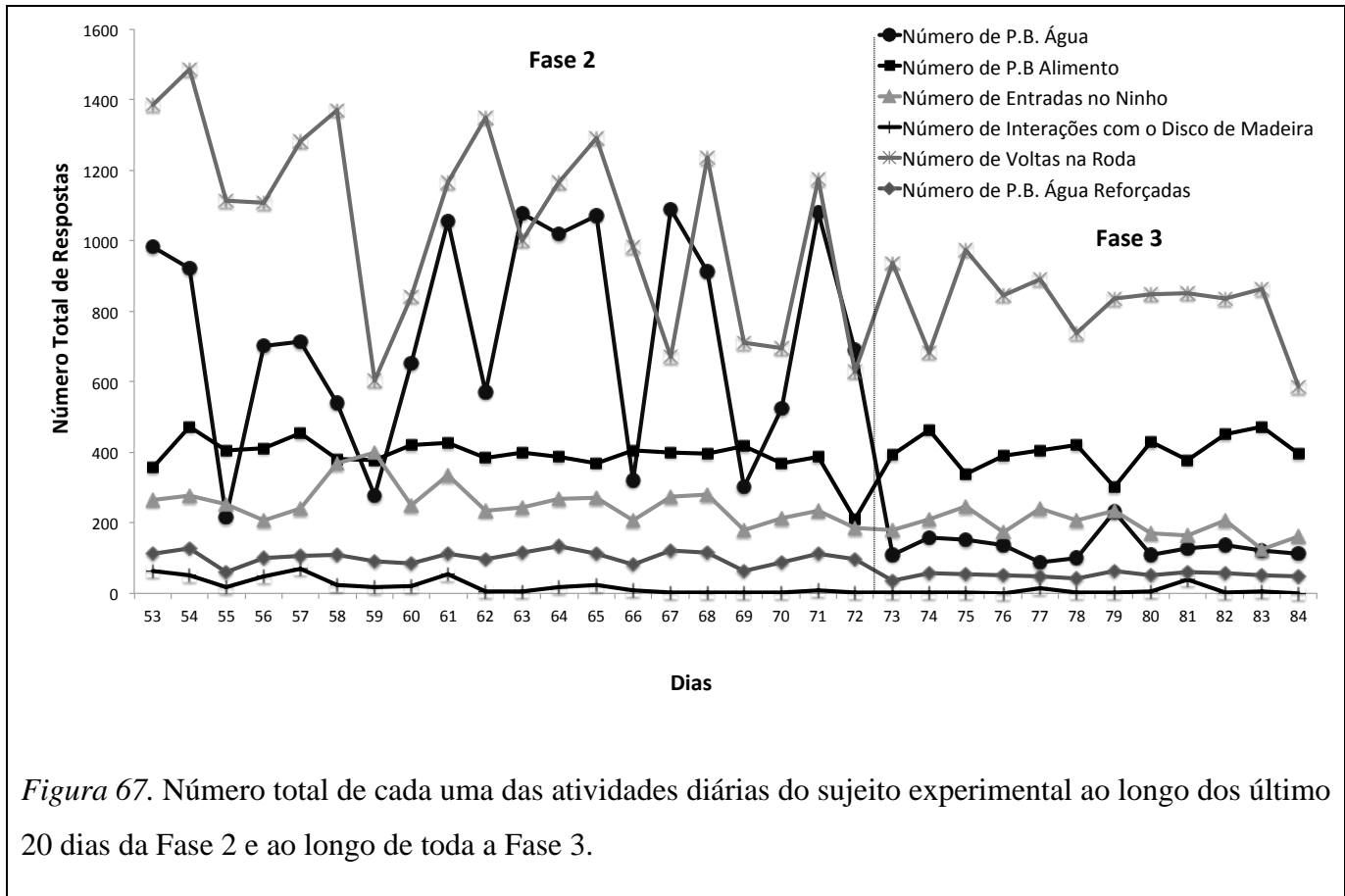


Figura 67. Número total de cada uma das atividades diárias do sujeito experimental ao longo dos último 20 dias da Fase 2 e ao longo de toda a Fase 3.

A Fase 3 permaneceria em vigor até que se produzissem curvas de pressão à barra de água visualmente semelhantes e até que o total de cada uma das atividades diárias não variassem mais do que 30% entre si por cinco dias consecutivos. Entretanto, este critério foi parcialmente revisto. Na medida em que os dados eram coletados e diariamente analisados foi observado um período da Fase 3 (do Dia 80 ao 84 na Figura 67) em que o número de respostas de pressão à barra de água e o consumo de água estavam apresentando uma amplitude de variação baixa e estável por cinco dias consecutivos. As demais atividades diárias também apresentaram uma amplitude de variação menor do que 30%. Com exceção de um dia para o número de entradas no ninho (que variou 39% do Dia 82 para o 83) e o número de voltas na roda de atividades (que variou 32% do Dia 83 Dia 84) – ambos os dados estão marcados de zinza na Tabela 11. É possível observar também por meio da Tabela 11 a porcentagem de variação de

todas as atividades diárias dos últimos cinco dias da Fase 3. Nota-se que com exceção dos dois casos discutidos, a porcentagem de variação no número total de cada uma das atividades diárias de um dia para o outro foi bastante baixa.

Tabela 11

Porcentagem de Variação de um dia Para o Outro do Número Total de cada uma das Atividades Diárias do Sujeito Experimental ao Longo da Fase 3. Os Últimos Cinco dias da Fase de Testes Estão Marcados de Cinza Clara. As Células Marcadas de Cinza Escuro Representam dias em que a Porcentagem de Variação do Número Total de uma Determinada Atividade Variou mais do que 30% em Relação ao dia Anterior.

Dia	Número de P.B. Água	Número de P.B. Alimento	Número de Entradas no Ninho	Número de Voltas na Roda	Número de P.B. Água Reforçadas
73	-84.06%	87.14%	-2.70%	49.20%	-62.89%
74	44.55%	17.56%	16.11%	-27.11%	55.56%
75	-5.03%	-26.62%	18.18%	42.61%	-3.57%
76	-9.27%	14.75%	-30.36%	-13.14%	-3.70%
77	-35.77%	4.11%	39.53%	5.20%	-9.62%
78	14.77%	3.70%	-14.17%	-17.19%	-12.77%
79	129.70%	-28.33%	14.08%	13.43%	51.22%
80	-53.45%	43.19%	-28.09%	1.44%	-19.35%
81	19.44%	-12.30%	-2.96%	0.47%	18.00%
82	5.43%	19.05%	26.22%	-1.76%	-3.39%
83	-10.29%	5.33%	-39.61%	3.23%	-12.28%
84	-7.38%	-16.67%	28.80%	-32.06%	-6.00%

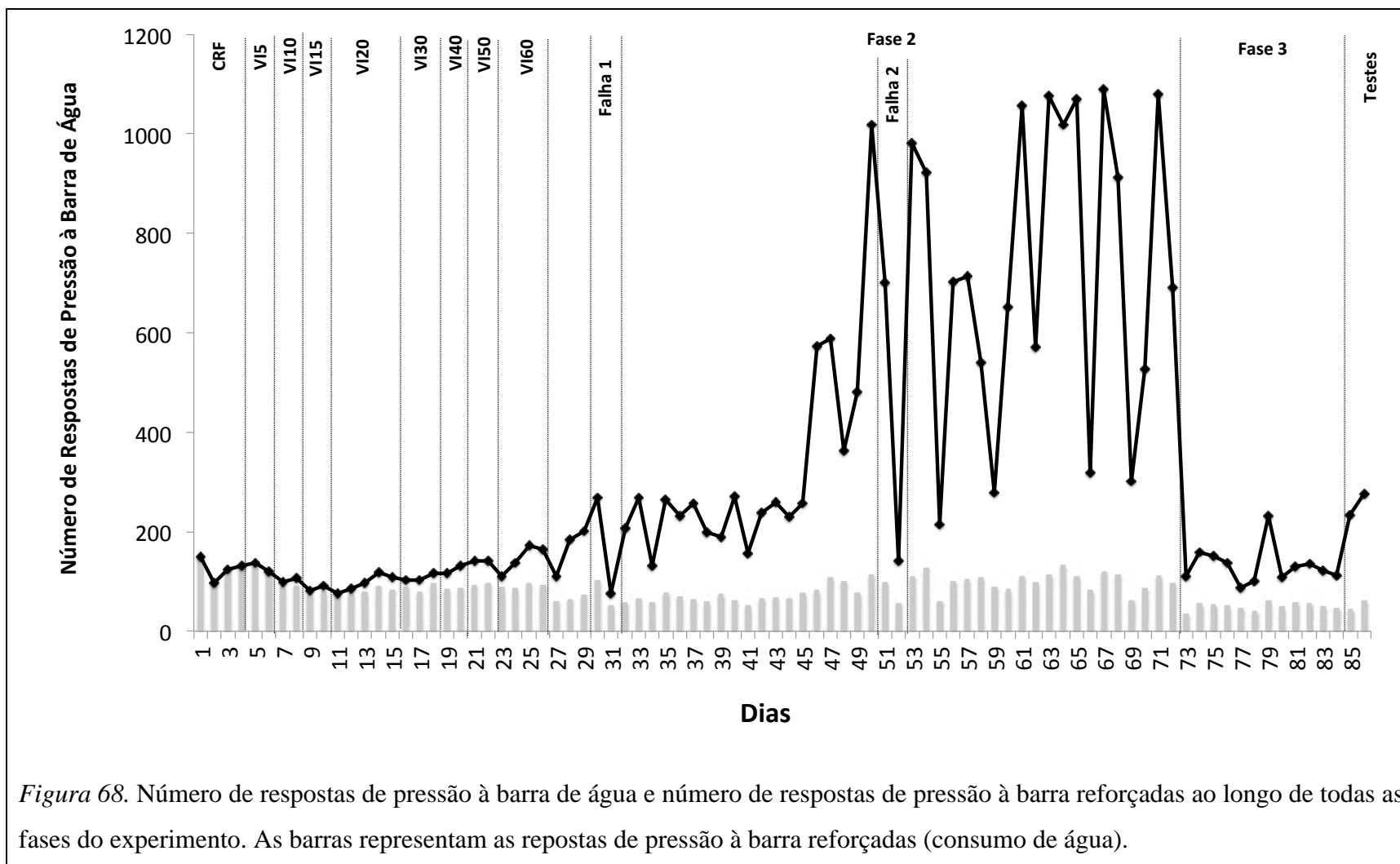


Figura 68. Número de respostas de pressão à barra de água e número de respostas de pressão à barra reforçadas ao longo de todas as fases do experimento. As barras representam as respostas de pressão à barra reforçadas (consumo de água).

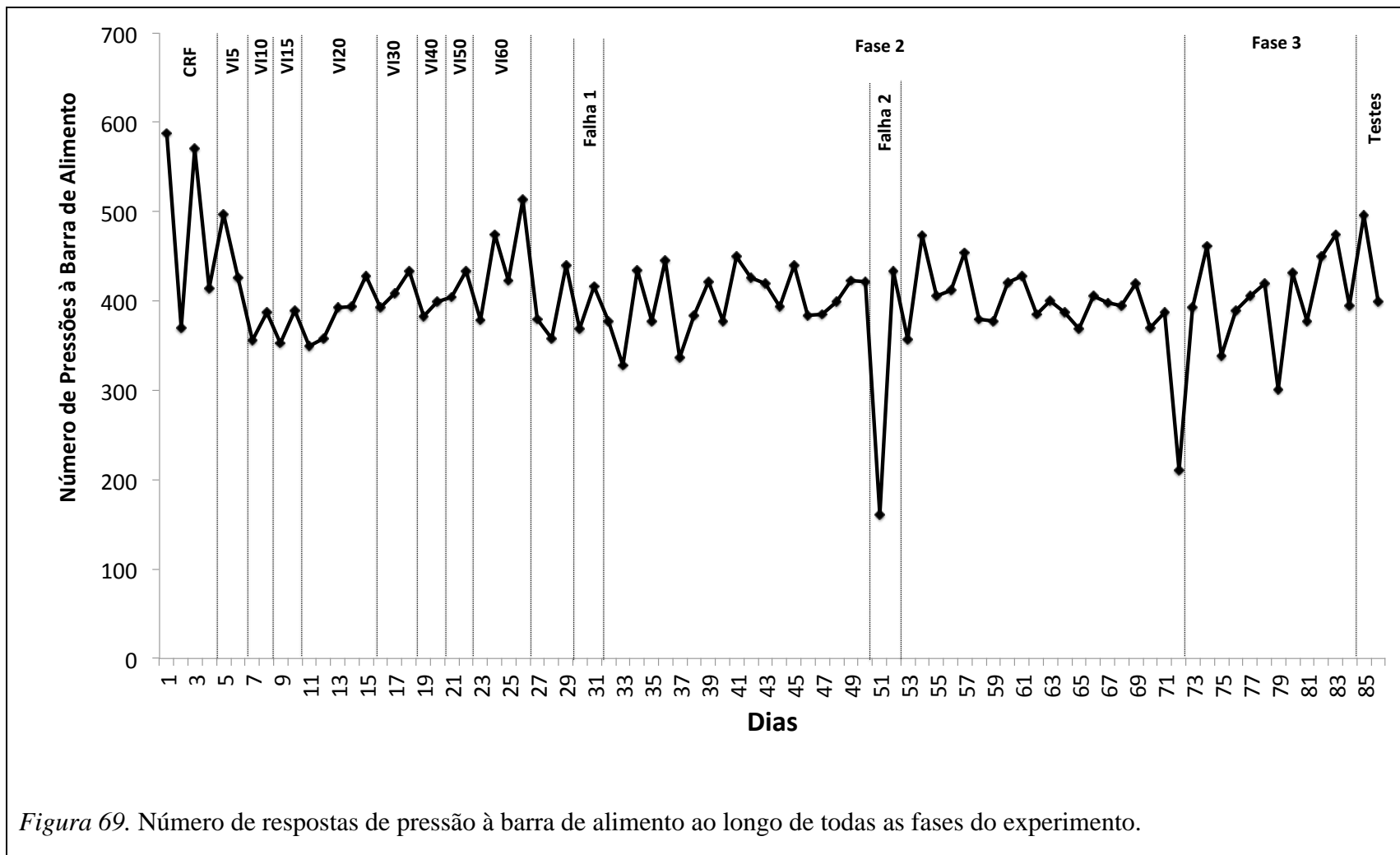


Figura 69. Número de respostas de pressão à barra de alimento ao longo de todas as fases do experimento.

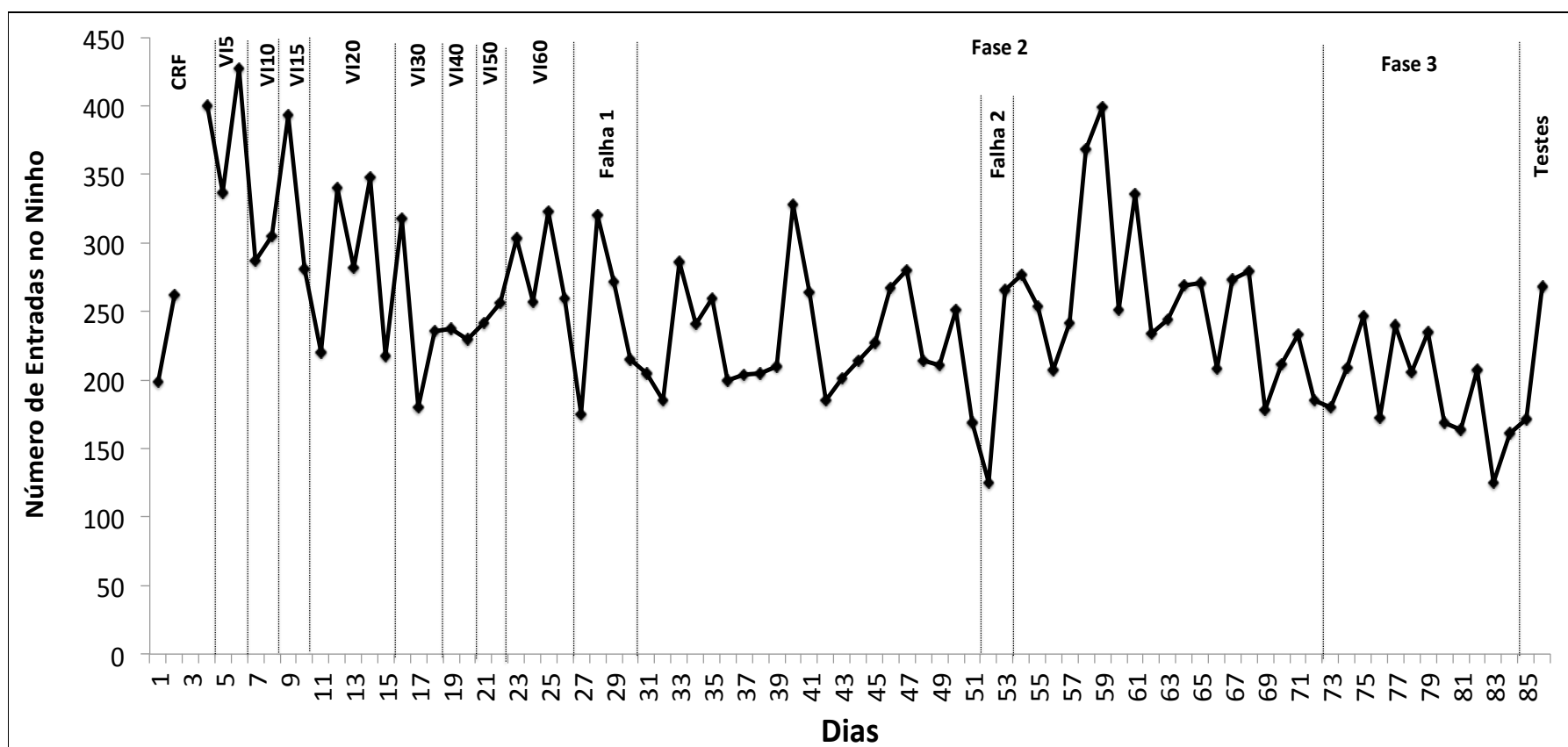
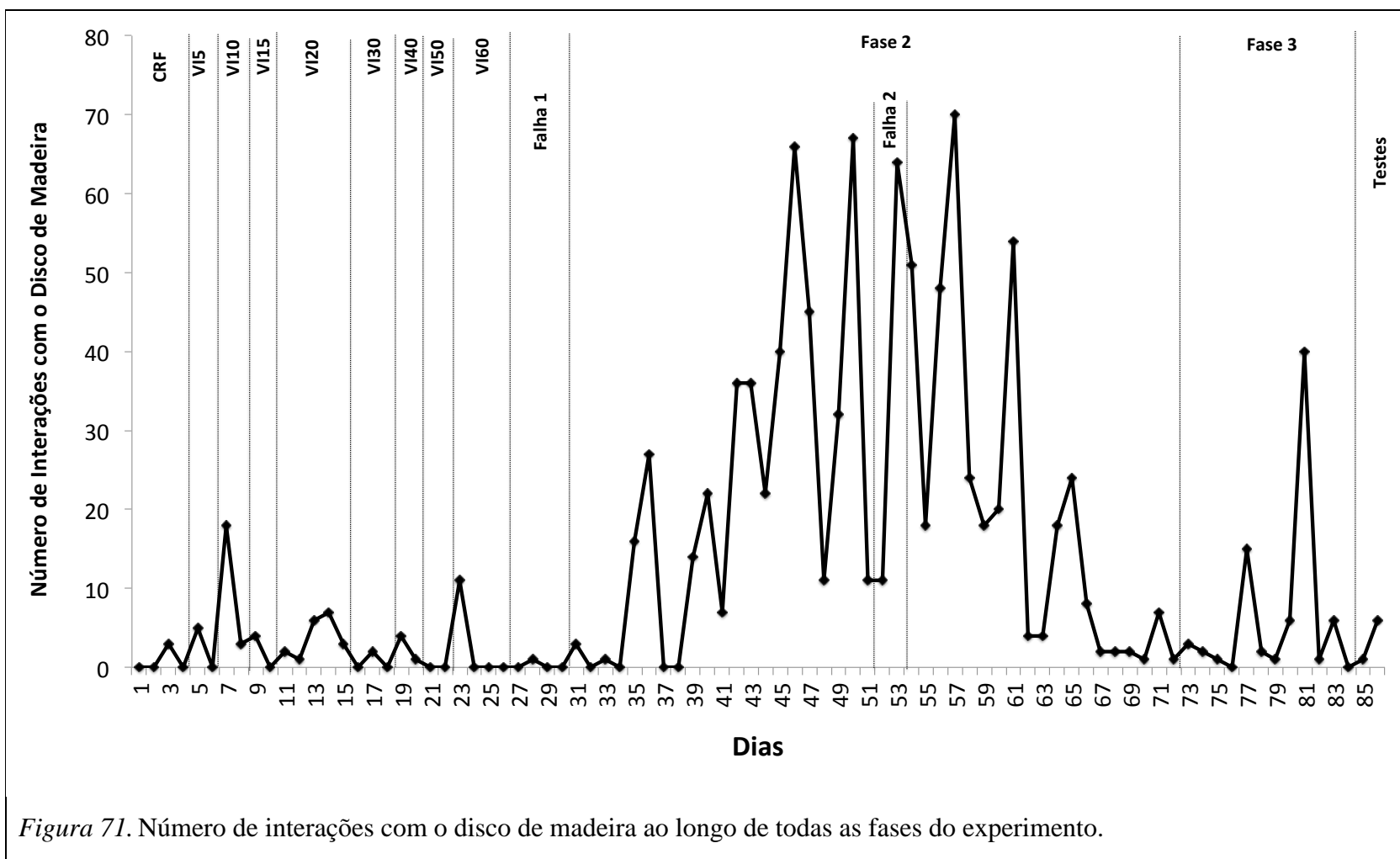


Figura 70. Número de entradas no ninho ao longo de todas as fases do experimento. O dado do quarto dia da pesquisa não está plotado por perda de registro desta atividade neste dia.



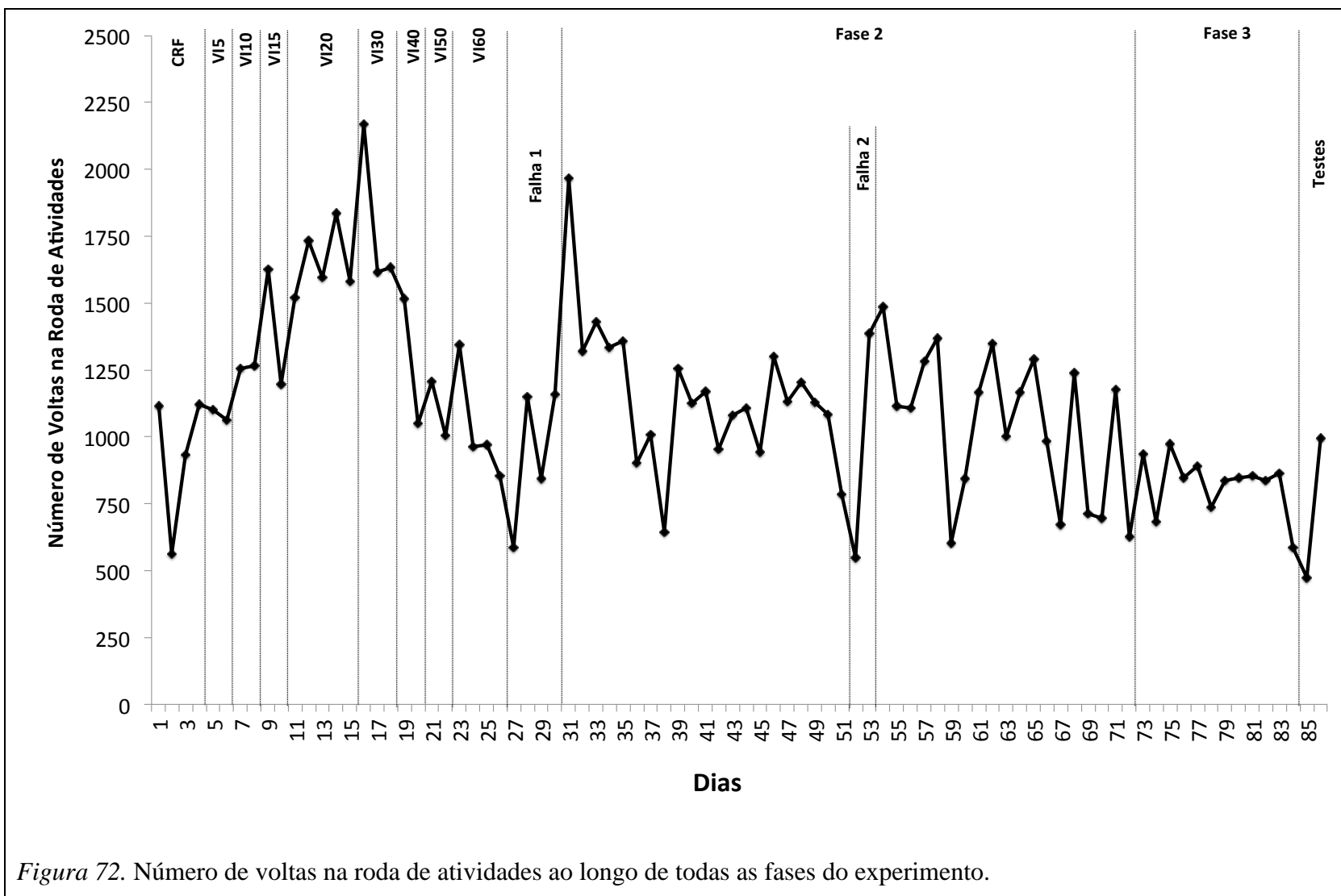
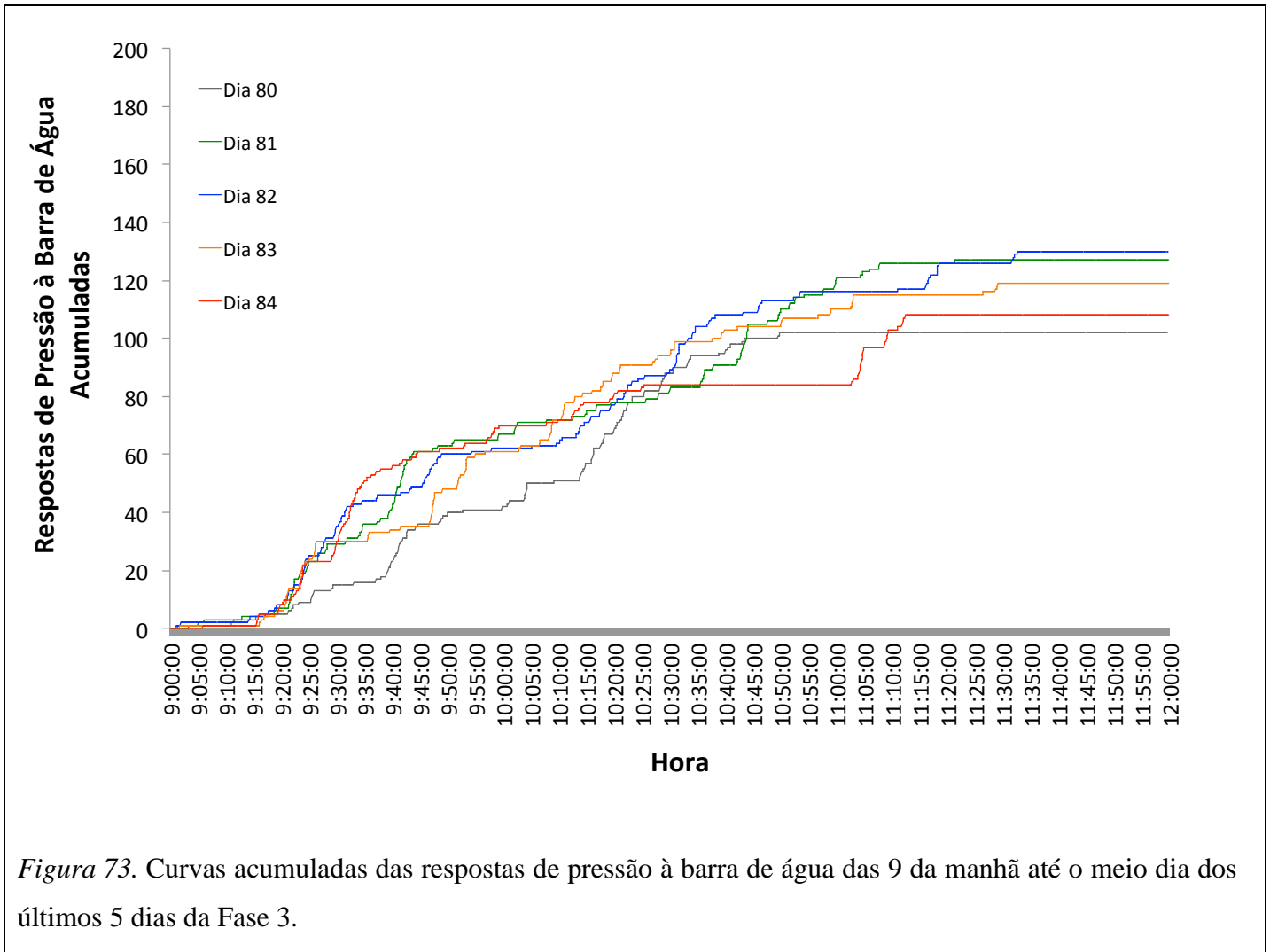


Figura 72. Número de voltas na roda de atividades ao longo de todas as fases do experimento.

Além disso, as curvas acumuladas das respostas de pressão à barra de água também se tornaram mais similares nestes dias do que quando comparadas com as obtidas nos dias anteriores da Fase 2. Estas curvas acumuladas podem ser visualizadas na Figura 73. Percebe-se um período inicial de baixa frequência de respostas e um aumento na frequência que se inicia em todas as curvas a partir de aproximadamente as 09h 15min da manhã. A partir deste ponto as curvas passam a apresentar maiores diferenças individuais mais ainda assim são relativamente próximas umas das outras.

Também foi levada em consideração a distribuição das demais atividades diárias do sujeito experimental ao longo dos dias. Como pode-se observar nas Figuras 74, 75 e 76 existe uma regularidade na distribuição de cada uma das atividades diárias ao longo destes últimos cinco dias que antecederam os testes.

Levando-se em consideração a estabilidade em praticamente todas as atividades diárias por cinco dias consecutivos (algo que, neste nível, só havia ocorrido em períodos da Fase 1 do experimento enquanto a privação não estava em vigor), e a relativa similaridade das curvas acumuladas nestes dias, decidiu-se que os testes seriam realizados em seguida (nos Dias 85 e 86). O Primeiro deles das 9h as 9h 30min da manhã (checando os efeitos do som inclusive diante da baixa probabilidade inicial de respostas até as 9h 15min, por sinal, o período mais similar entre as curvas acumuladas) e o segundo deles das 9h 15min as 9h 45min (período em que as respostas de pressão à barra já se tornavam mais frequentes e a partir do qual as curvas apresentaram maiores variações entre si).



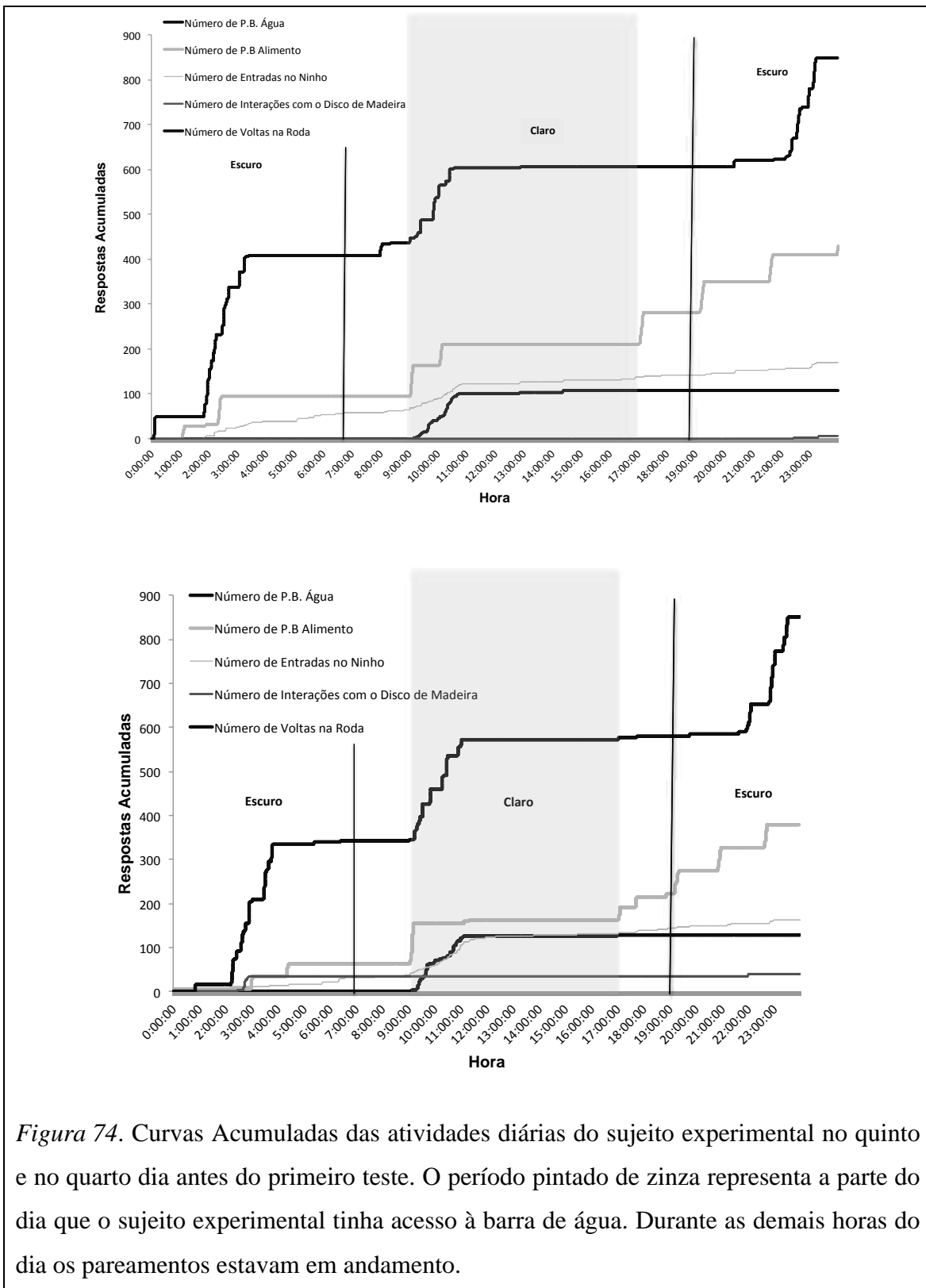


Figura 74. Curvas Acumuladas das atividades diárias do sujeito experimental no quinto e no quarto dia antes do primeiro teste. O período pintado de zinza representa a parte do dia que o sujeito experimental tinha acesso à barra de água. Durante as demais horas do dia os pareamentos estavam em andamento.

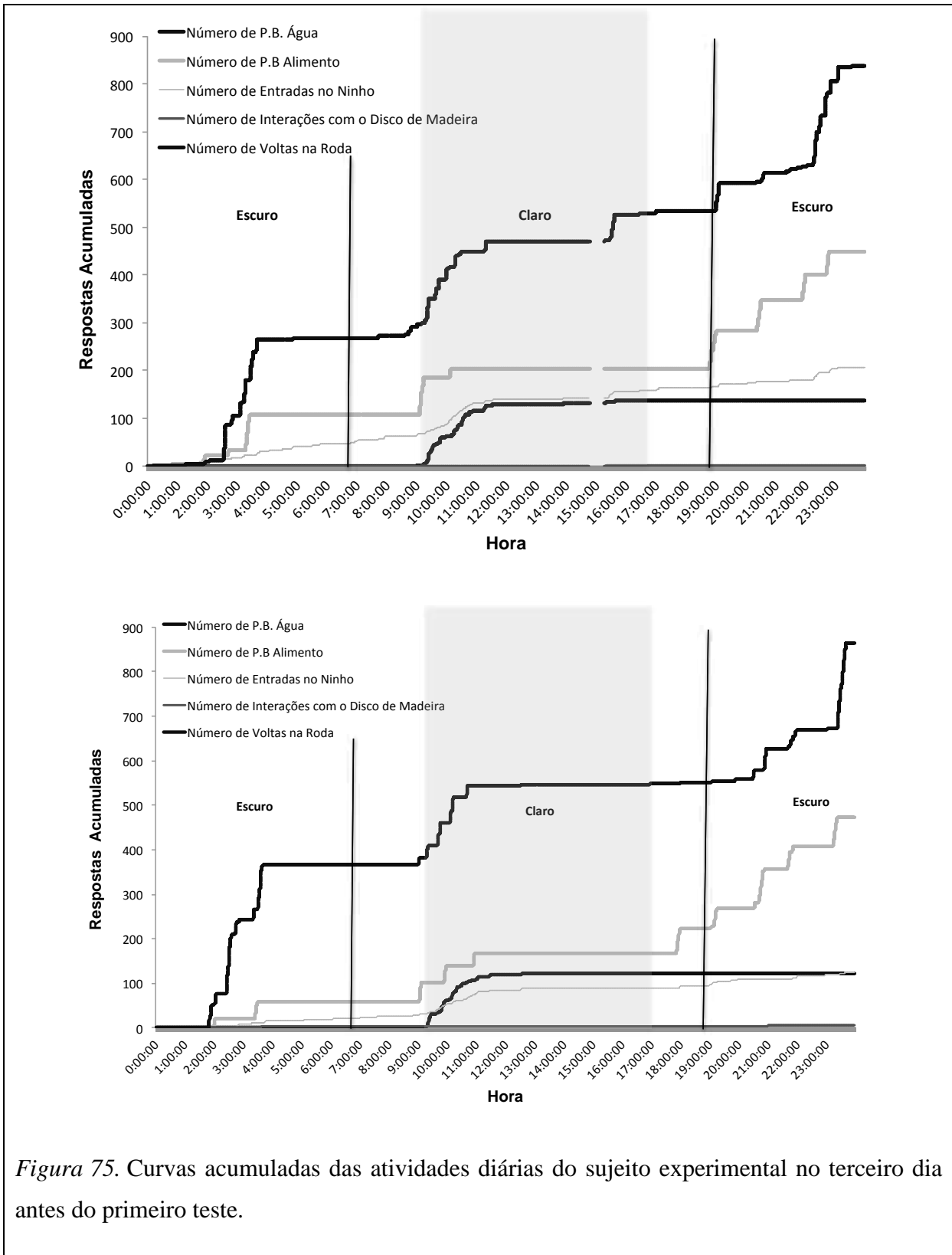
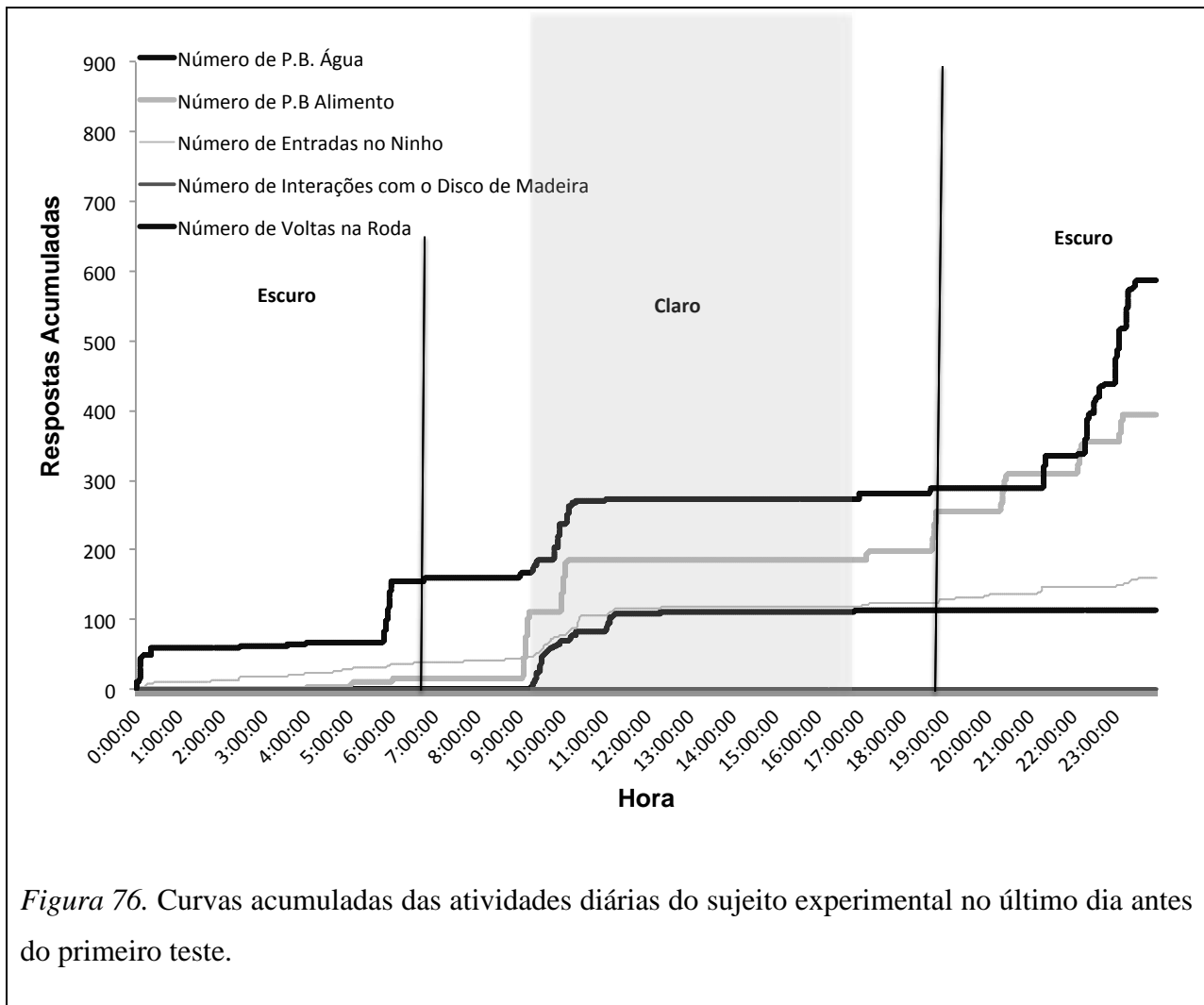


Figura 75. Curvas acumuladas das atividades diárias do sujeito experimental no terceiro dia antes do primeiro teste.



Os resultados obtidos durante os testes não permitem afirmar que os sons adquiriram os efeitos de uma OMC substituta, tendo em vista que o desempenho do sujeito não variou nas direções esperadas de acordo com os acionamentos e desligamentos do aparato sonoro.

As curvas acumuladas das respostas de pressão à barra de água entre as 09h da manhã às 12h dos dois dias de testes podem ser visualizadas nas Figuras 77 e 78. Nota-se por meio destas figuras que os acionamentos do aparato sonoro não produziram aumentos na frequência da resposta de pressão a barra de água, bem como os desligamentos do mesmo não produziram uma redução observável na frequência. Por

esta razão não é possível se afirmar que a Configuração de Som 3 adquiriu os efeitos evocativos de uma OMC substituta.

As curvas acumuladas de todas as atividades diárias do sujeito experimental durante os dois dias de testes se encontram na Figura 79. Ao comparar as curvas acumuladas dos dias do teste com aquelas obtidas durante os últimos cinco dias da Fase 3 (Figuras 74, 75 e 76), pode-se afirmar que a distribuição das atividades diárias do sujeito experimental durante os dias de teste não apresentaram grandes discrepâncias em relação aos cinco dias que precederam os testes. Com exceção para a frequência de voltas na roda de atividades durante o segundo período de escuro do primeiro dia de testes, que apresentou um grande abatimento em relação aos demais dias.

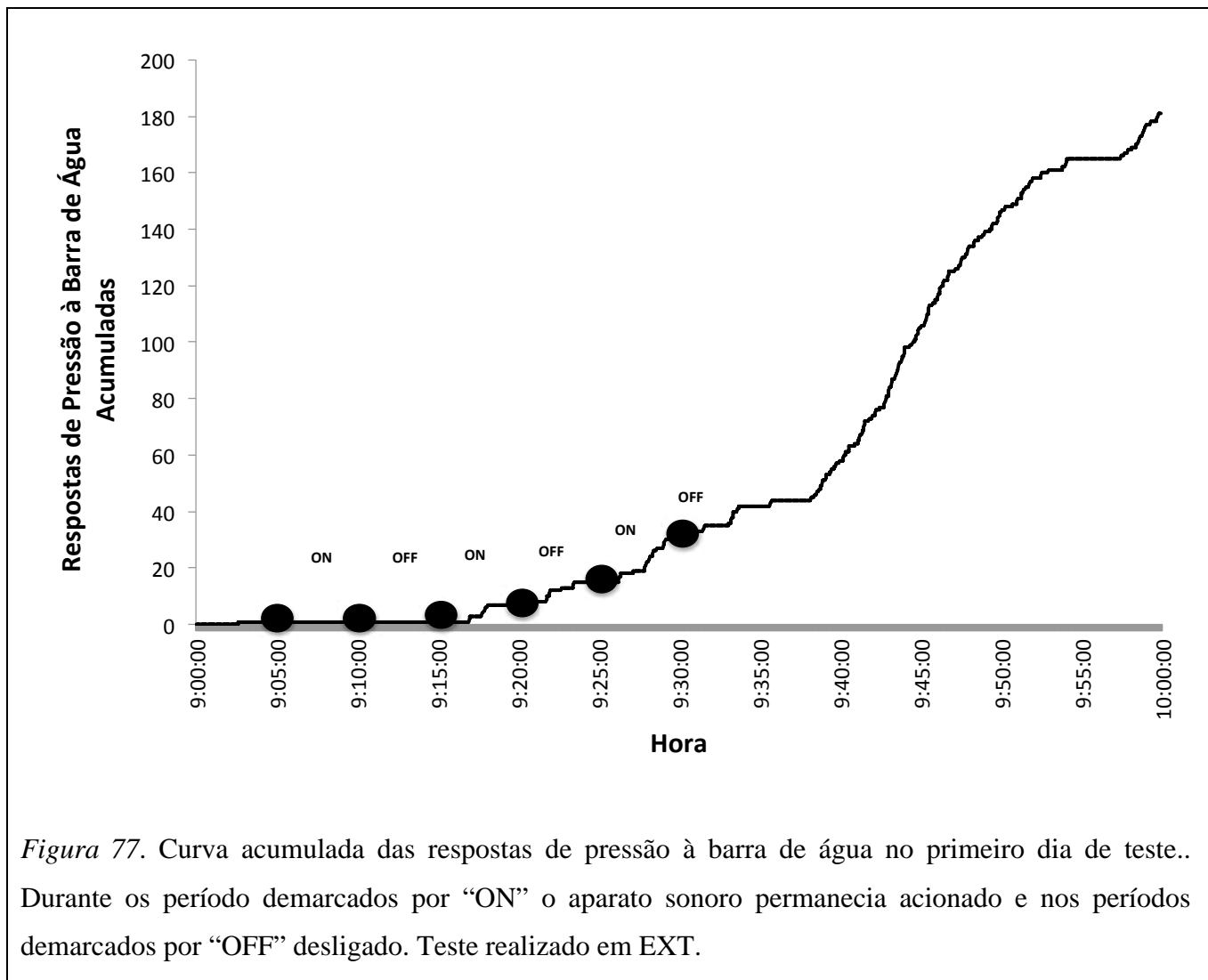


Figura 77. Curva acumulada das respostas de pressão à barra de água no primeiro dia de teste.. Durante os período demarcados por “ON” o aparato sonoro permanecia acionado e nos períodos demarcados por “OFF” desligado. Teste realizado em EXT.

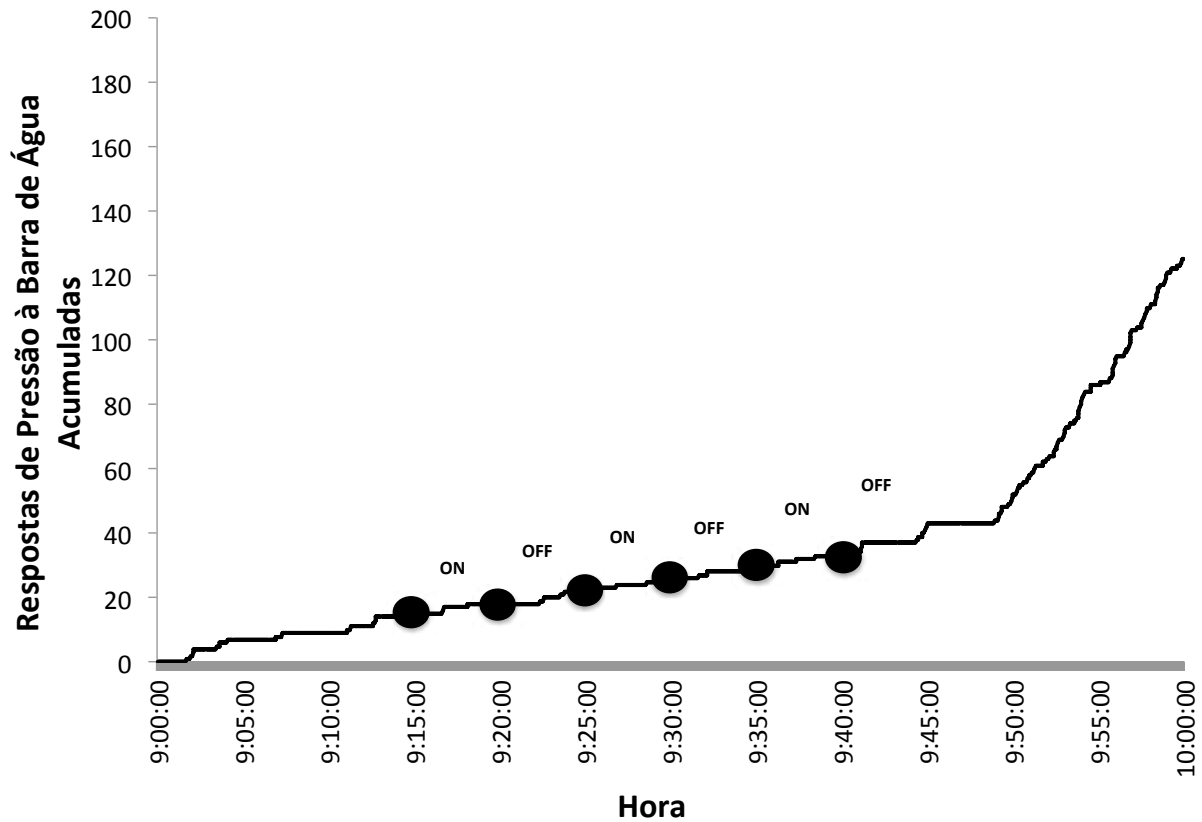


Figura 78. Curva acumulada das respostas de pressão à barra de água no primeiro dia de teste. Durante os períodos demarcados por “ON” o aparato sonoro permanecia acionado e nos períodos demarcados por “OFF” desligado. Teste realizado em EXT.

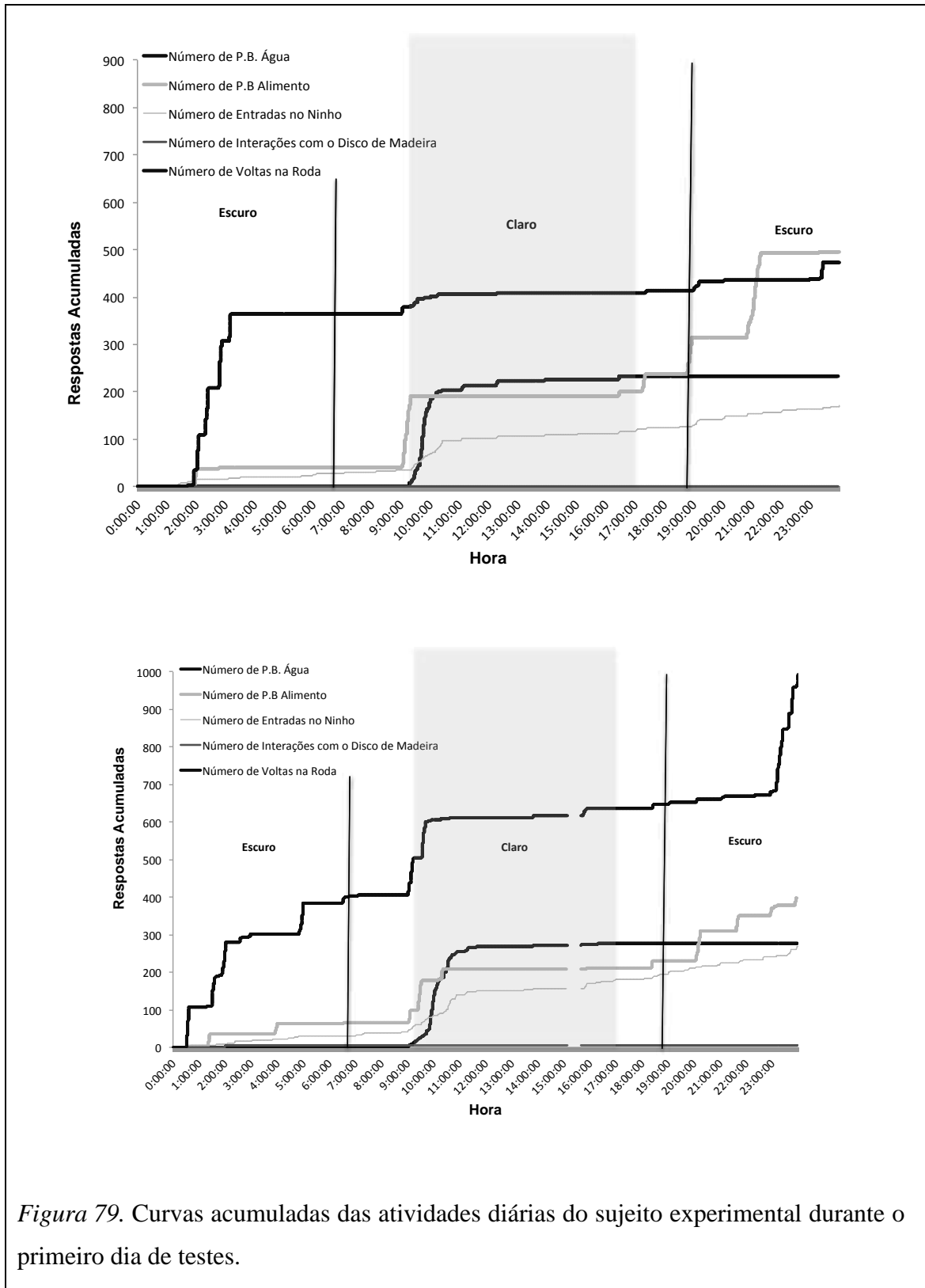
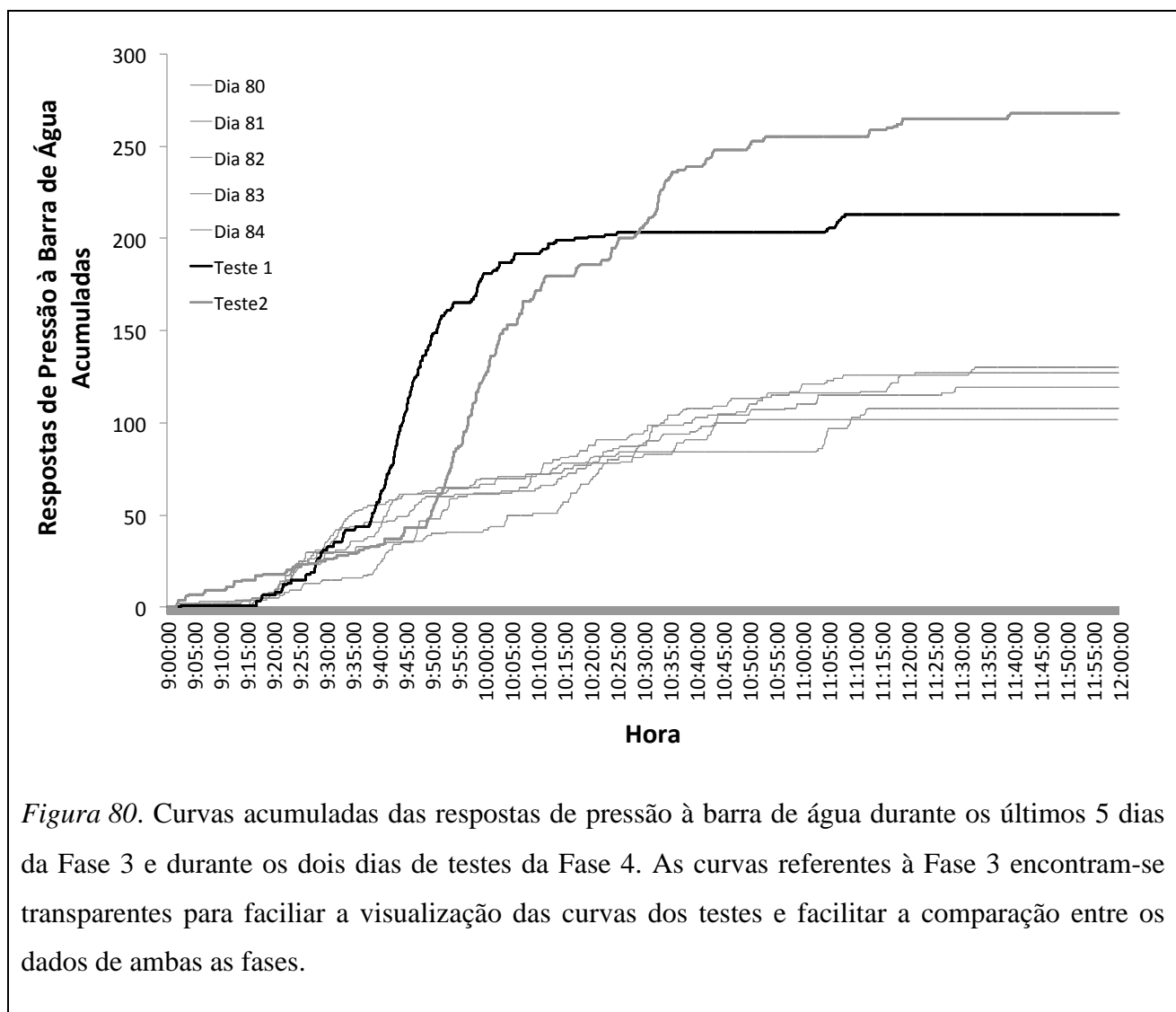


Figura 79. Curvas acumuladas das atividades diárias do sujeito experimental durante o primeiro dia de testes.

Entretanto, um dado que merece destaque é o aumento significativo na frequência de respostas de pressão à barra de água apresentado após os testes (quando o VI 60s voltava a estar em vigor para as respostas emitidas nesta barra). Isto pode ser visualizado por meio da Figura 80 na qual as repostas de pressão à barra de água dos últimos cinco dias da Fase 3 podem ser comparadas àquelas emitidas durante os dois dias de testes. As curvas da Fase 3 encontram-se semi-transparentes para facilitar a observação das curvas dos testes e para permitir uma comparação de suas inclinações.



Pode-se observar na Figura 80 a alta frequência de repostas nos dois dias de teste quando o VI 60s voltava a estar em vigor na barra de água (às 09h 35min para o primeiro dia de teste e as 09h 45min o segundo). Pode-se observar também na figura que em nenhum momento dos últimos cinco dias da Fase 3 foram coletadas curvas com alturas e inclinações semelhantes como as obtidas após os testes. Talvez esta alta frequência seja um produto do término da condição de EXT vigente durante os testes, tendo em vista que apenas meia hora a mais no período de privação (devido ao fato do sujeito experimental não ter acesso à água durante a EXT vigente nos testes) não parece ser uma variável ambiental capaz de alterar a probabilidade da resposta nesta magnitude.

Um último dado a ser analisado são os efeitos do ciclo de claro-escuro sobre a atividade geral e sobre as atividades diárias do sujeito experimental. Estes dados se encontram disponíveis nas Figuras 81, 82, 83, 84, 85 e 86. Como se pode notar por meio da Figura 81, com exceção do segundo dia em que o VI 40s estava em vigor, o sujeito experimental apresentou maior atividade geral durante o claro. A partir do início do ciclo de pareamentos na Fase 2 a atividade geral durante o claro se elevou gradativamente até a ocorrência da Falha 2, em alguns dias chegando a ser maior no claro do que no escuro. Após a Falha 2 houveram dias em que a atividade geral foi mais frequente no claro do que no escuro e vice versa. A partir da Fase 3 a atividade geral voltou a ser mais frequente no escuro do que no claro.

Em relação às atividades diárias analisadas individualmente, é possível perceber na Figura 82 e as respostas de pressão à barra de água passaram a ocorrer exclusivamente no período de claro, afinal, devido aos procedimentos de pareamento o sujeito só tinha acesso à barra de água entre as 9 e as 17 horas. O número pressões à barra de alimento permaneceu maior no escuro do que no claro, entretando, observa-se que o número destas repostas no claro aumentou de frequência – Figura 83. O número de entradas no ninho passou a ocorrer predominantemente no claro a partir da Fase 2 (Figura 84), já o número de interações com o disco de madeira e o número de voltas na roda de atividades foram mais frequentes no escuro durante todo o estudo – Figuras 85 e 86.

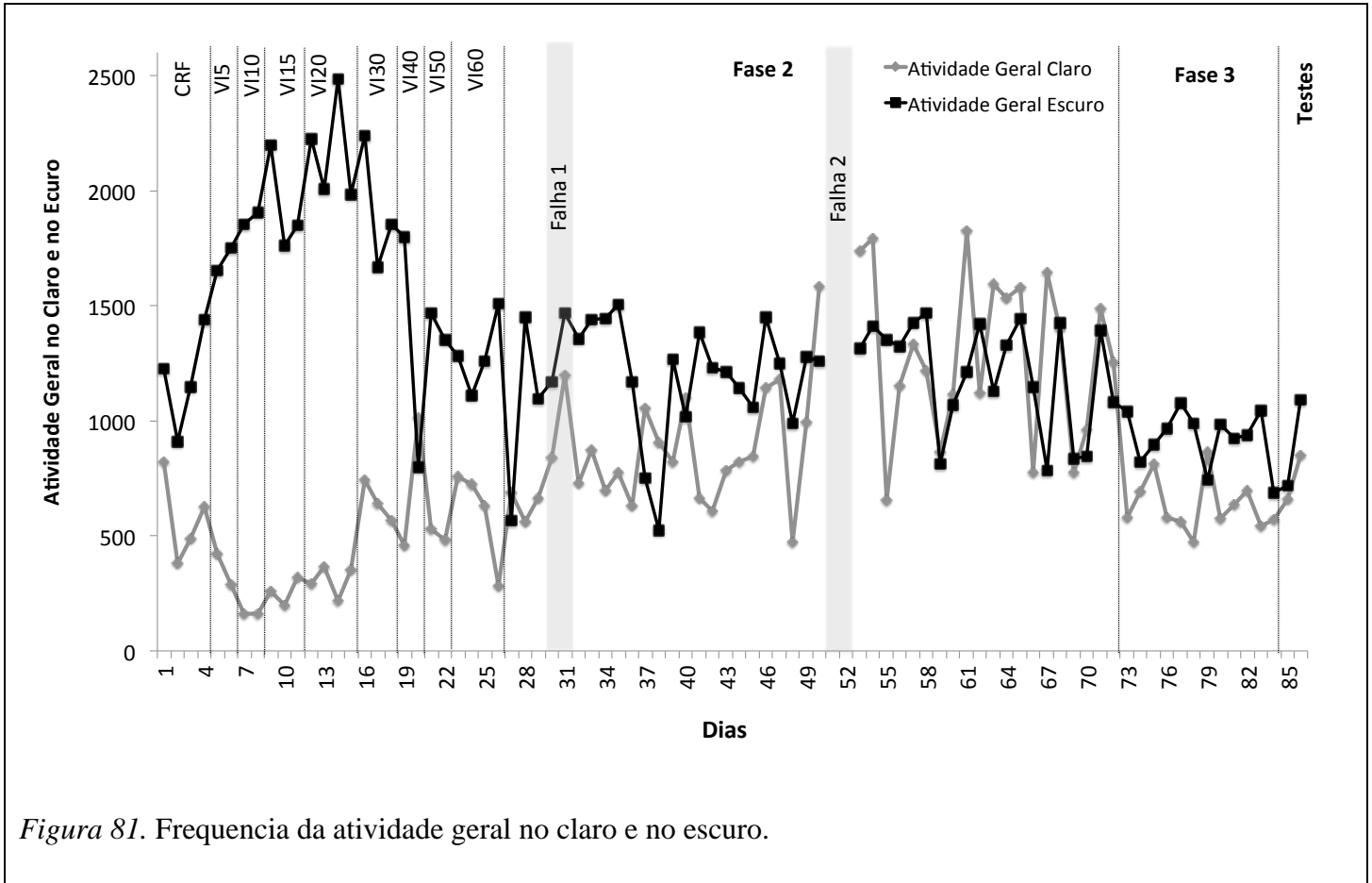


Figura 81. Frequencia da atividade geral no claro e no escuro.

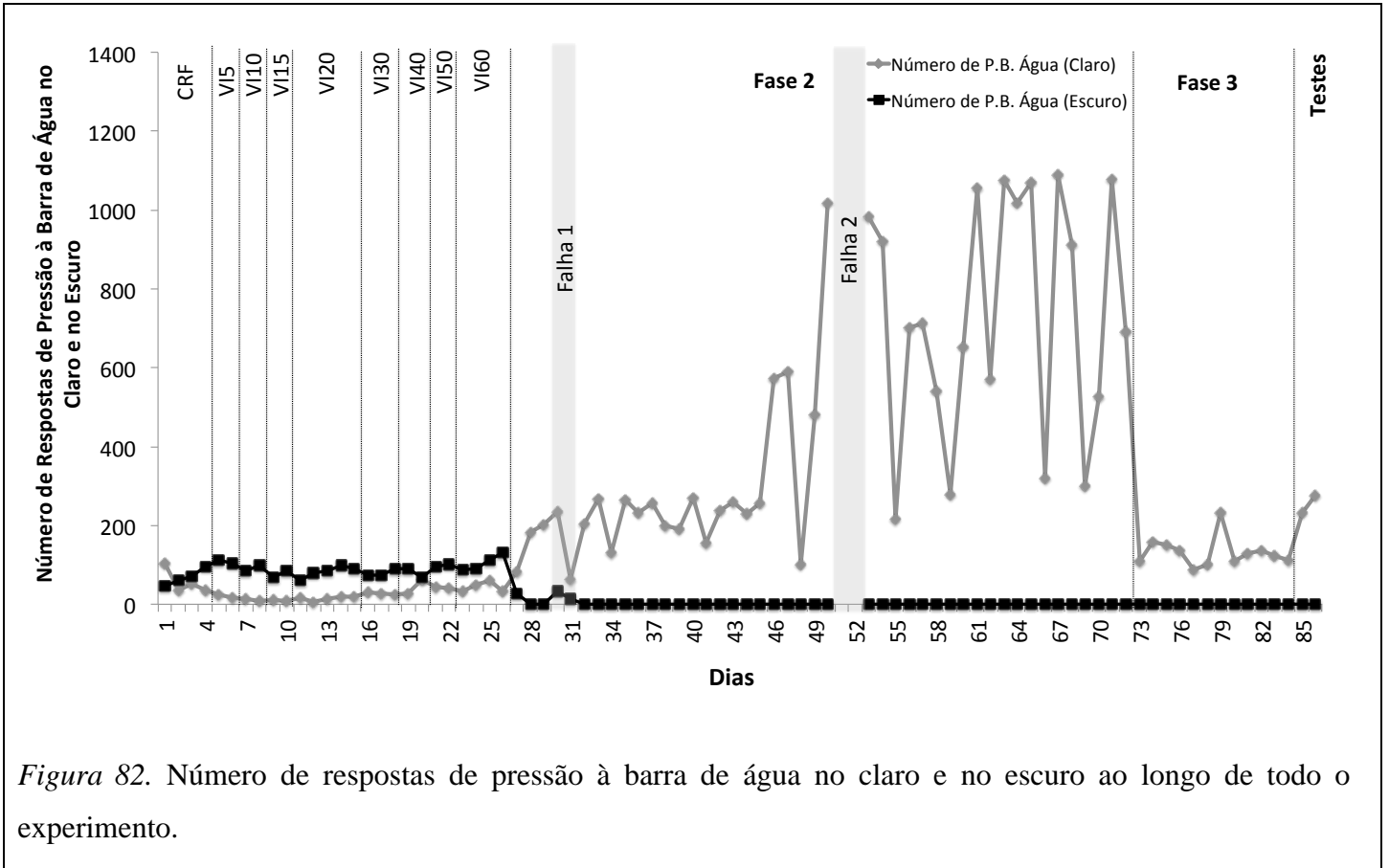


Figura 82. Número de respostas de pressão à barra de água no claro e no escuro ao longo de todo o experimento.

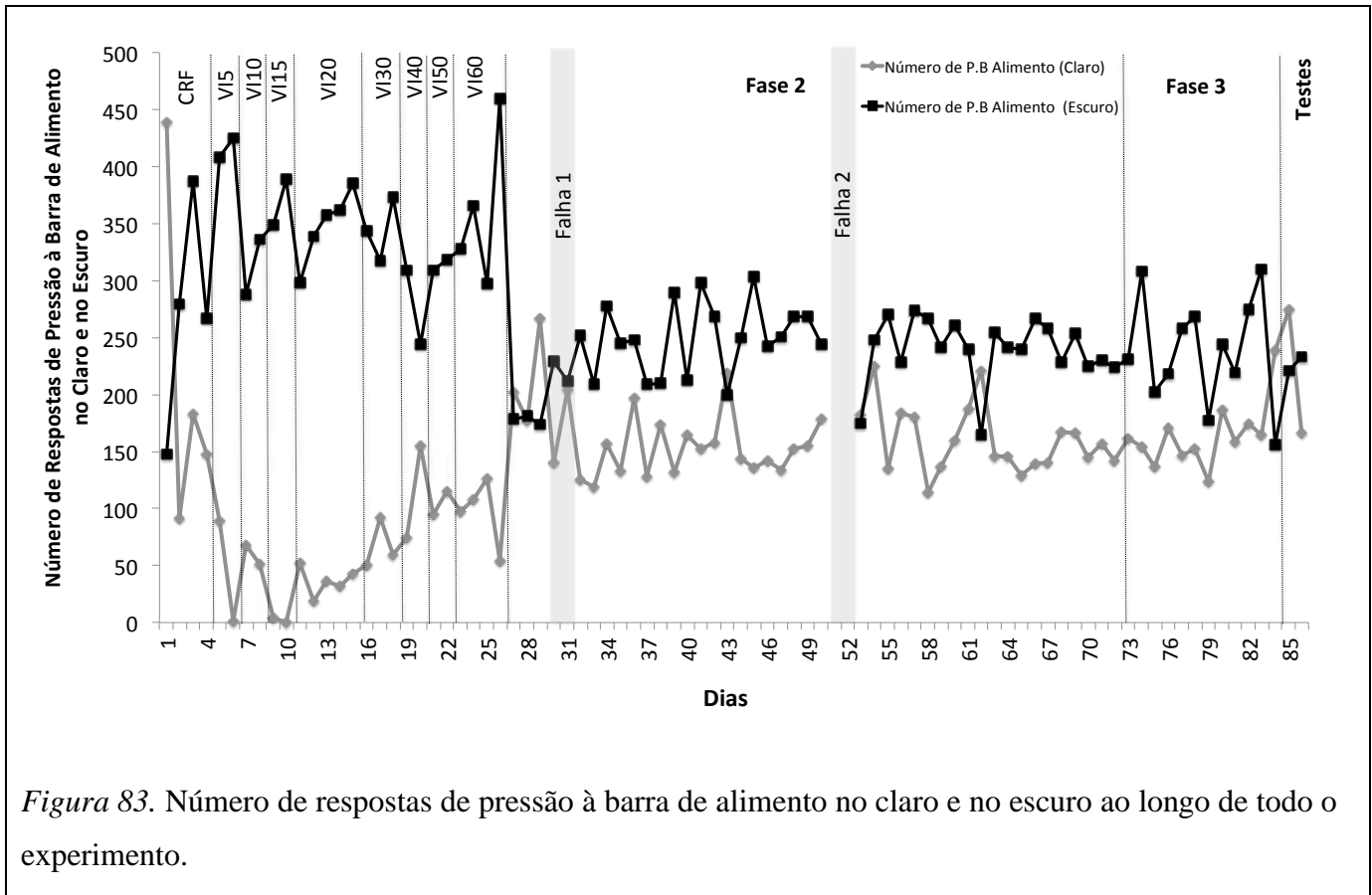


Figura 83. Número de respostas de pressão à barra de alimento no claro e no escuro ao longo de todo o experimento.

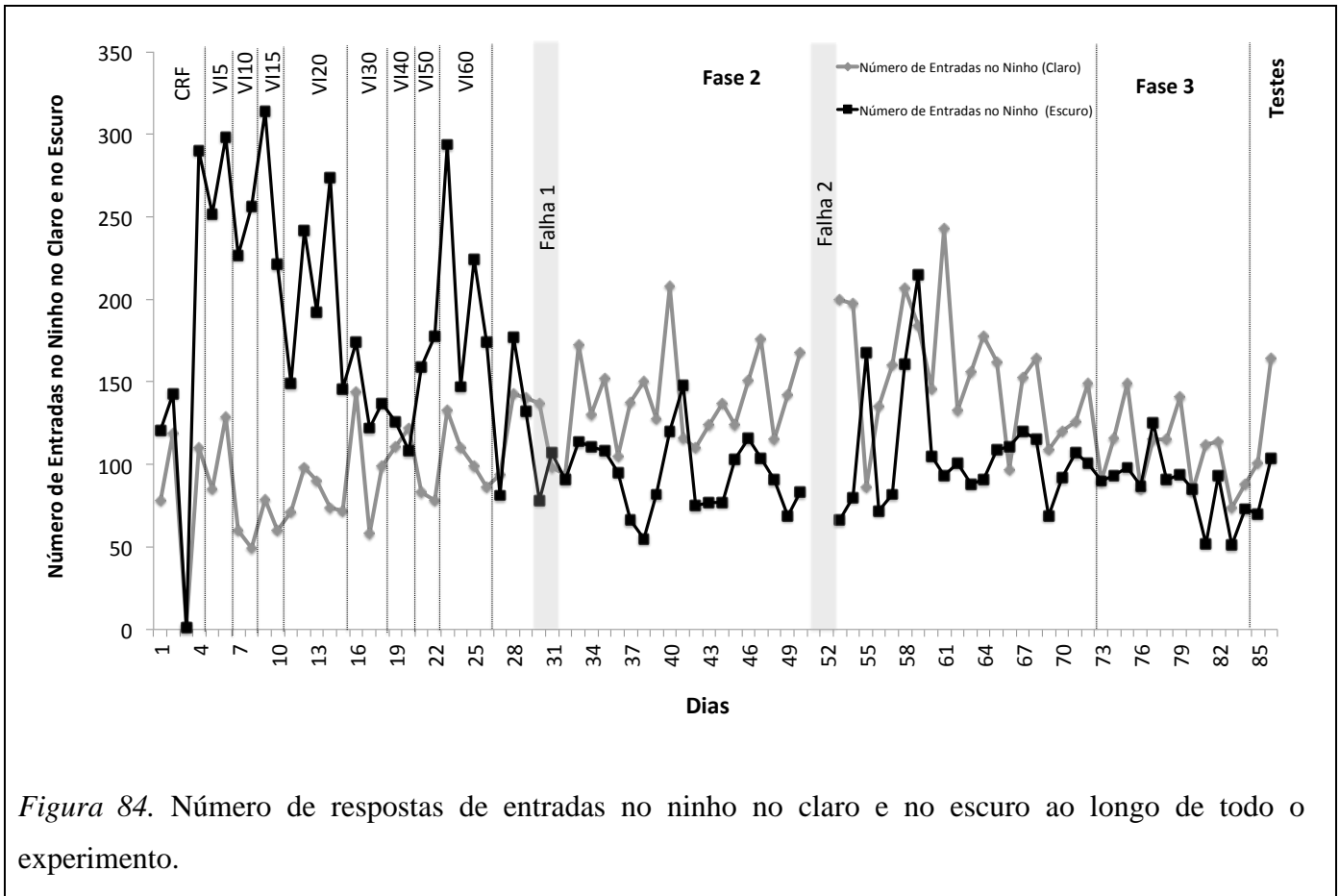


Figura 84. Número de respostas de entradas no ninho no claro e no escuro ao longo de todo o experimento.

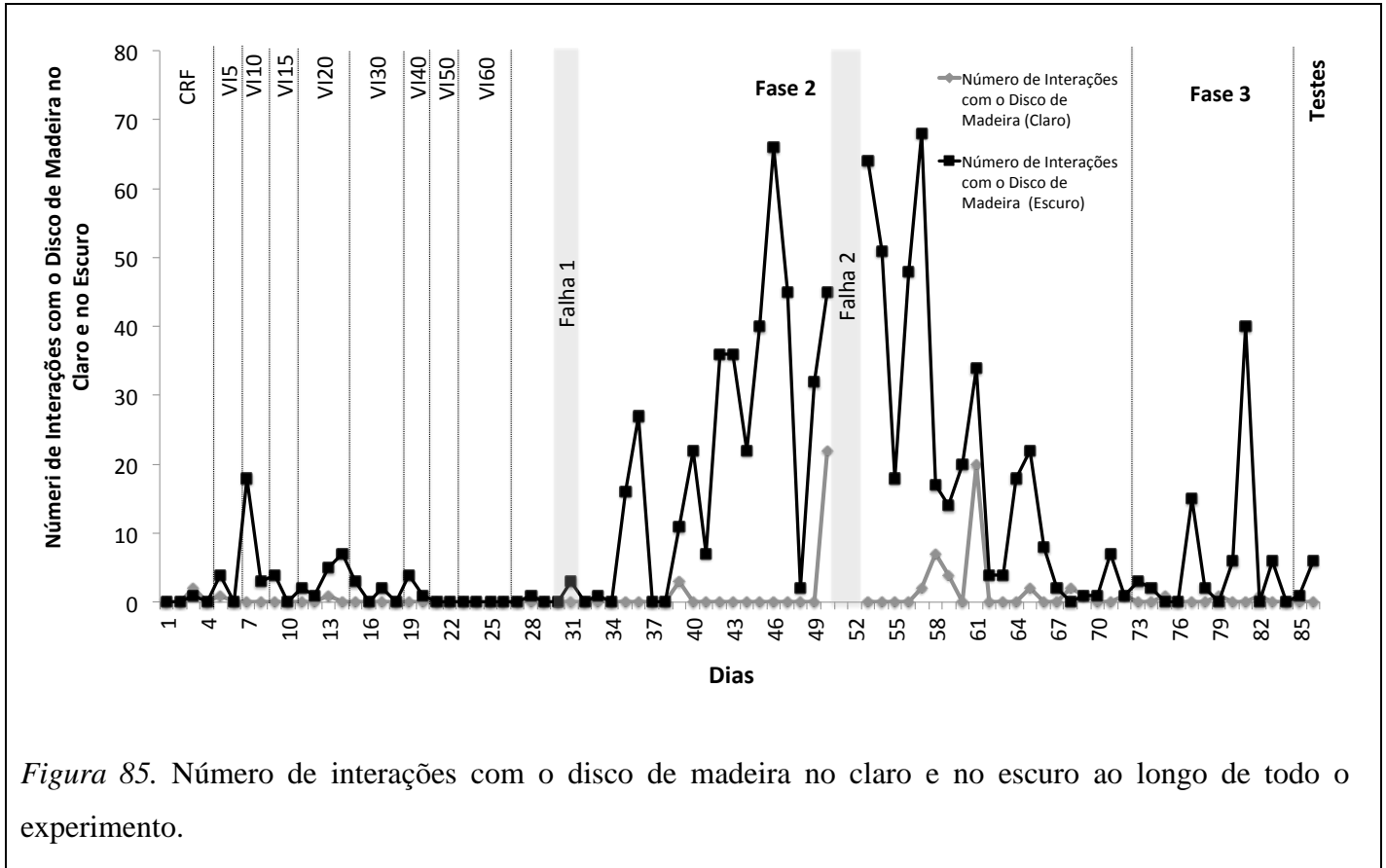


Figura 85. Número de interações com o disco de madeira no claro e no escuro ao longo de todo o experimento.

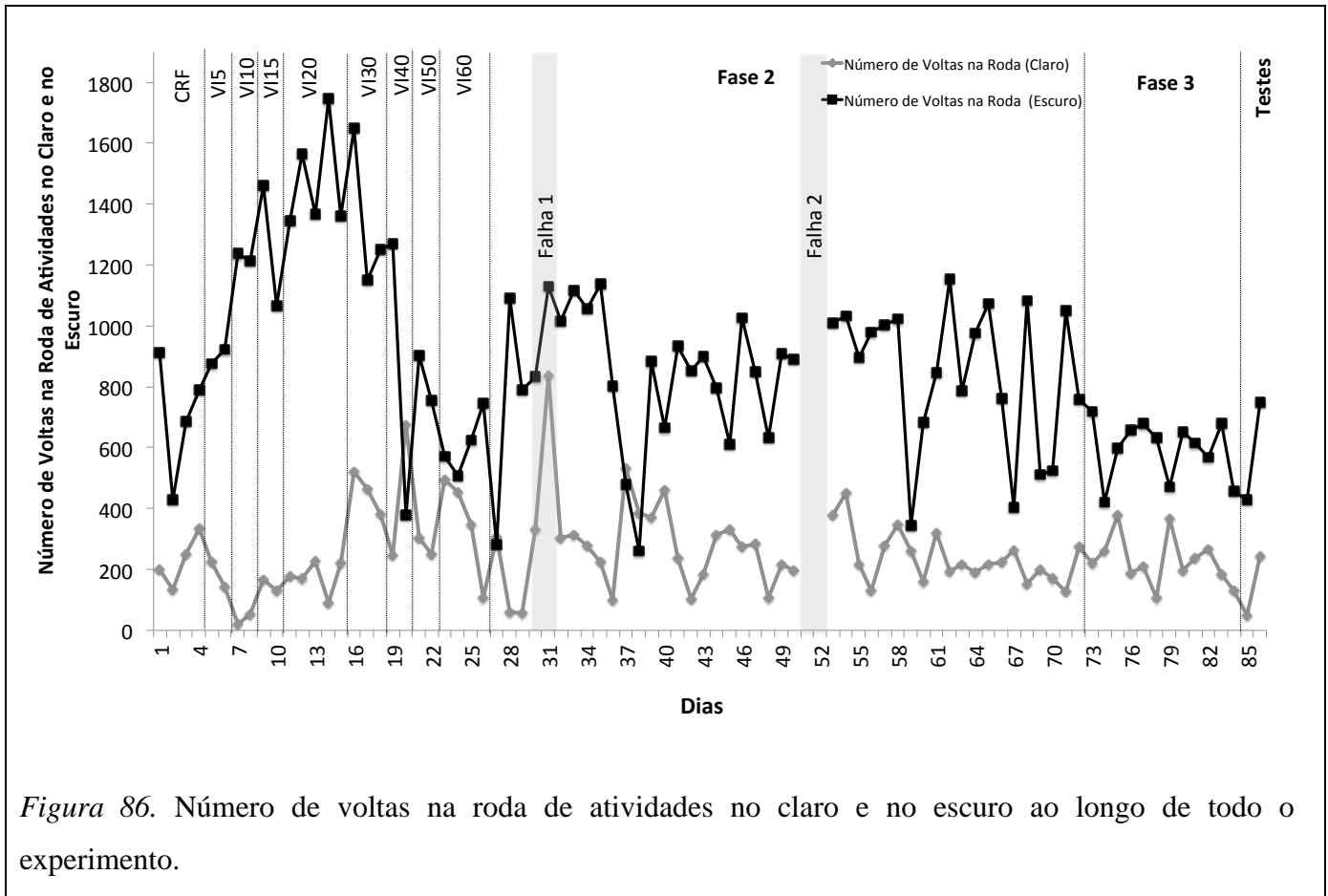


Figura 86. Número de voltas na roda de atividades no claro e no escuro ao longo de todo o experimento.

Discussão.

Como foi possível perceber, o sujeito deste experimento também foi mais ativo durante os períodos de escuro do que durante os períodos de claro durante a Fase 1. Assim, os dados obtidos replicam os efeitos do ciclo de claro-escuro observados nos experimentos descritos no Capítulo 2 e no Experimento 1 deste capítulo, bem como os achados experimentais sobre os hábitos predominantemente noturnos do rato (Balagura & Coscina, 1968; Castelhana-Carlos & Baumans, 2009; Díaz & Bruner, 2007; Neves et. al. 2013; Ritcher, 1922; Siegel & Stuckey, 1947; Universidade Federal de São Paulo, 2004). Entretanto, ao comparar resultados das Fases 2 e 3 deste experimento com aqueles obtidos no Experimento 1, pode-se perceber que a inversão da frequência da atividade geral do escuro para o claro (em função dos pareamentos) foi muito menos marcada para o sujeito do presente experimento. Em muitos dos dias o sujeito permaneceu mais ativo no escuro do que no claro e vice versa. Inclusive, na Fase 3 do presente estudo o sujeito foi mais ativo no escuro do que no claro com exceção de apenas um dia. A inversão no número de respostas de pressão à barra de água foi inevitável para ambos os sujeitos em função dos pareamentos. Diferentemente do Experimento 1, o número de pressões à barra de alimento não se tornou uma atividade mais frequente no período de claro, embora a frequência desta atividade tenha se elevado durante o período de claro a partir da Fase 2. O número de entradas no ninho do sujeito deste estudo se tornou mais frequente no claro a partir da Fase 2, diferentemente do Experimento 1 em que o número de entradas no ninho permaneceu uma atividade predominantemente noturna. O número de interações com o disco de madeira e o número de voltas na roda de atividades foram atividades mais frequentes no escuro do que no claro durante todo o experimento para ambos os sujeitos – com exceção de um dia para o número de interações com o disco de madeira do presente experimento.

Em relação aos efeitos da privação de água sobre as atividades diárias, verificou-se que, como no Experimento 1, as respostas de pressão à barra aumentaram significativamente de frequência e sua amplitude de variação também aumentaram.

Diferentemente do observado no Experimento 1, o número de interações com o disco de madeira e a amplitude de variação desta atividade foram claramente alterados em função da privação. Como no Experimento 1, as demais atividades não parecem ter sido alteradas em função da privação.

Como anteriormente mencionado, o principal objetivo deste experimento foi verificar se estímulos sonoros poderiam adquirir as funções de uma OMC substituta da privação de água. Como visto, os resultados obtidos não permitem afirmar que o som adquiriu os efeitos de uma OMC substituta, mesmo tendo-se realizado testes de forma semelhante aos realizados por Pereira (2008).

As razões do som não ter adquirido os efeitos de uma OMC substituta não estão claras. Apesar de terem existido duas falhas no controle experimental (já descritas), após estas falhas a Fase 2 foi reiniciada. Qualquer possível enfraquecimento dos efeitos do som (enquanto uma OMC-S) devido à Falha 2 poderia ter sido revertido com as novas exposições aos ciclos de pareamento. O sujeito foi exposto a 32 dias de pareamento (sem levar em conta o período de pareamento que antecedeu a Falha 2), uma das maiores exposições aos ciclos de pareamento encontrada na literatura da área. Dados “positivos” foram obtidos em estudos que usaram menos da metade deste tempo de exposição (Swanson e Richmond, 1969). Além disso, o delineamento utilizado foi o de sujeito único, os pareamentos dos sons com a privação ocorriam durante todo o período de privação (garantindo que dois eventos com características de contínuo estavam sendo pareados), e a medida utilizada foi a frequência de respostas plotadas no formato de curvas acumuladas. Ou seja, condições muito semelhantes àsquelas presentes no estudo de Pereira (2008).

Mais pesquisas se fazem necessárias para investigar possíveis parâmetros experimentais que possam ter dificultado a replicação dos dados de Pereira (2008). Talvez realizar pareamentos com períodos de privação maiores do que 16 horas facilite a observação dos efeitos de OMC-S possivelmente adquiridos pelo som, tendo em vista que a maioria dos estudos descritos na introdução deste capítulo realizaram os pareamentos enquanto o sujeito estava privado entre 19 e 23 horas. Além disso, poder-

se-ia delinear experimentos em que se tentasse produzir curvas acumuladas das respostas de pressão à barra de água que fossem ainda menos inclinadas do que aquelas obtidas durante a Fase 3 do presente experimento. Talvez assim seja possível dectetar mudanças ainda mais sutís na inclinação das curvas em função dos possíveis efeitos de uma OMC-S adquiridos pelo som.

É importante frisar que, como visto na introdução deste capítulo, a flutuação entre dados “positivos” e “negativos” é muito comum na literatura da área. Muitas tentativas de replicação do fenômeno produziram dados “negativos”, inclusive, como já apontado, este foi o caso da maioria dos estudos analisados. Desta forma, entende-se que a existência do fenômeno que tem sido chamado de OMC substituta (ao menos em relação à privação de água ou alimento) não pode ser ainda consistentemente defendida.

Referências

Anliker, J. & Mayer, J. (1956). An operant technique for studying feeding-fasting patterns in normal and obese mice. *Journal of Applied Physiology*, 8, 667-670.

Balagura, S. & Coscina, D. V. (1968). Periodic food intake in the rat as measured by an operant response. *Physiology and Behavior*, 3, 641-643.

Calvin, J. S., Bicknell, E. A. & Sperling, D. S. (1953). Establishment of a conditioned drive based on the hunger drive. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 46, 173-175.

Costa, B. C. (2010). *Estudos exploratórios sobre operações motivadoras* (Dissertação de mestrado). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, SP.

Cornish, E. R. & Mrosovsky, N. (1965). Activity during food deprivation and satiation of six species of rodent. *Animal Behaviour*, 13, 242-248.

Castelhano-Claros, M. J. & Baumans, V. (2009). The impact of light, noise, cage cleaning and in-house transport on welfare and stress of laboratory rats. *43*, 311-327.

Díaz, F. & Bruner, C. A. (2007). Comer y beber em ratas com libre acceso a la comida y al agua. *Acta Comportamentalia*, 15, 111-130.

Duda, J. J. & Bolles, R. C. (1963). Effects of prior deprivation, current deprivation, and weight loss on the activity of the hungry rat. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 56, 569-571.

Finger, F. W. (1951). The effect of food deprivation and subsequent satiation upon general activity in the rat. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *44*, 557-564.

Hall, J. F. & Hanford, P. V. (1954). Activity as a function of a restricted feeding schedule. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *47*, 362-363.

Howard, T. C. & Young, F. A. (1962). Conditioned hunger and secondary rewards in monkeys. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *55*, 392-397.

Johnston, J. M. & Pennypacker, H. S. (1993). *Strategies and tactics of behavioral research*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Laraway, S., Snyckerski, S., Michael, J. & Poling, A. (2003). Motivating operations and terms to describe them: Some further refinements. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *36*, 407-414.

Lucas, G. A., Timberlake, W. & Gawley, D. J. (1988). Adjunctive behavior of the rat under periodic food delivery in a 24-hour environment. *Animal Learning & Behavior*, *16*, 19-30.

Lyons, C. A. & Cheney, C. D. (1984). Time reallocation in a multiresponse environment: Effects of restricting response classes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *41*, 279-289.

Mcintire K., Lundervold, D., Calmes, H., Jones, C. & Allard, S. (1983). Temporal control in a complex environment: An analysis of schedule-related behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *39*, 465-478.

Mellgren, R. L. (1982). Foraging in a simulated natural environment: There's a rat loose in the lab. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 38, 93-100.

Michael, J. (1980). The discriminative stimulus or SD. *The Behavior Analyst*, 3, 47-49.

Michael, J. (1982). Distinguishing between discriminative and motivational functions of stimuli. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 37, 149-155.

Micheal, J. (1988). Establishing operation and the mand. *The Analysis of Verbal Behavior*, 6, 3-6.

Michael, J. (1993a). Establishing operations. *The Behavior Analyst*, 33, 401-410.

Michael, J. (2000). Implications and refinements of establishing operation. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 33, 401-410.

Mineka, S. (1975). Some new perspective on conditioned hunger. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 104, 143-148.

Neves, S. M. N., Prates, F. M., Rodrigues, L. D., Santos, R. A, Fontes, R. S. & Santana, R. O. (2013). *Manual de cuidados e procedimentos com animais de laboratório do biotério de produção e experimentação da FCF-IQ/USP*. São Paulo, SP: FCF-IQ/USP.

Novin, D. & Miller, N. E. (1962). Failure to condition thirst induced by feeding dry food to hungry rats. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 55, 373-374.

Pereira, M. B. R. (2008). *Operação estabelecadora condicionada substituta: Uma demonstração experimental* (Dissertação de mestrado). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, SP.

Petersen, M. R., & Lyon, D. O. (1978). Schedule-induced polydipsia in rats living in an operant environment. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 29, 493-503.

Reid, L. S. & Finger, F. W. (1955). The rat's adjustment to 23-hour food-deprivation cycles. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 48, 110-113.

Richter, C. P. (1922). A behavioristic study of the activity of the rat. *Comparative Psychology Monographs*, 1, 1-55.

Sales, T. M. (2006). *Um estudo sobre as atividades nas quais sujeitos se engajam durante o intervalo entre respostas que produzem reforço* (Dissertação de mestrado).

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, SP.

Siegel, P. S. & MacDonnell, M. F. (1954). A repetition of the Calvin-Bicknell-Sperling study of conditioned drive. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 47, 250-252.

Siegel, P. S. & Stuckey, H. L. (1947). The diurnal course of water and food intake in the normal mature rat. 365-370.

Sidman, M. (1960). *Tactics of scientific research*. New York: Basic Books.

Skinner, B. F. & Morse, W. H. (1958). Sustained performance during very long experimental sessions. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1, 235-244.

Skinner, B. F. (1991). *The behavior of organisms: An experimental analysis*. Cambridge: Copley Publishing Group. (Trabalho original publicado em 1938.)

Skinner, B. F. (1976). Farewell, my lovely! *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 25, 218.

Skinner, B. F. (1976). *About behaviorism*. (Trabalho original publicado em 1974.)

Swanson, A. M. & Richmond, G. D. (1969). Motivational effects of stimuli paired with buildup of the thirst drive. *Psychological Reports*, 24, 331-337.

Timberlake, W. & Lucas, G. A. (1991). Periodic water, interwater interval, and adjunctive behavior in a 24-hour multiresponse environment. *Animal Learning & Behavior*, 19, 369-380.

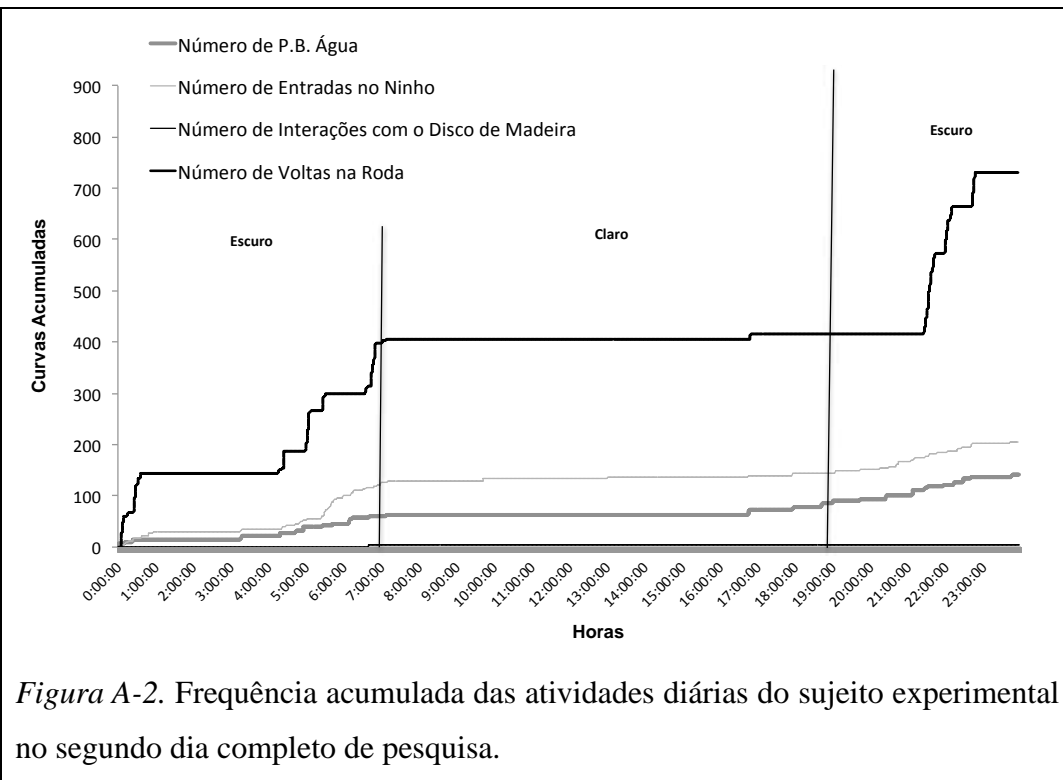
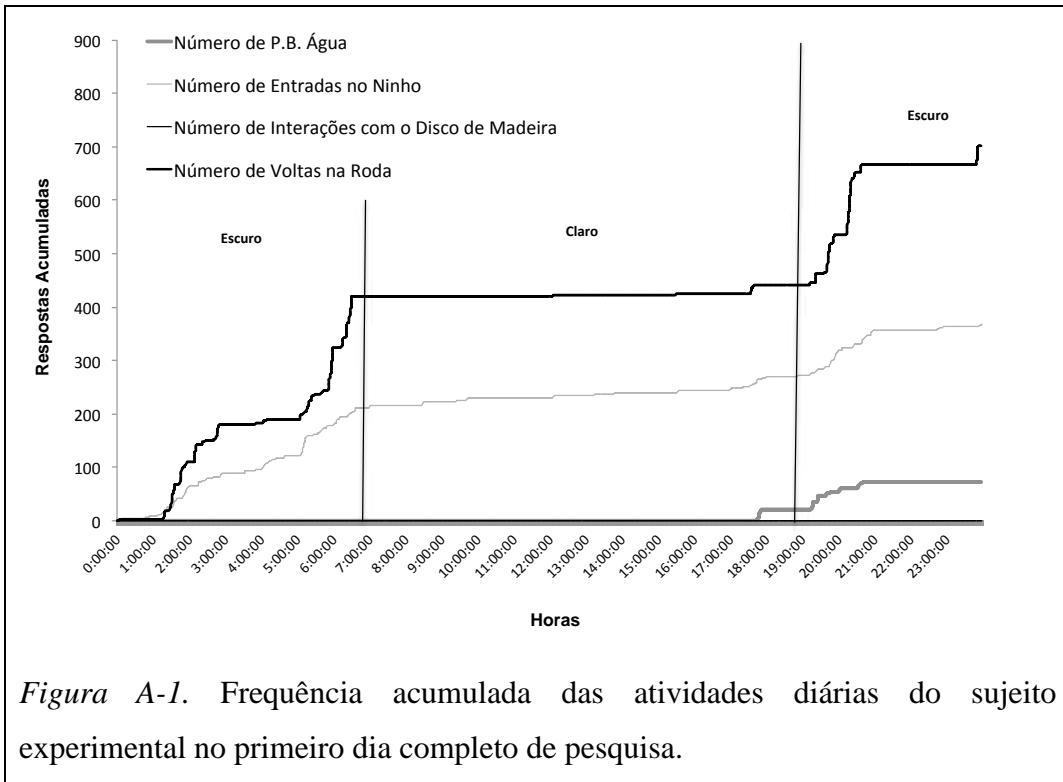
Trost, R. C. & Homzie, M. J. (1966). A further investigation of conditioned hunger. *Psychonomic Science*, 5, 355-356.

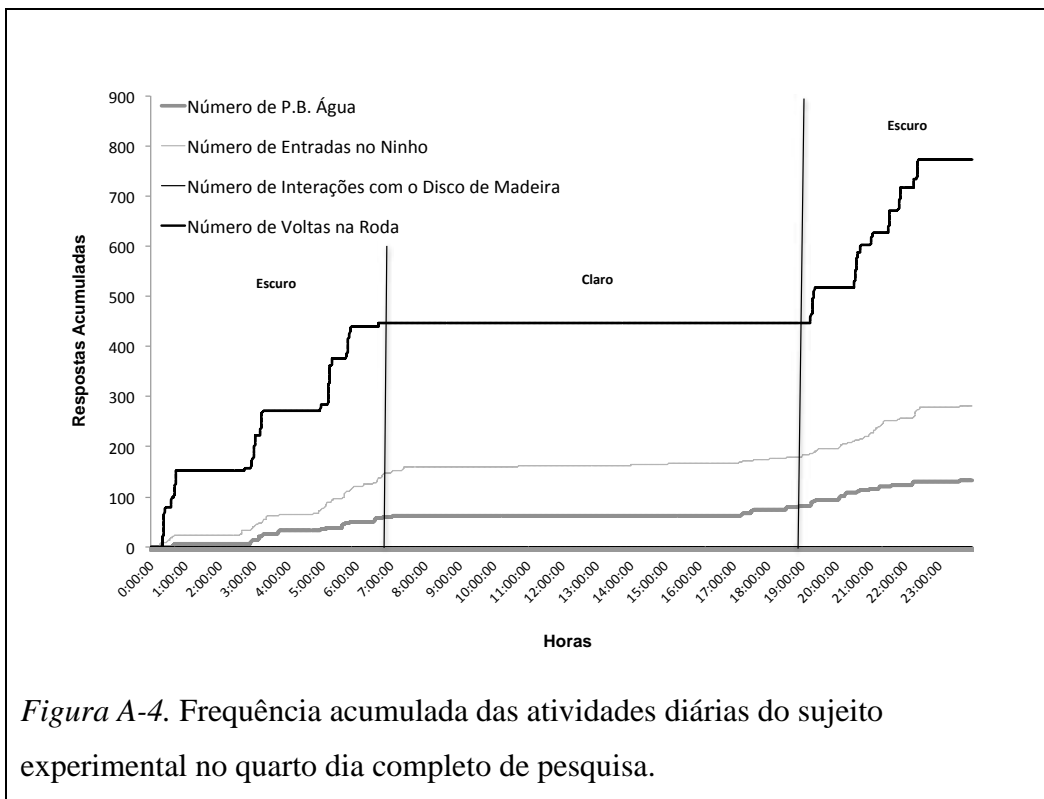
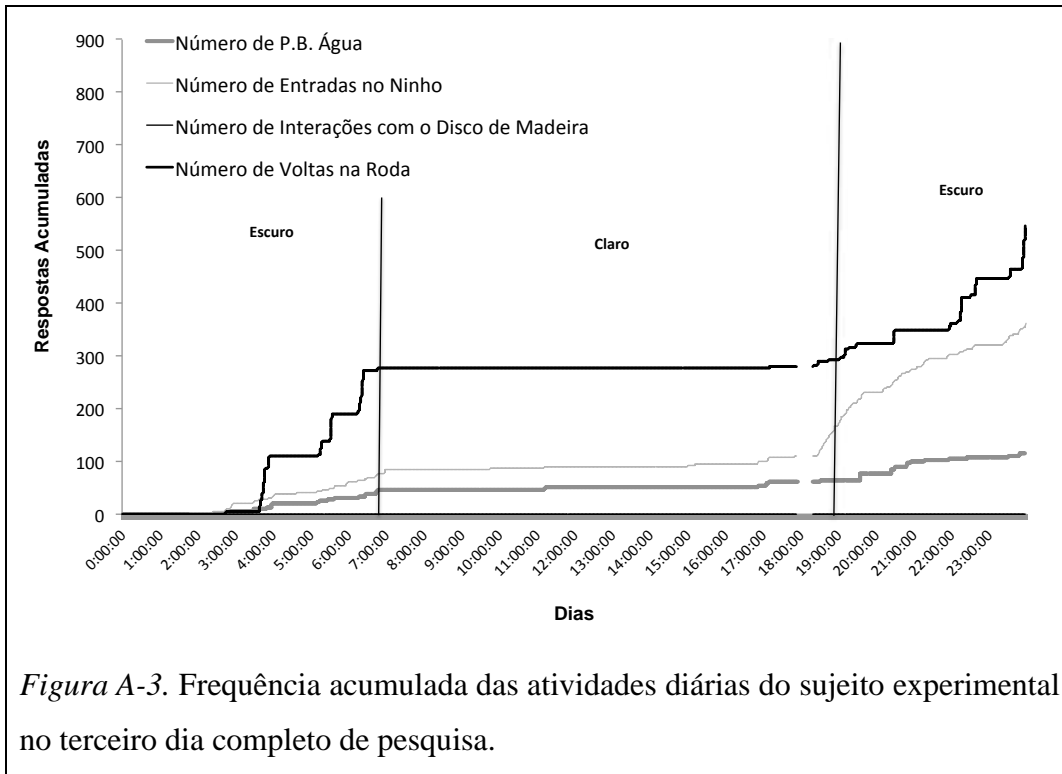
Universidade Federal de São Paulo. (2004). *Princípios éticos e práticos do uso de animais de experimentação*. São Paulo, SP: Autor.

Wike, E. L., Cour, C. & Mellgren, R. L. (1967). Establishment of a learned drive with hunger. *Psychological Reports*, 20, 143-145.

Anexos

Anexo 1





Anexo 2

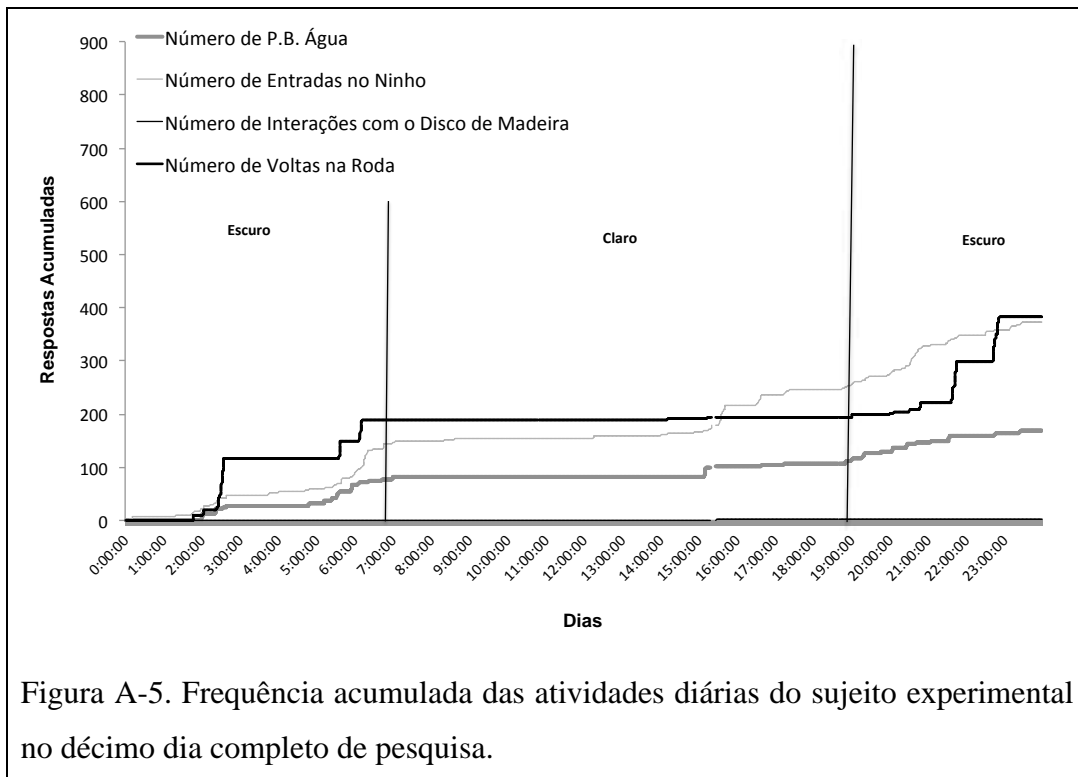


Figura A-5. Frequência acumulada das atividades diárias do sujeito experimental no décimo dia completo de pesquisa.

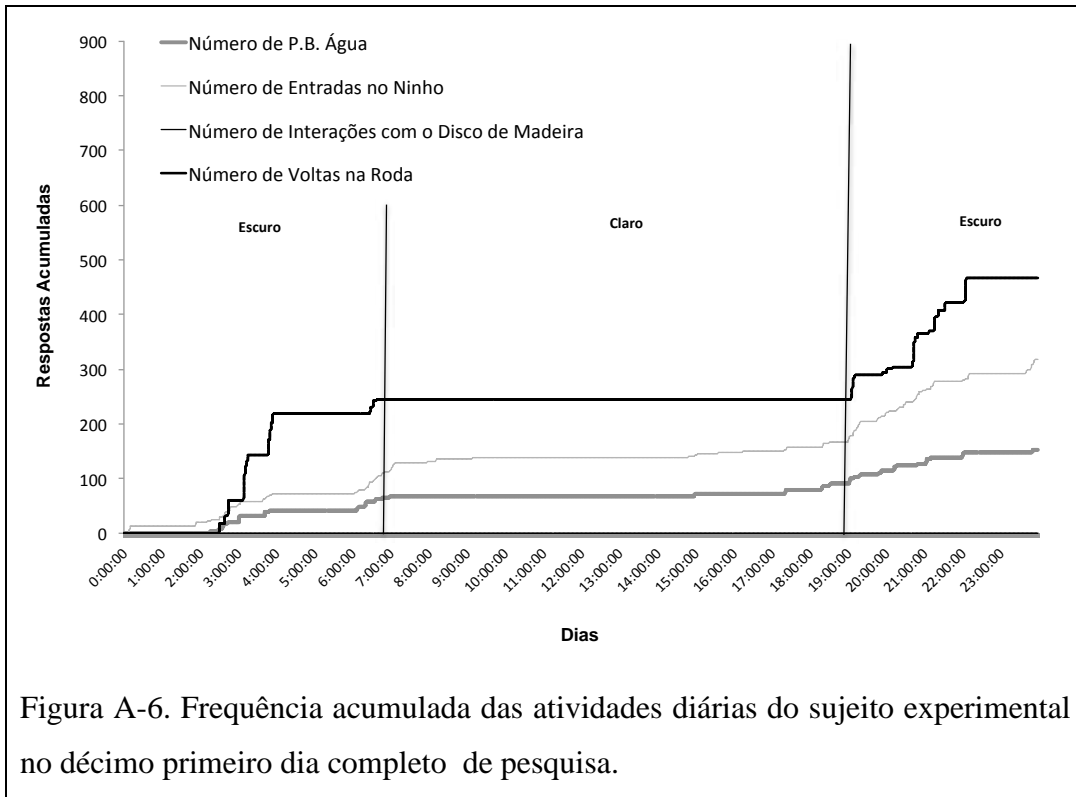


Figura A-6. Frequência acumulada das atividades diárias do sujeito experimental no décimo primeiro dia completo de pesquisa.

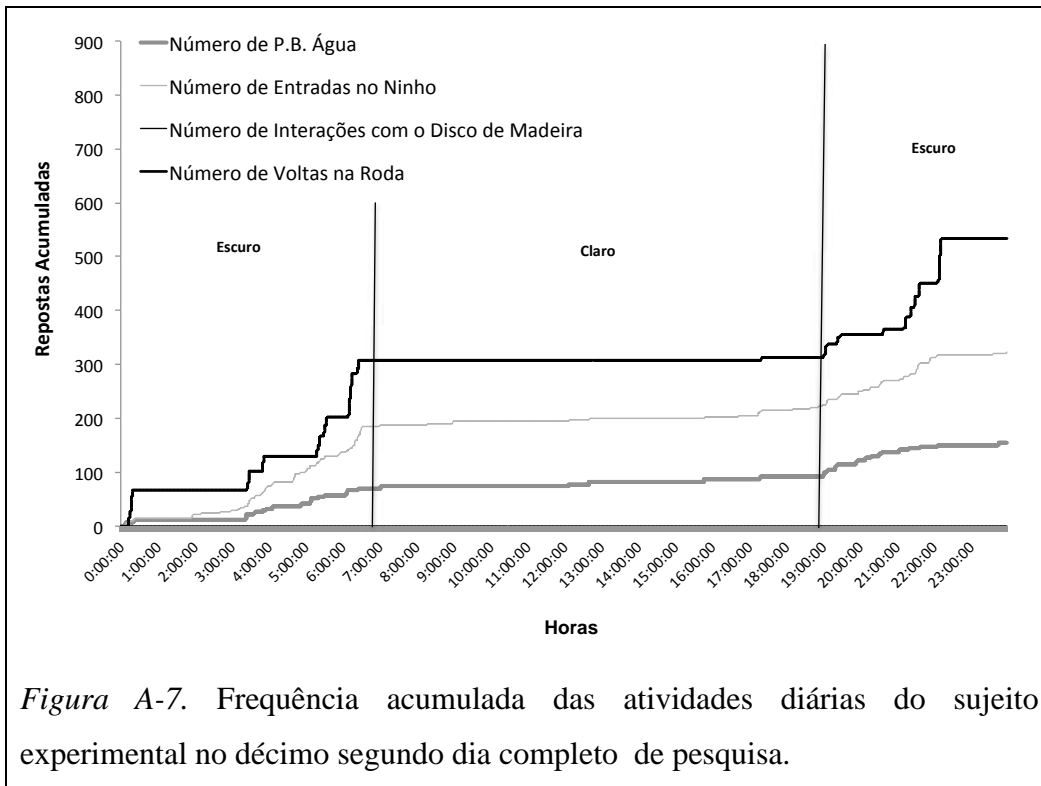


Figura A-7. Frequência acumulada das atividades diárias do sujeito experimental no décimo segundo dia completo de pesquisa.

Anexo 3

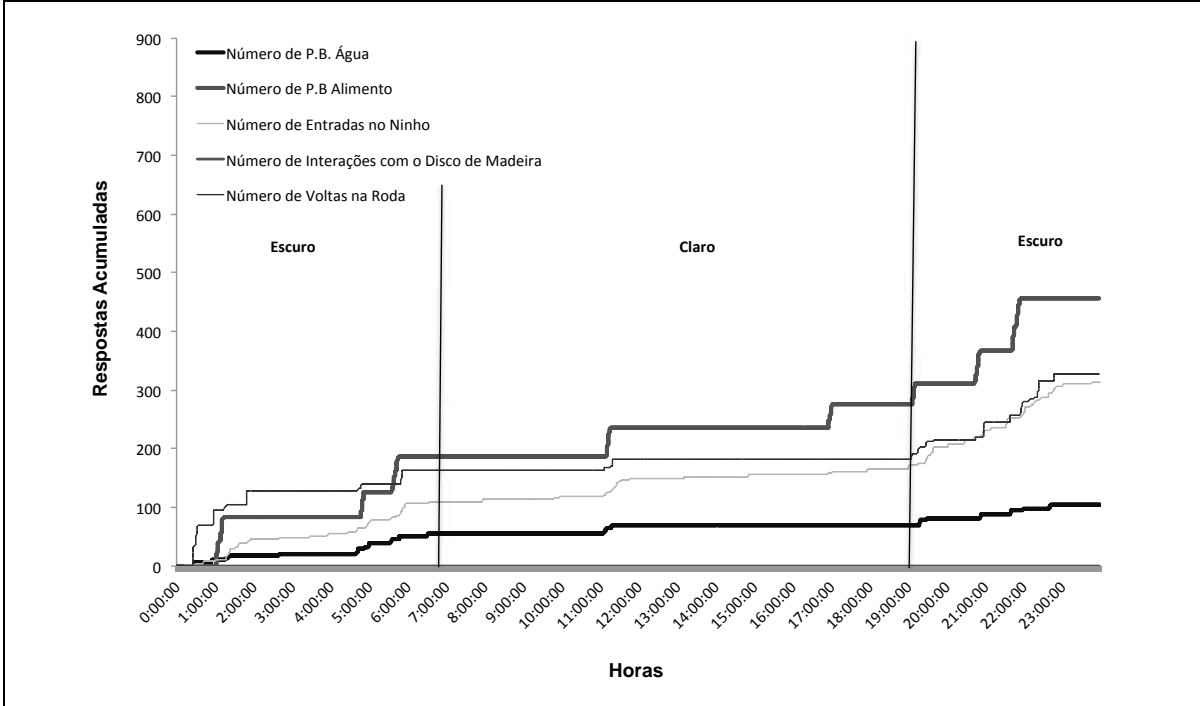


Figura A-8. Frequência acumulada das atividades diárias do sujeito experimental do dia 81.

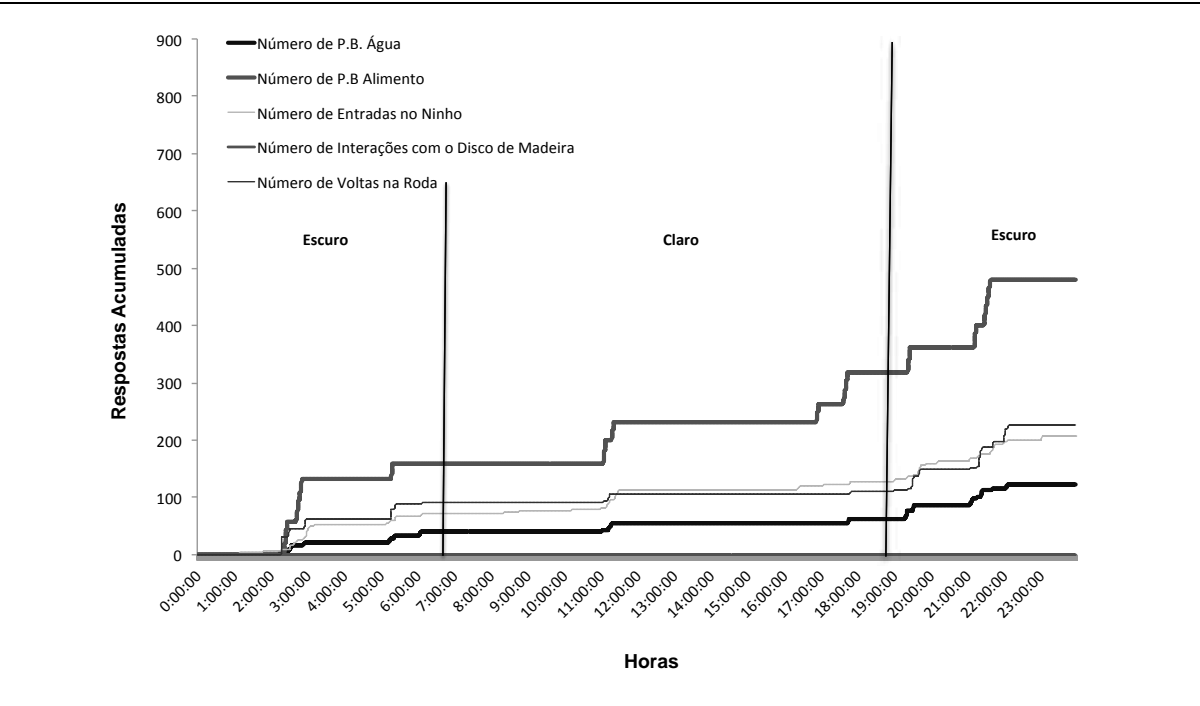
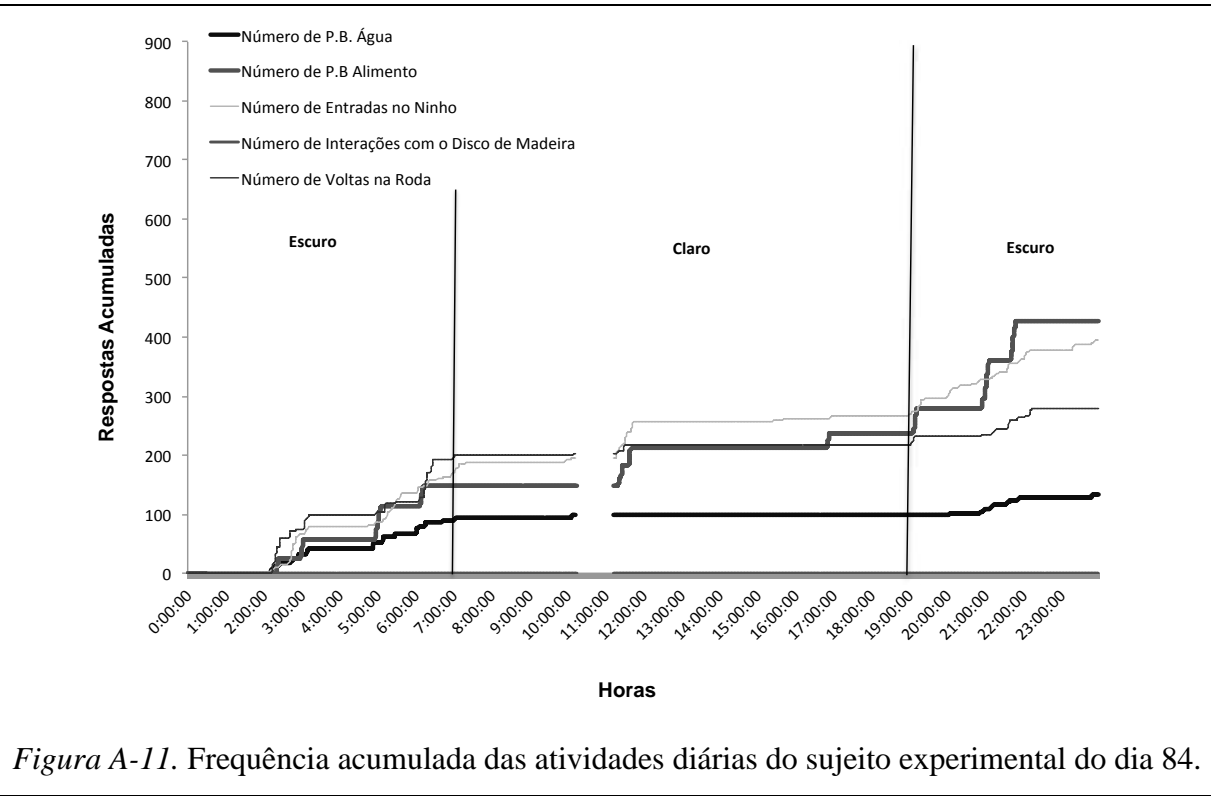
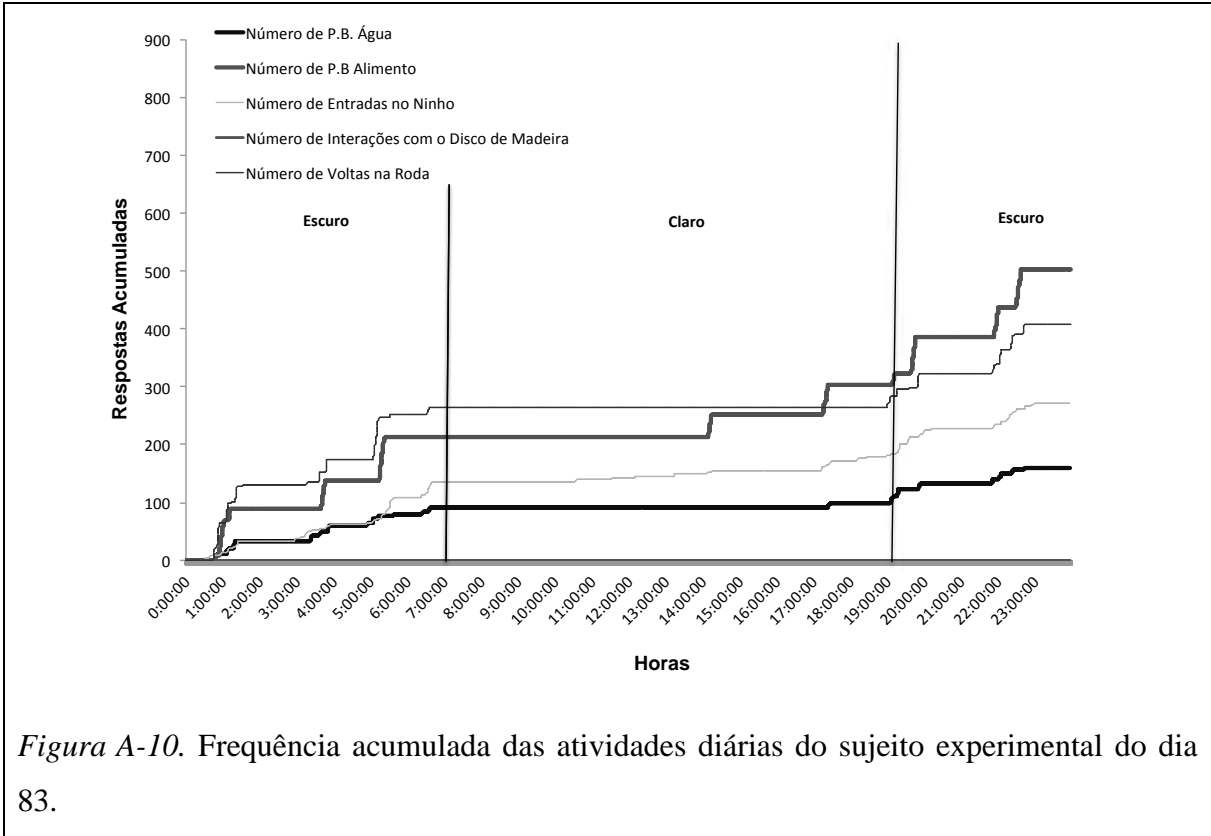
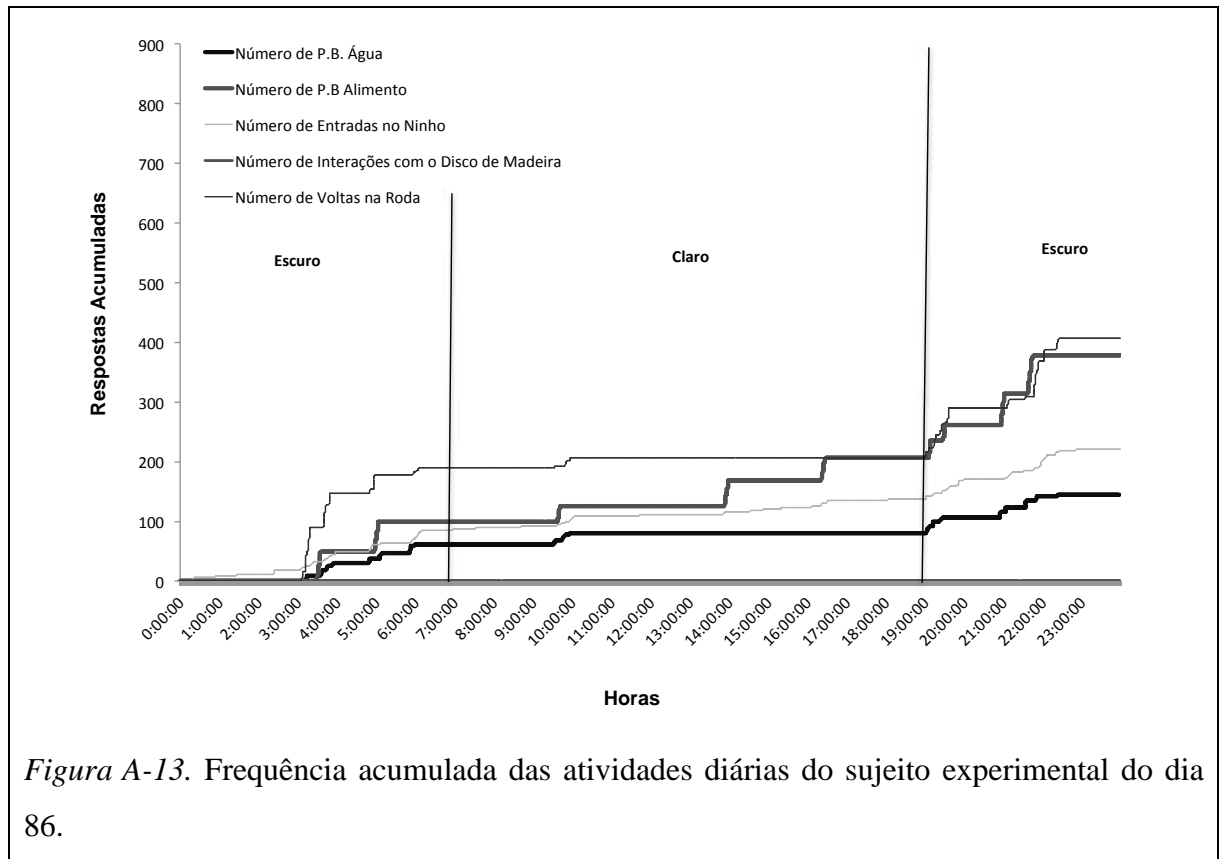
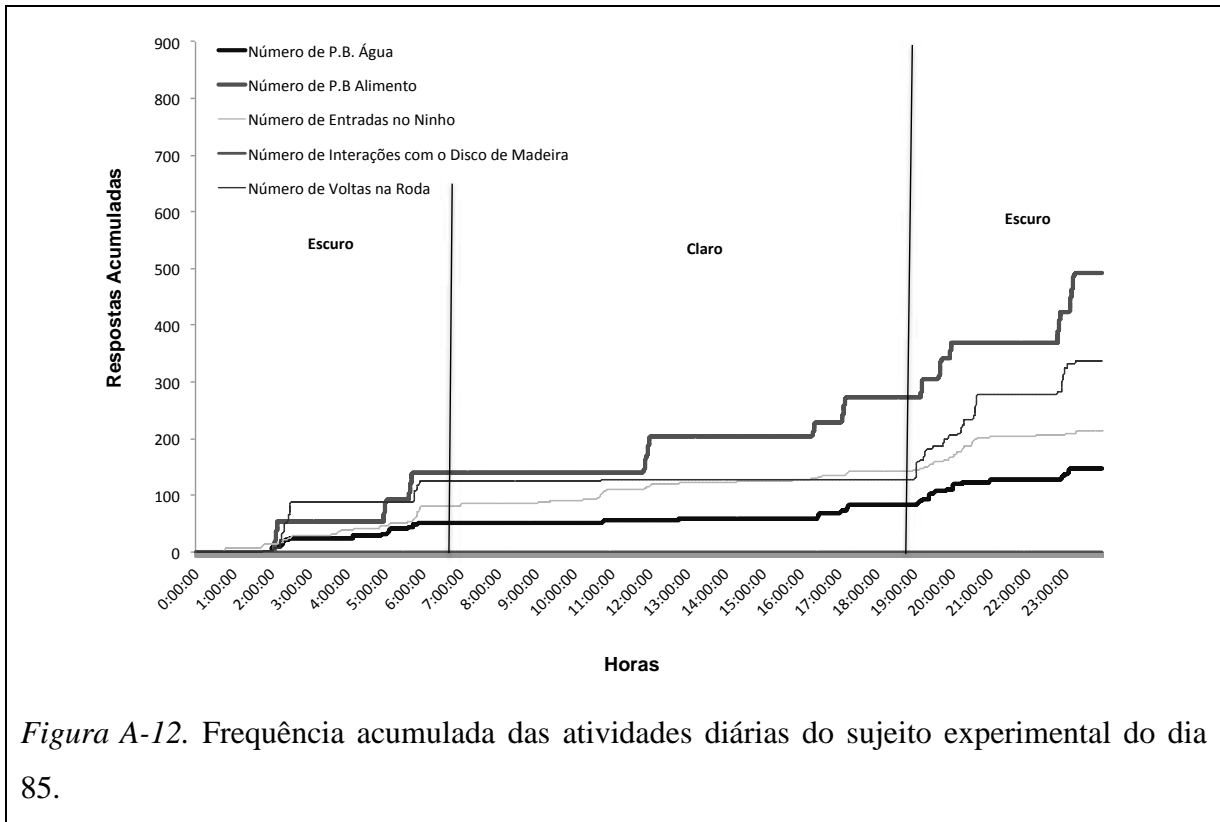


Figura A- 9. Frequência acumulada das atividades diárias do sujeito experimental do dia 82.





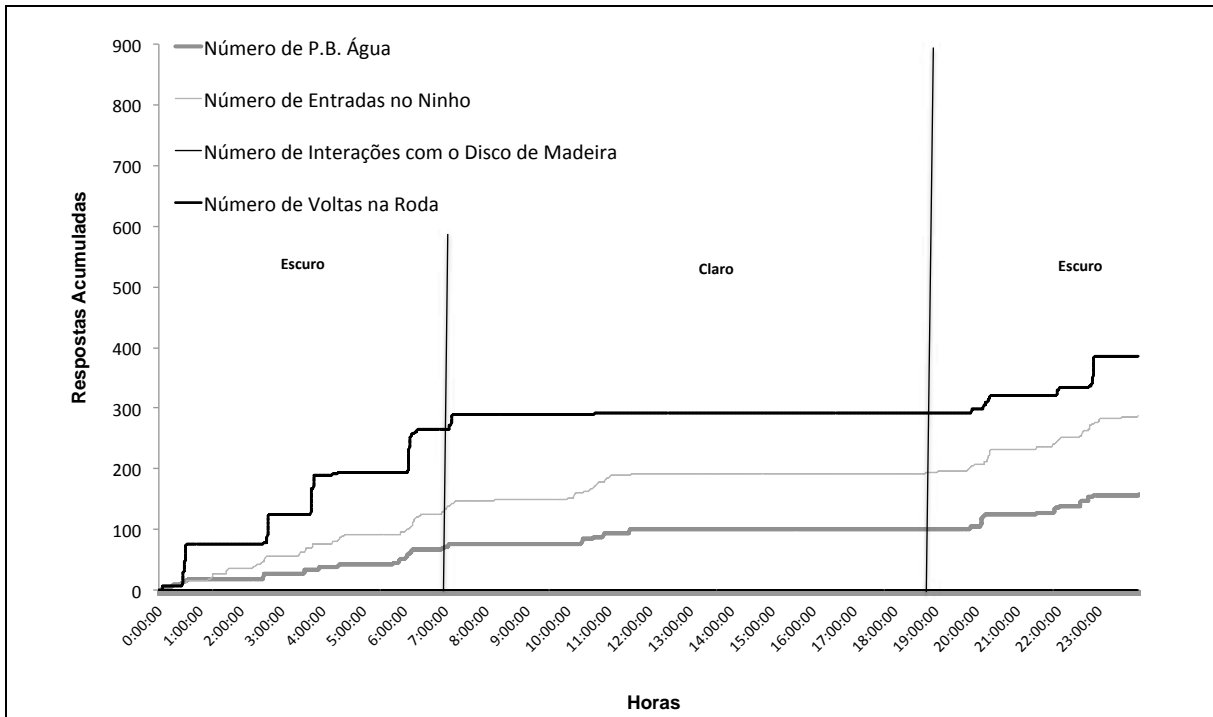


Figura A-14. Frequência acumulada das atividades diárias do sujeito experimental no dia 22.

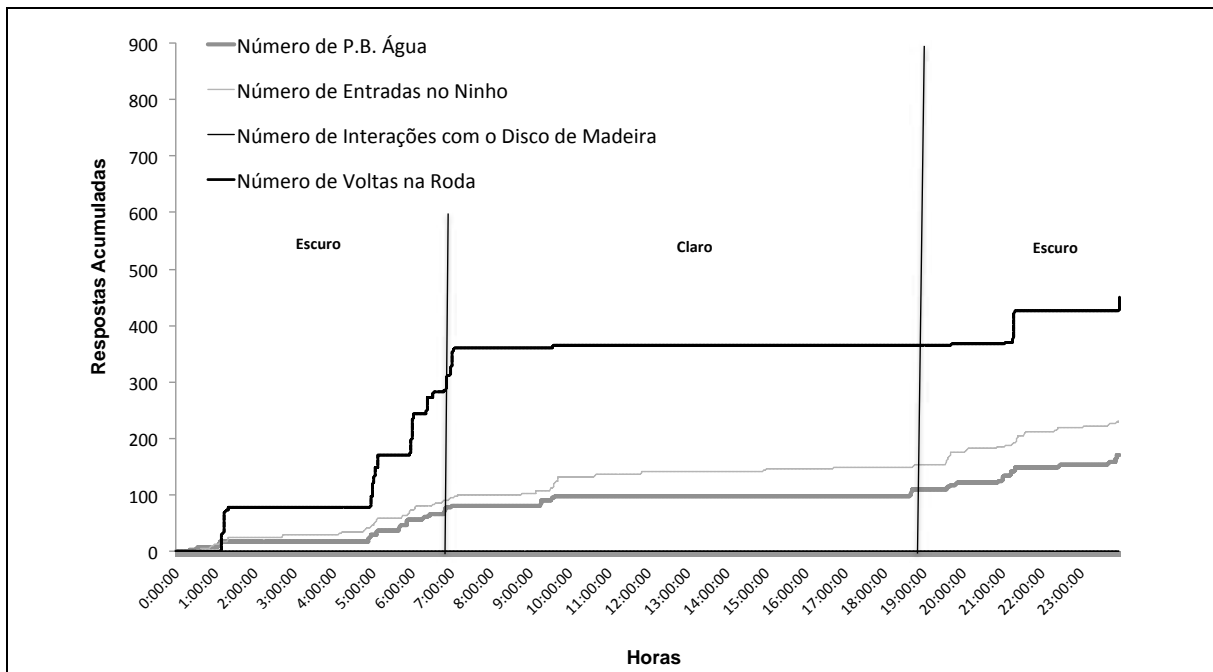
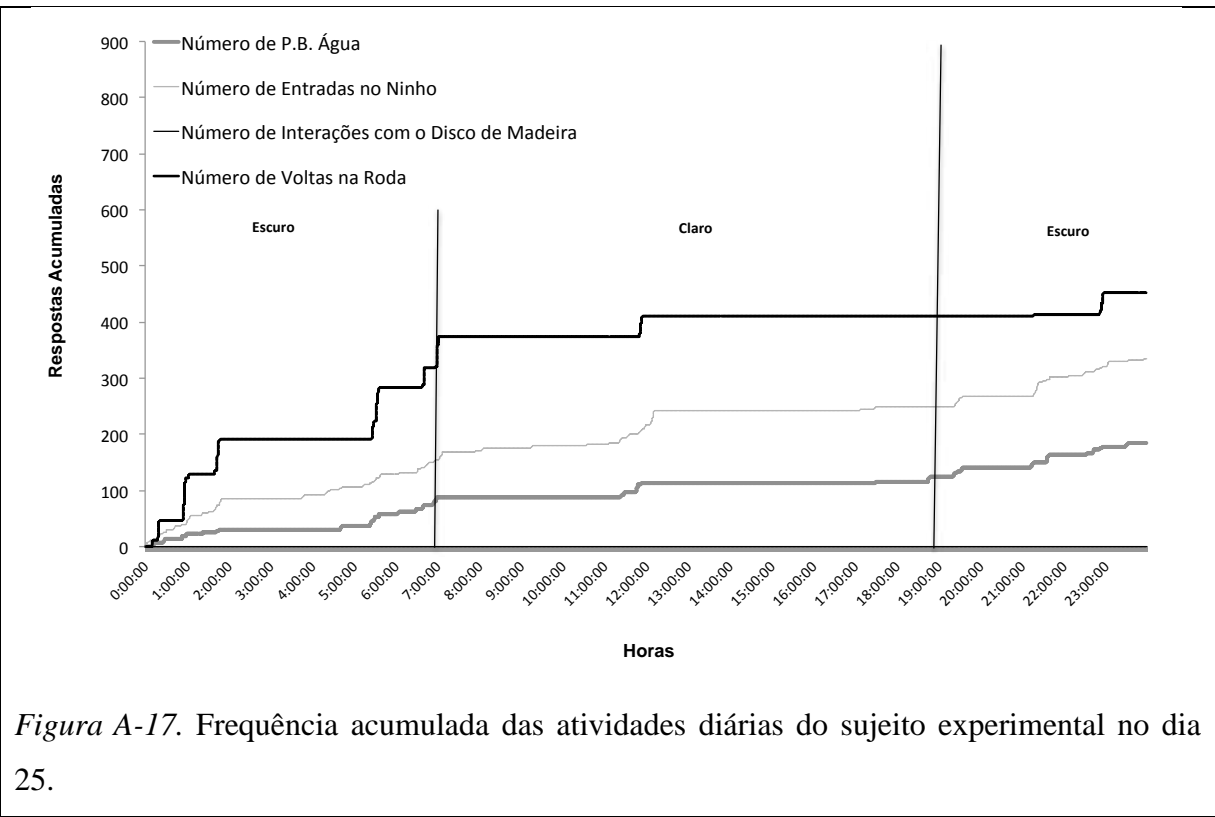
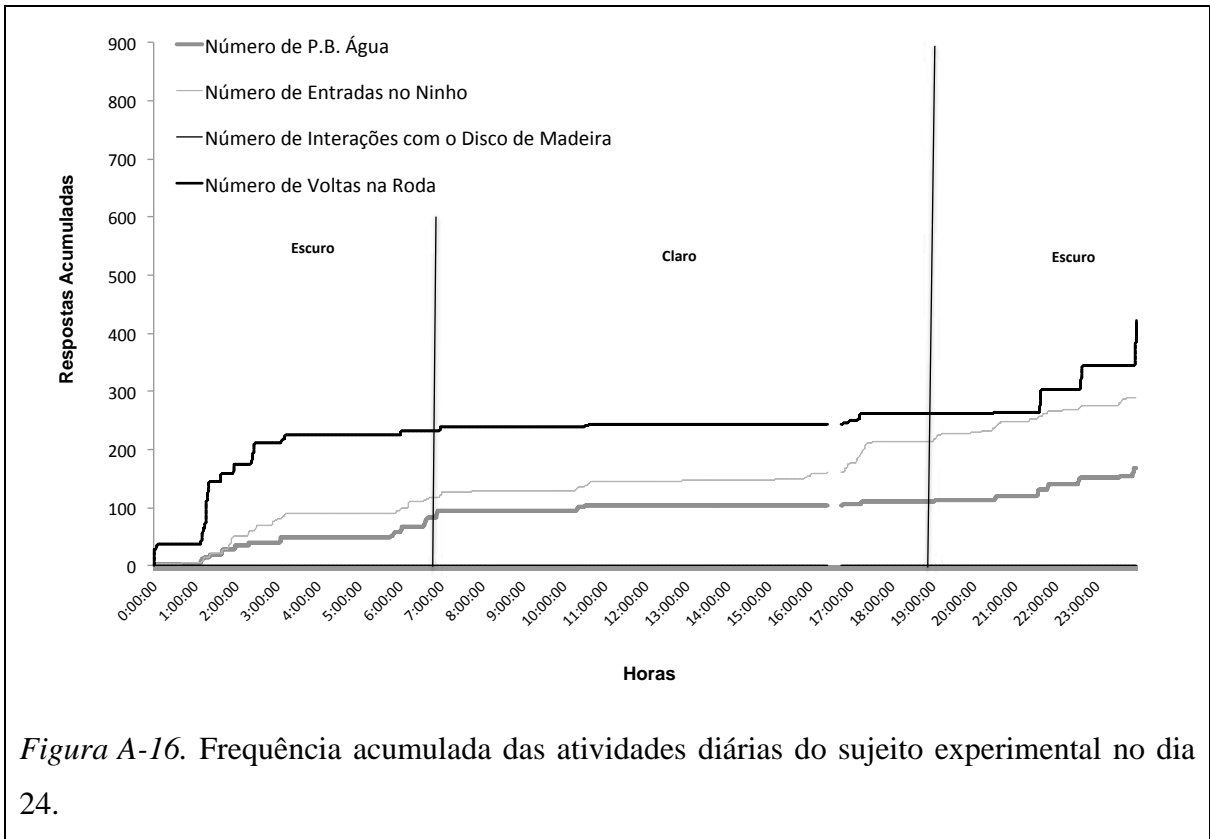
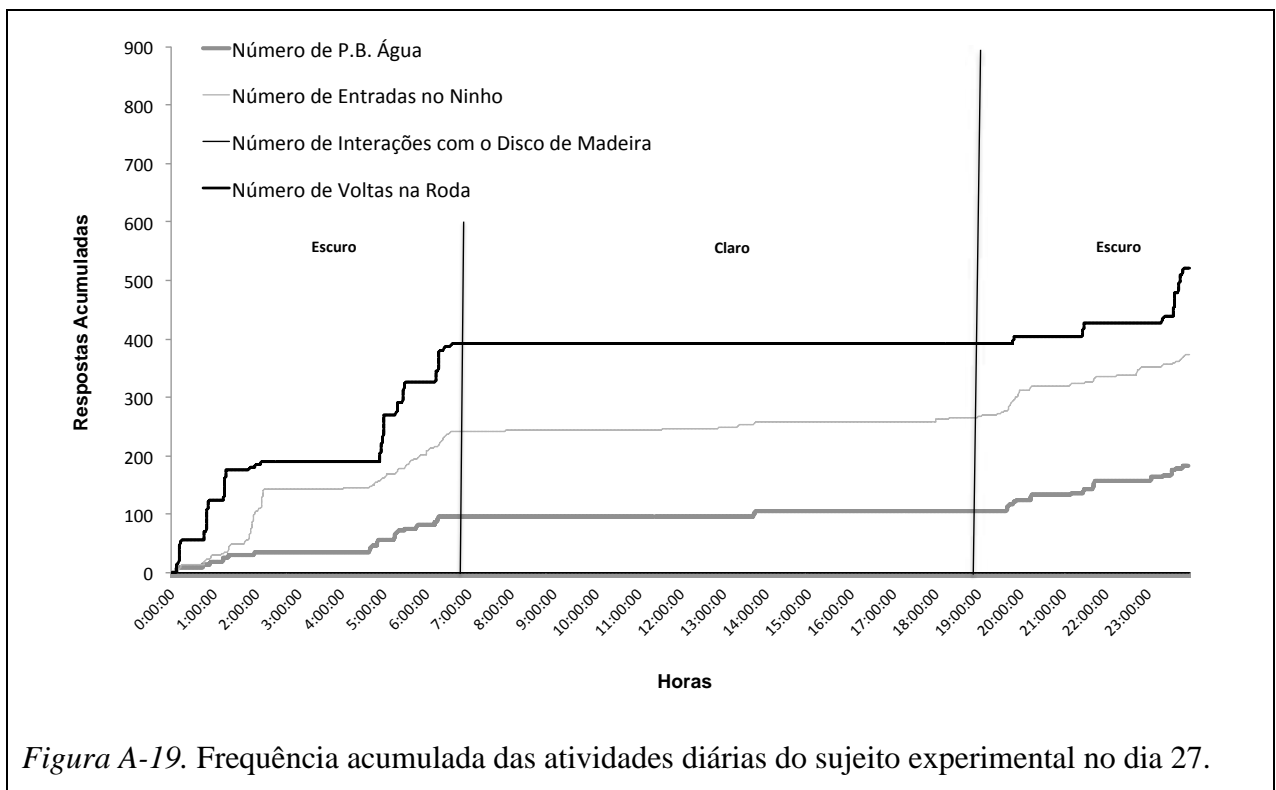
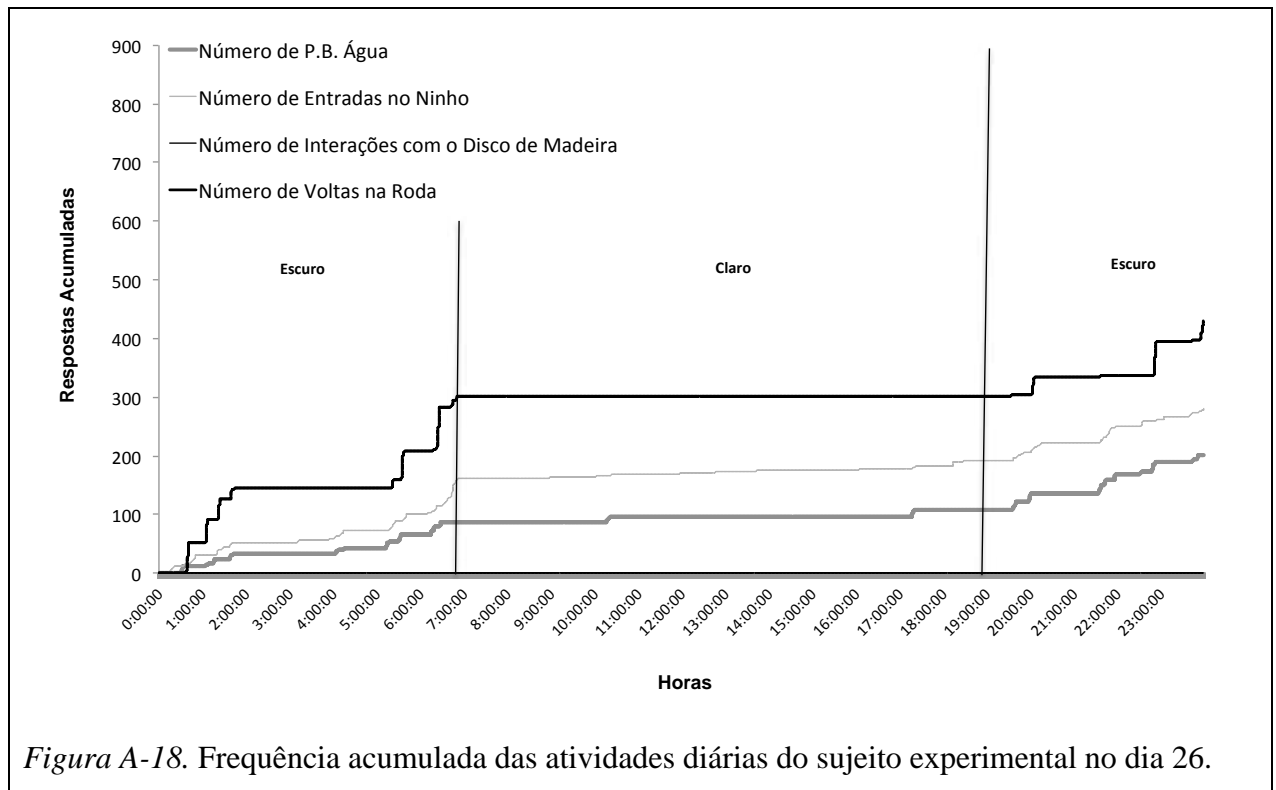


Figura A-15. Frequência acumulada das atividades diárias do sujeito experimental no dia 23.





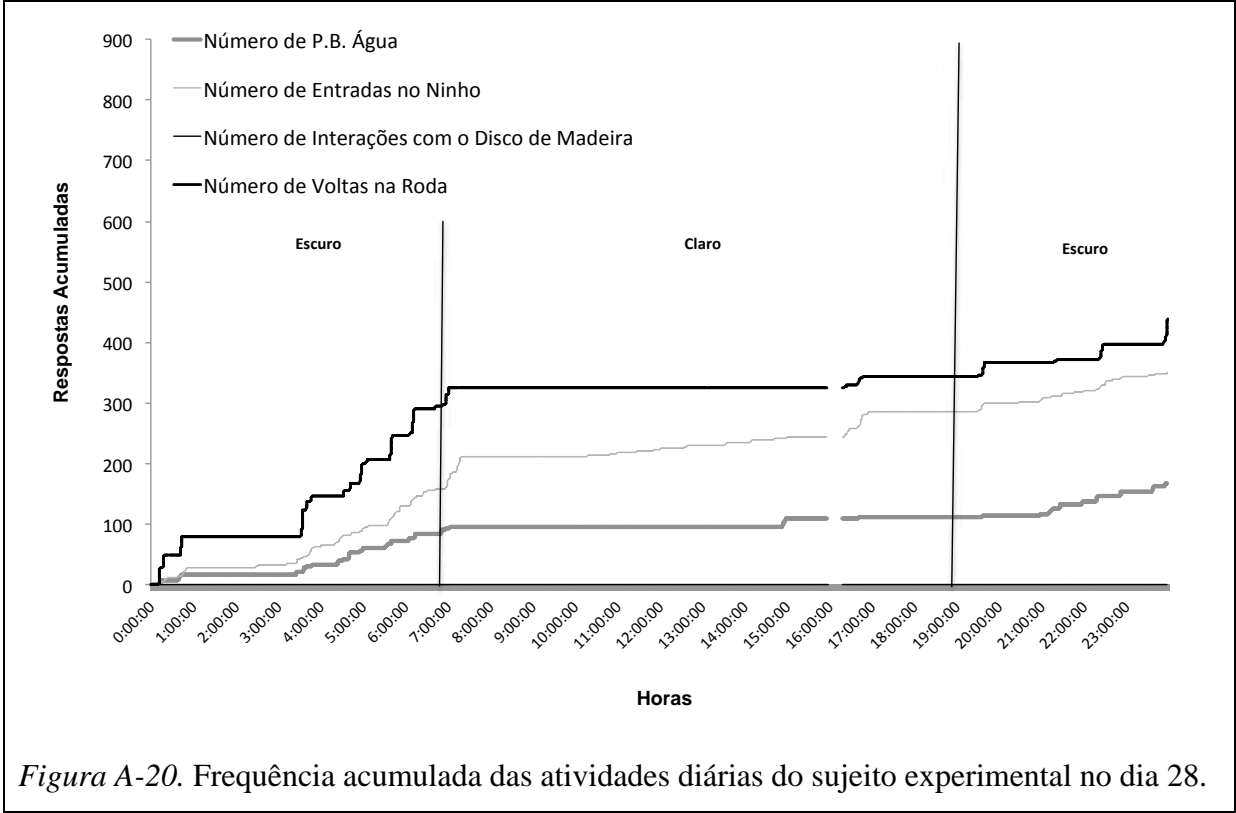


Figura A-20. Frequência acumulada das atividades diárias do sujeito experimental no dia 28.

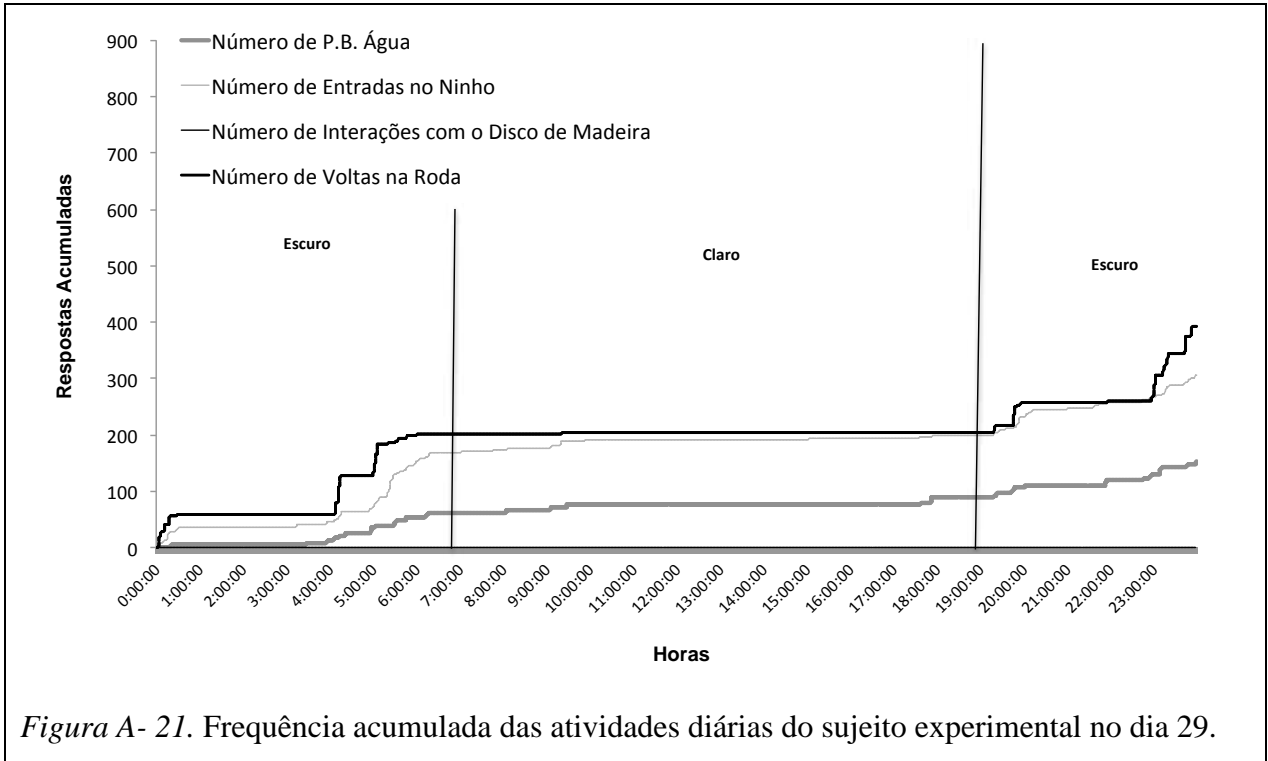


Figura A-21. Frequência acumulada das atividades diárias do sujeito experimental no dia 29.

Anexo 4

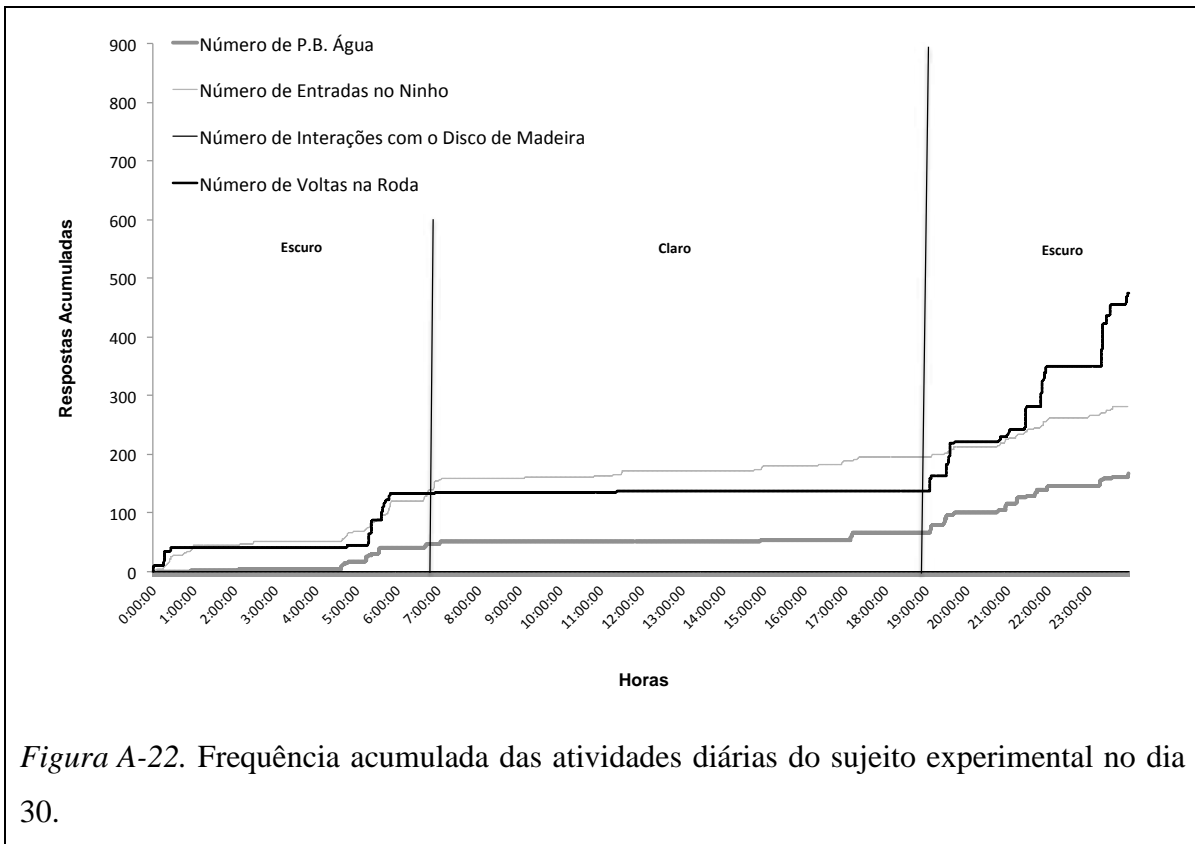


Figura A-22. Frequência acumulada das atividades diárias do sujeito experimental no dia 30.

Anexo 5

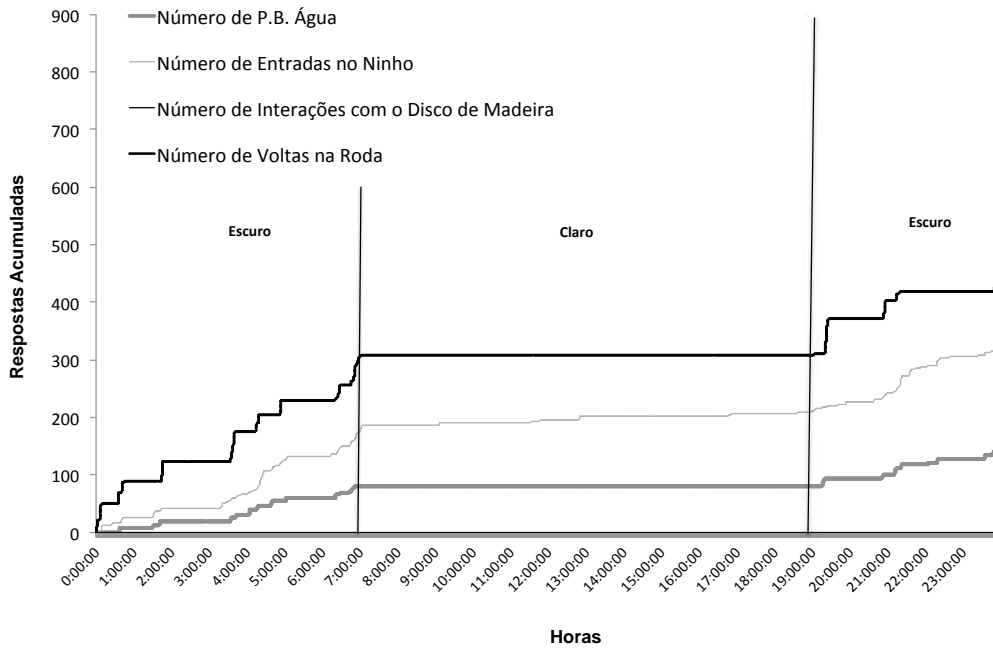


Figura A-23. Frequência acumulada das atividades diárias do sujeito experimental no dia 34.

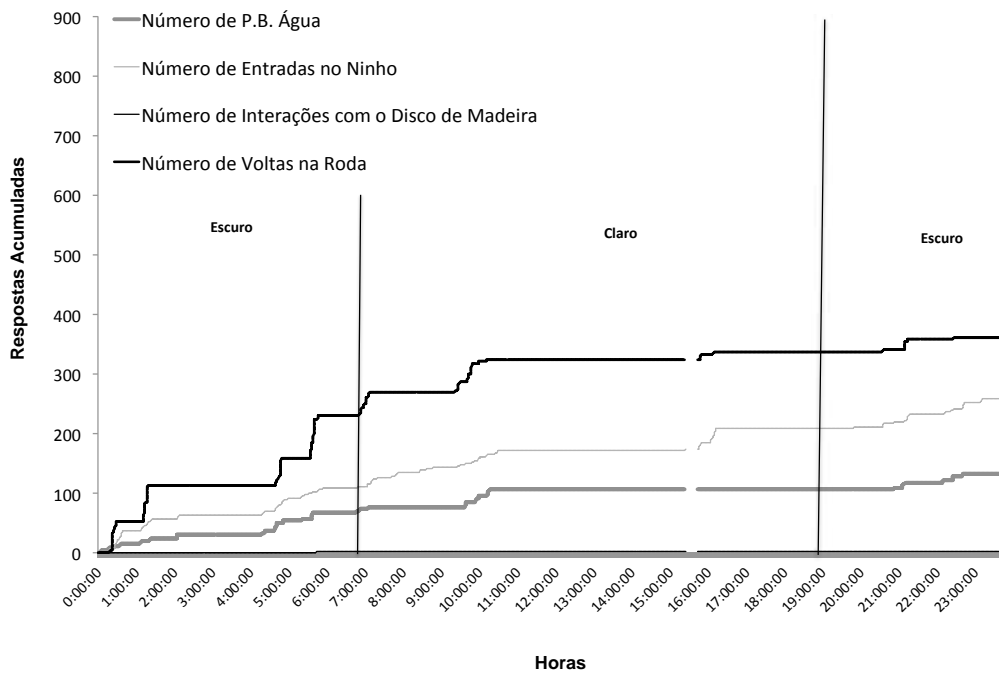
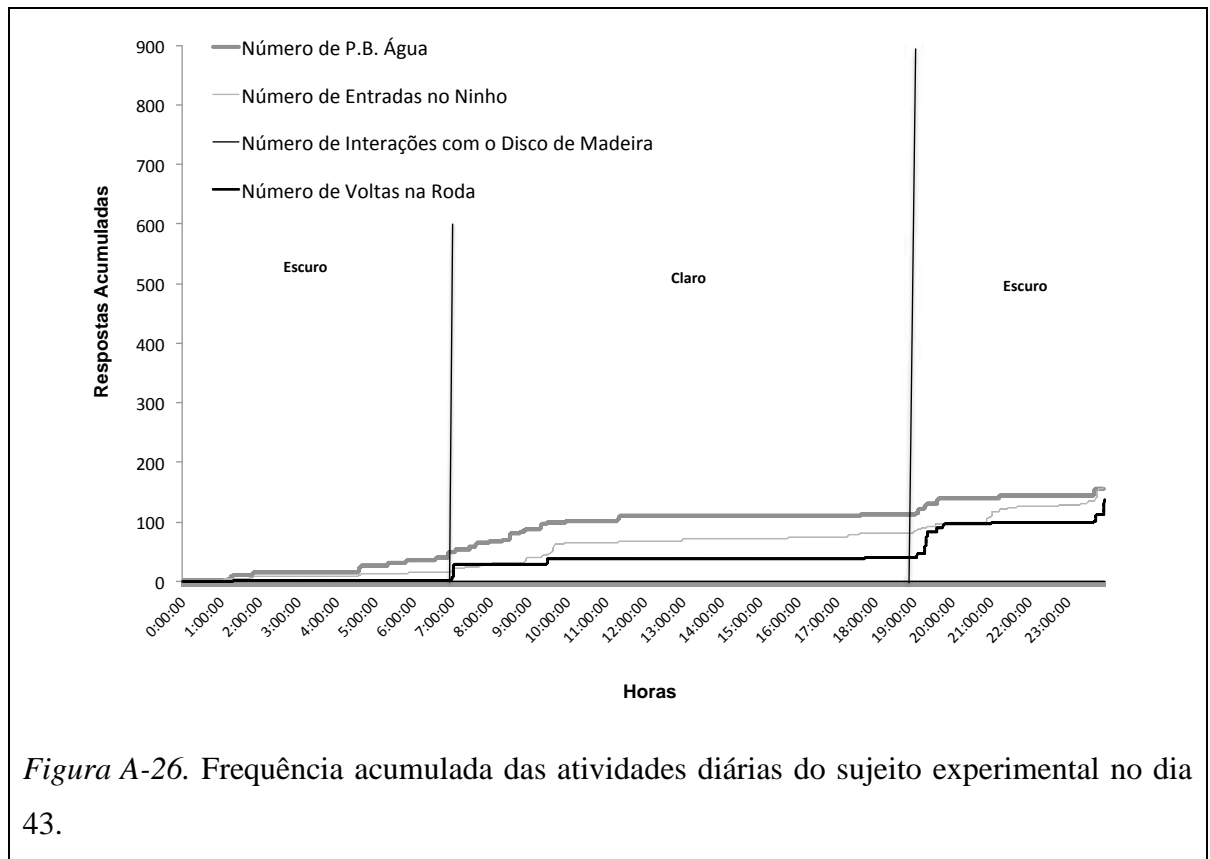
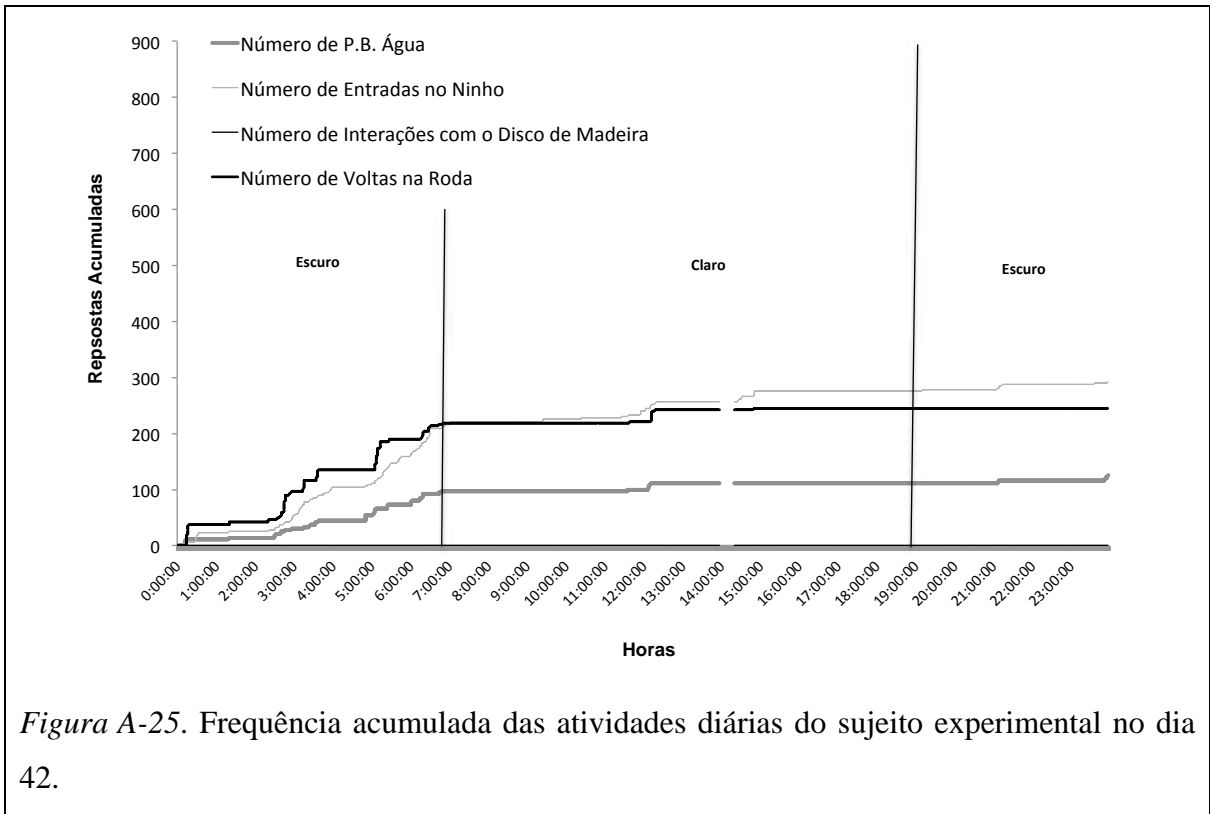
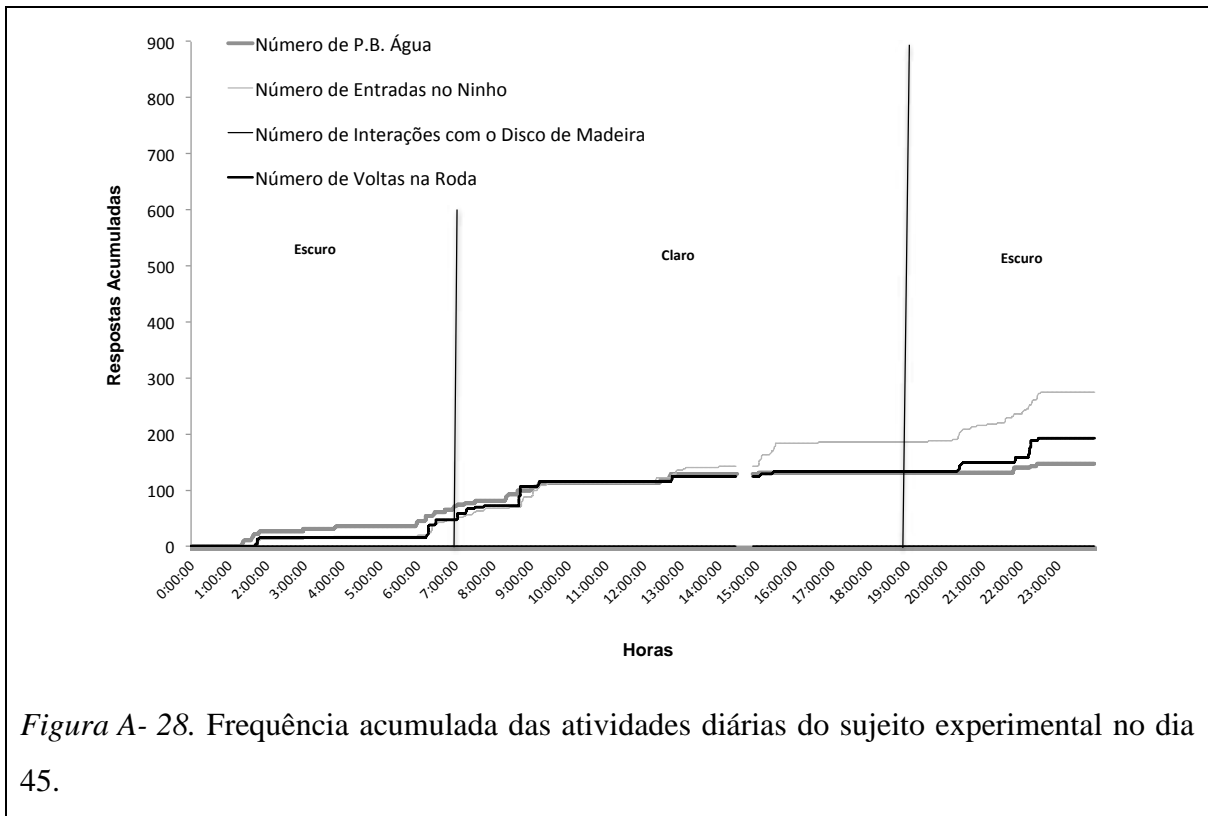
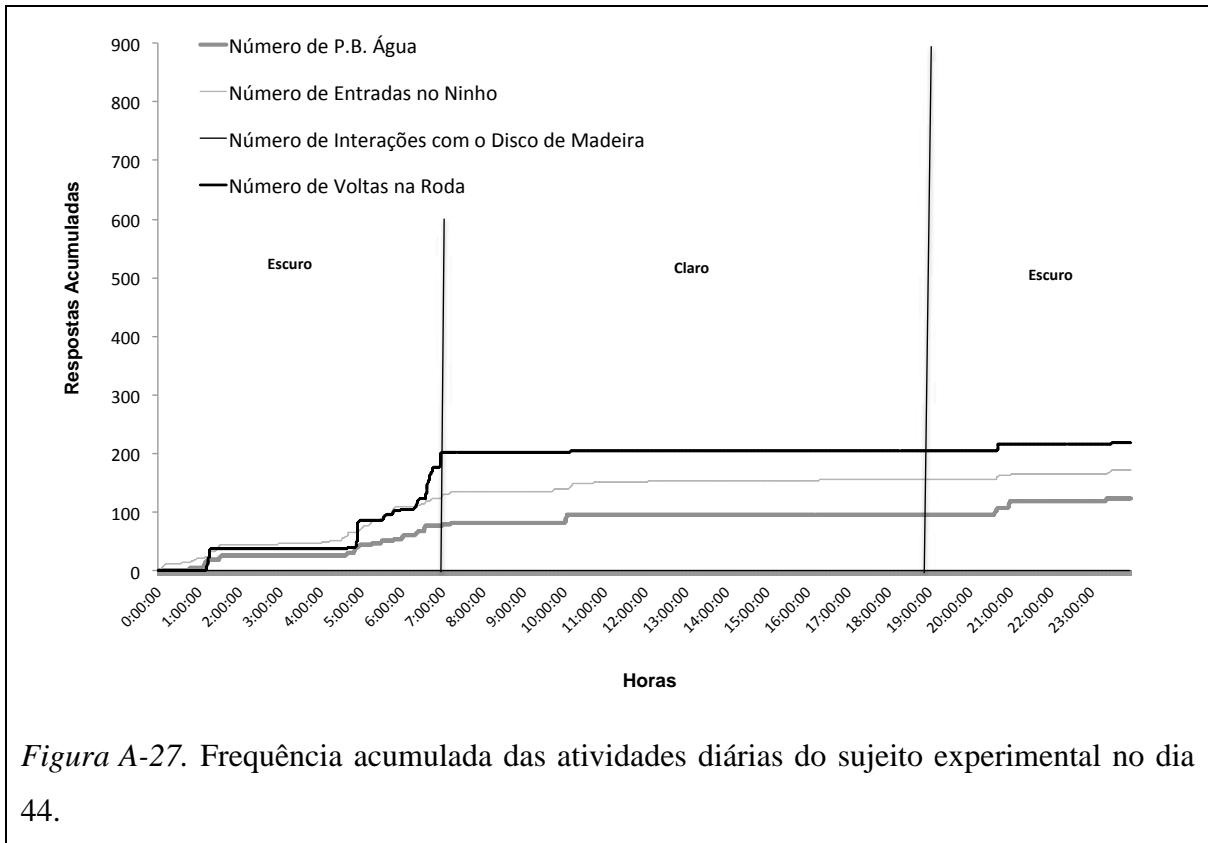


Figura A-24. Frequência acumulada das atividades diárias do sujeito experimental no dia 35.

Anexo 6





Anexo 7

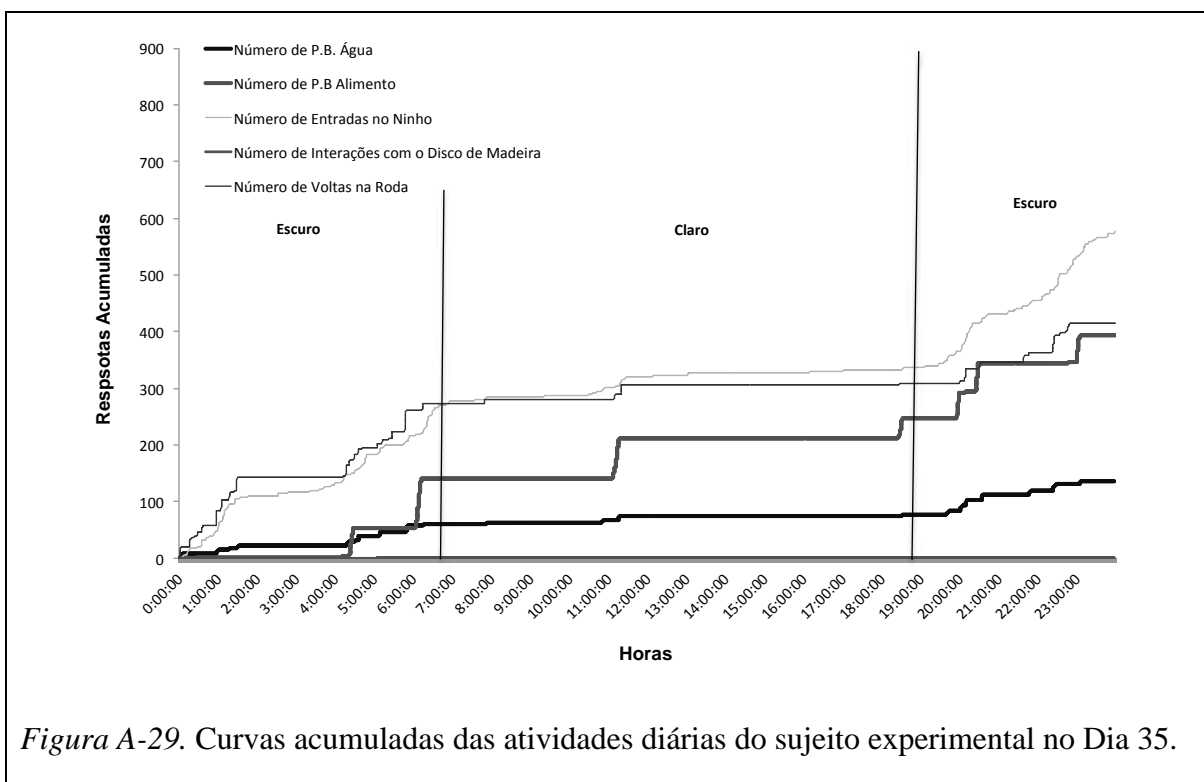


Figura A-29. Curvas acumuladas das atividades diárias do sujeito experimental no Dia 35.

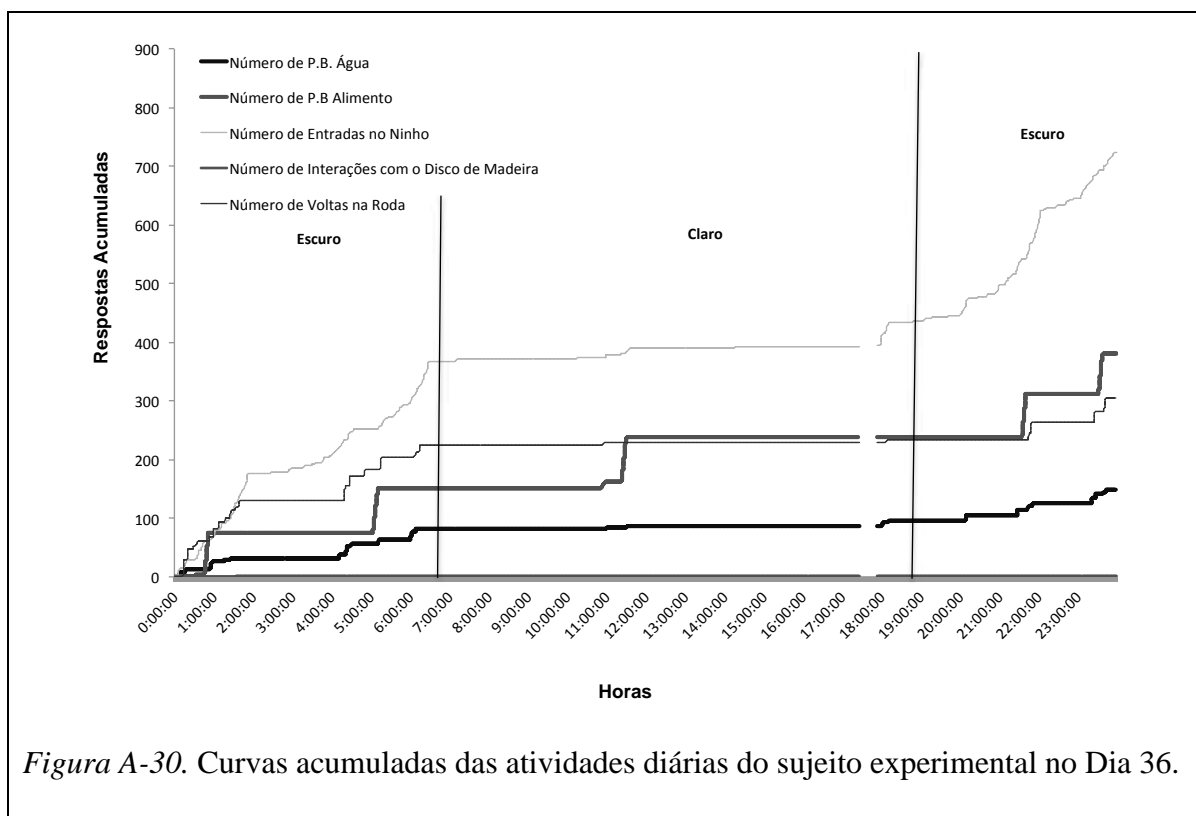
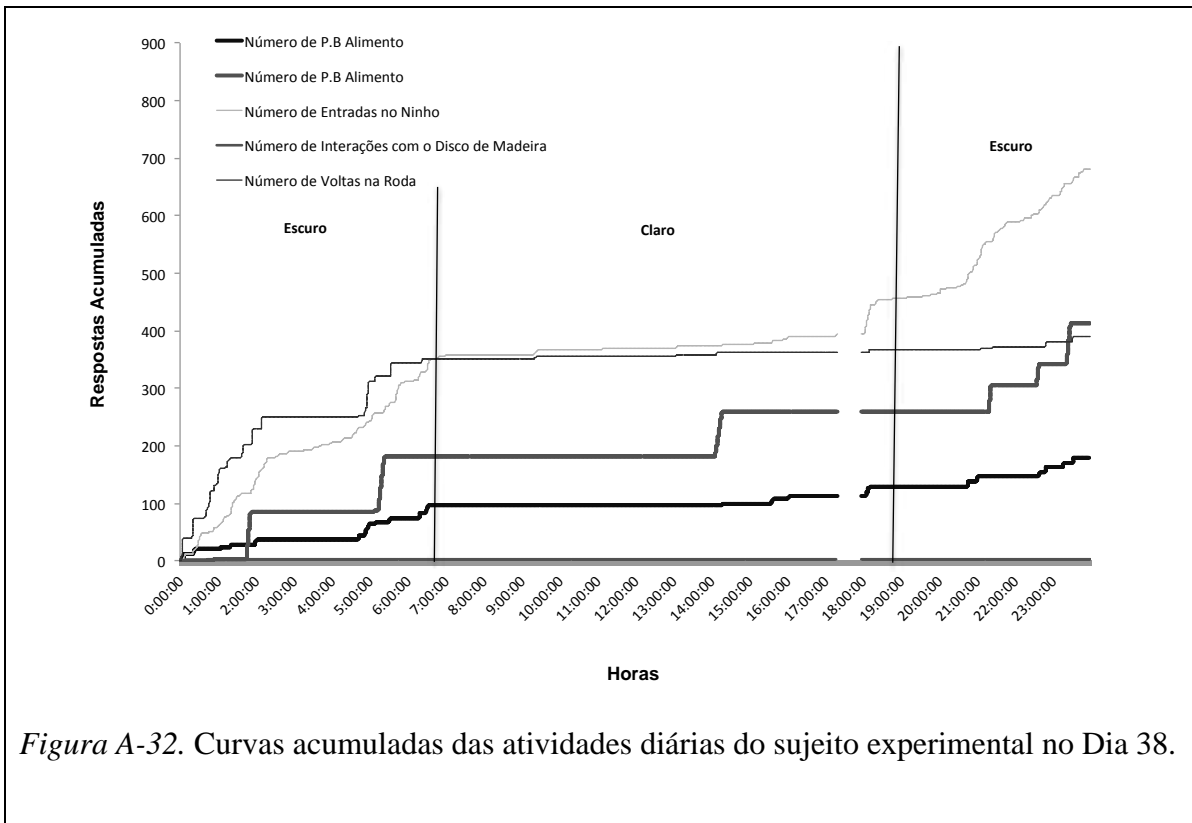
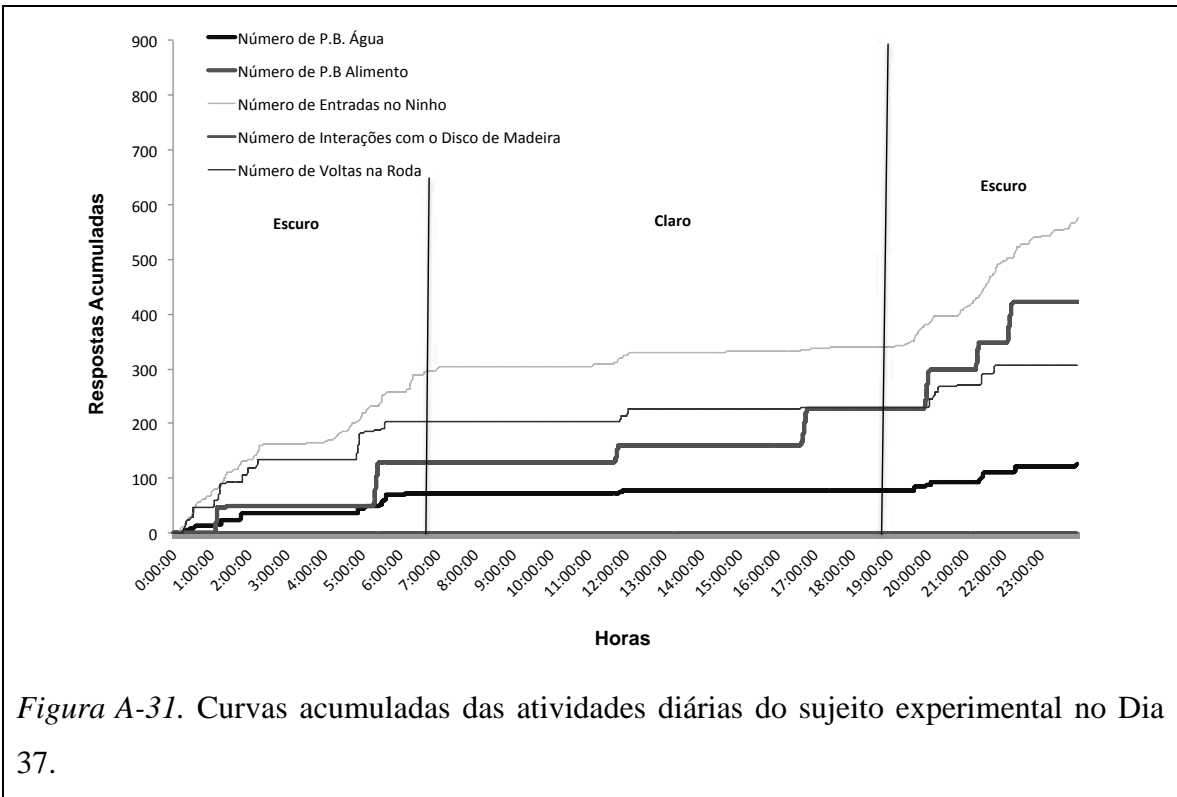
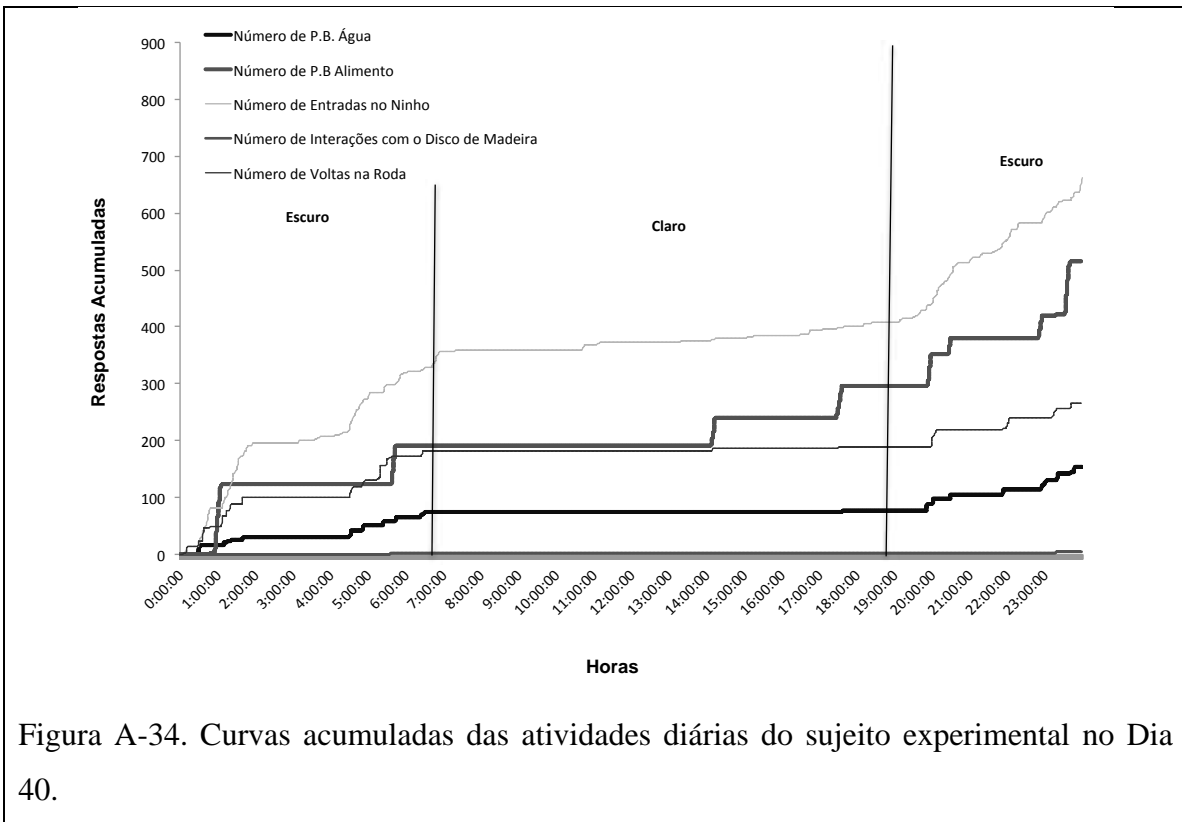
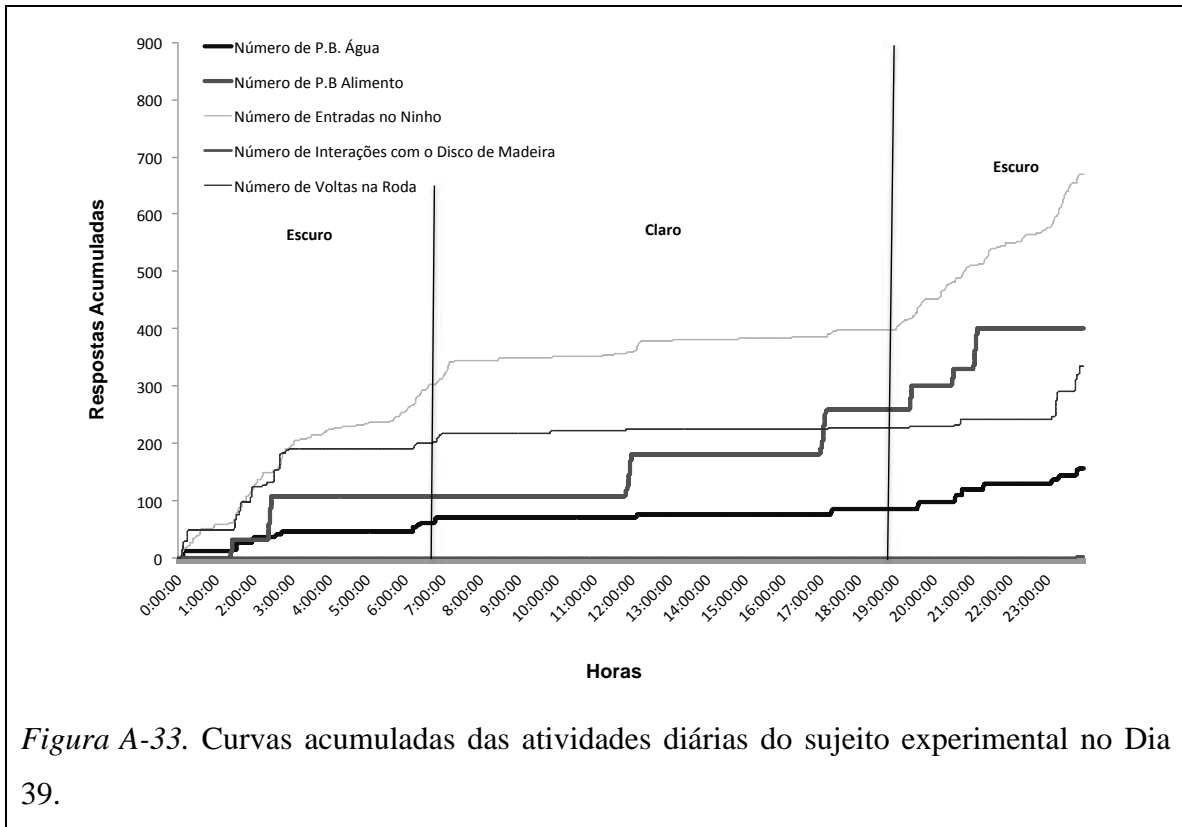


Figura A-30. Curvas acumuladas das atividades diárias do sujeito experimental no Dia 36.





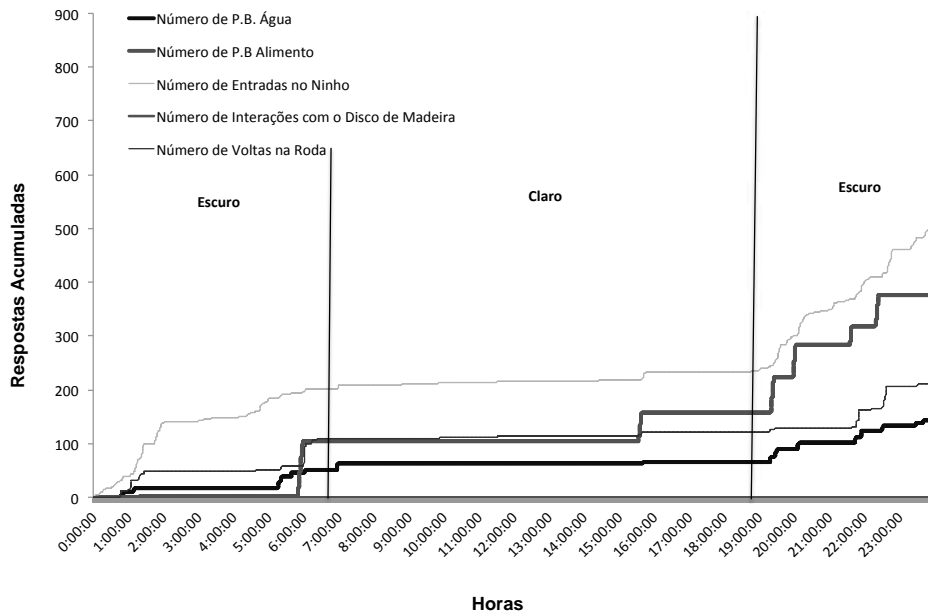


Figura A-35. Curvas acumuladas das atividades diárias do sujeito experimental no Dia 41.

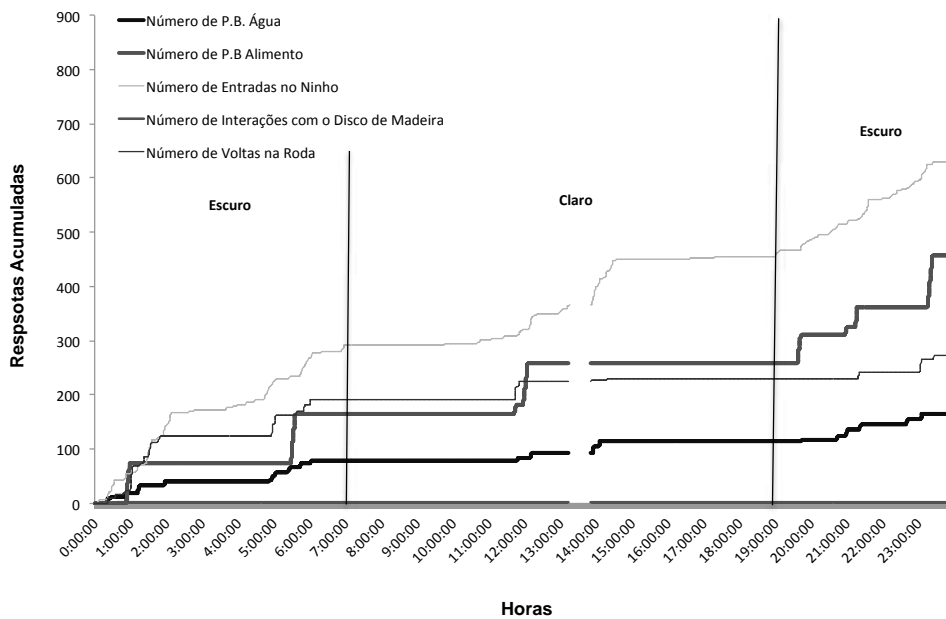


Figura A-36. Curvas acumuladas das atividades diárias do sujeito experimental no Dia 42.