



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
NÚCLEO DE TEORIA E PESQUISA DO COMPORTAMENTO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TEORIA E PESQUISA DO COMPORTAMENTO

**EFEITO DE DIFERENTES HISTÓRIAS DE TREINO SOBRE A OCORRÊNCIA DE
“INSIGHT” EM MACACOS-PREGO (*Cebus spp.*)**

Hernando Borges Neves Filho

BELÉM - PA

MAR / 2010



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
NÚCLEO DE TEORIA E PESQUISA DO COMPORTAMENTO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TEORIA E PESQUISA DO COMPORTAMENTO

**EFEITO DE DIFERENTES HISTÓRIAS DE TREINO SOBRE A OCORRÊNCIA DE
“INSIGHT” EM MACACOS-PREGO (*Cebus spp.*)**

Hernando Borges Neves Filho

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento da Universidade Federal do Pará como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Marcus Bentes de Carvalho Neto.

Trabalho parcialmente financiado pela FAPESPA, através de bolsa de Mestrado.

BELÉM - PA

MAR / 2010

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
(Biblioteca de Pós-Graduação do IFCH/UFPA, Belém-PA)

Neves Filho, Hernando Borges

Efeito de diferentes histórias de treino sobre a ocorrência de “insight” em macacos-prego (*Cebus spp.*) / Hernando Borges Neves Filho; orientador, Marcus Bentes de Carvalho Neto. - 2010

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Teoria de Pesquisa do Comportamento, Belém, 2010.

1. Psicologia da aprendizagem. 2. Aprendizagem animal. 3. Insight. 4. Soluções de problemas. I. Título.

CDD - 22. ed. 153.15



Serviço Público Federal
Universidade Federal do Pará
Núcleo de Teoria e Pesquisa do Comportamento
Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do
Comportamento

Dissertação de Mestrado

**“Efeito de Diferentes Histórias de Treino Sobre a
Ocorrência de “Insight” em Macacos-Prego (*Cebus spp*)”**

Candidato: HERNANDO BORGES NEVES FILHO

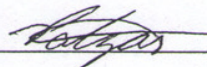
Data da Defesa: 17 de março de 2010

Resultado: Aprovada.

Banca Examinadora:



Prof. Dr. Marcus Bentes de Carvalho Neto (UFPA), Orientador.



Profa. Dra. Patrícia Izar (USP), Membro.



Prof. Dr. Olavo de Faria Galvão (UFPA), Membro.

“Quaisquer que sejam nossas diferenças, todos nós ainda estamos trabalhando no problema que Wertheimer propôs: ver o mundo ‘do alto’, como Köhler colocou, e não de baixo. Porque, de fato, a vista é melhor de lá.”

Ulric Neisser

AGRADECIMENTOS

É com conservadorismos que começo agradecendo à minha família, Elayne Rodrigues e Hernando Borges, pelo apoio irrestrito desde meu primeiro dia na terra. Foi todo esse emaranhado de cuidados que me trouxe até aqui. Este é um conservadorismo que farei questão de manter para toda vida.

Agradeço imensamente ao Professor Marcus Bentes de Carvalho Neto, peça fundamental na elaboração deste trabalho, desde a elaboração do projeto inicial de pesquisa até a última linha das referências. Meu exemplo como profissional dedicado e eficiente.

A toda “Equipe Insight”, em especial Juliane Rufino e Aírton Ícaro, que acompanharam e produziram todos os resultados descritos neste trabalho, suportando sol e chuva com pontualidade impecável (em muitas ocasiões mais precisas que a minha). Esse trabalho não seria possível sem esse sacrifício. Agradeço também à equipe da ala “Controle Aversivo” pelas numerosas contribuições. Também devo agradecer aos participantes especiais da “Equipe Insight”, aquelas pessoas caridosas que por diferentes fatores motivacionais ajudaram esporadicamente na coleta de dados: Vitória, Ana Paula e Rubilene.

E já que falamos de Rubilene, agradeço-a pelo companheirismo de mais de meia década. Conselheira inequívoca de assuntos teóricos e metodológicos e companheira de revoluções idealistas que não duram dois dias, além de eterna dupla de Fundamentos. Obrigado por concordar com minhas idéias mais incompreendidas e rechaçar meus deslizos conceituais com comentários sinceros e necessariamente extensos. Sem isso, possivelmente eu ainda estaria reforçando sujeitos sem preocupação alguma.

Agradeço também à toda equipe da Escola Experimental de Primatas, por ter dado todas as condições possíveis para a realização dos experimentos. Agradeço ao Prof.

Olavo, Prof. Romariz e Profa. Ana Leda, que contribuíram com decisões práticas, sempre acompanhadas de um bom humor em doses diárias, responsável por assegurar um ambiente agradável para discussões e coletas. Agradeço também a toda equipe de experimentadores/professores, companheiros festivos e conselheiros, em especial Paulo Goulart e Paulo Elias Gotardelo Audebert Delage pelas discussões emergenciais de corredor, e principalmente pelas sugestões valiosas durante a qualificação deste trabalho. Ofereço também agradecimentos respeitosos ao Abraão, pelos jargões e comunidade verbal refinada. Dedico agradecimentos especiais ao folclórico Dida, pela responsabilidade diária com os participantes, e ao Renato, pela dedicada confecção das ferramentas mais apresentáveis deste trabalho.

Agora chegamos ao nicho mais numeroso: os colegas discentes. Os portadores da sabedoria e da experiência acadêmica juvenil, aquelas serenas vozes, que independentemente dos prazos e relatórios, sempre que podem dizem: “Não se preocupe, vai dar tempo”. Felipe Leite sempre me enganou com essa falsa promessa. O conluio também contava com Bernardo e André. Paulo Dillon e Liane acompanhavam, mas sem tomar partido (nessas horas que o Miguel intervinha). Aos distantes, Leonardo e Eduardo, só chegavam as histórias. Os novatos, Paulo Coutinho e Diogo Emeraldó não estranharam nada. É com grande prazer que dedico este único parágrafo a todos estes nomes. O companheirismo e as discussões razoavelmente aleatórias sempre renderam muitas consequências. Vamos lembrar apenas das boas (a grande maioria).

Agradeço novamente a Ana Paula Assumpção, pela companhia sempre reconfortante. Agradeço-a também pelas revisões textuais e dicas de referências, pelo auxílio no manuseio dos participantes, pelas aulas de excel, e até mesmo pelos espetáculos com palhaços.

Por fim, agradeço à toda a equipe do Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento, e à Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Pará.

SUMÁRIO

RESUMO	xii
ABSTRACT.....	xiii
INTRODUÇÃO.....	1
MÉTODO	11
Participantes	11
Equipamento/Materiais.....	13
Procedimento Geral	16
Procedimento de Modelagem da Habilidade de Entrega de Objetos.....	21
Estabelecimento da Habilidade de Encaixar	22
Fortalecimento da Habilidade de Encaixar.....	23
Estabelecimento da Habilidade de Pescar.....	24
Fortalecimento da Habilidade de Pescar.....	24
Teste de Insight.....	25
RESULTADOS.....	26
Pré teste – Levantamento de linha de base	26
Modelagem da resposta de entrega de objetos	26
Estabelecimento da Habilidade de Encaixar	26
Fortalecimento da Habilidade de Encaixar.....	28
Fortalecimento da Habilidade de Pescar.....	31
Teste de Insight.....	36
DISCUSSÃO.....	56
REFERÊNCIAS	64
ANEXO	71

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Diagrama do posicionamento das gaiolas-viveiro. As letras “T” indicam a lateral onde ocorriam as sessões em cada gaiola. As demais letras indicam os participante. Os participantes do grupo assimétrico: Smeagol (S), Jujuba (J) e Adam (A), residiam nas gaiolas 1, 4 e 3, respectivamente. Os participantes do grupo simétrico: Eusébio (E), Negão (N) e Guga (G), residiam nas gaiolas 4, 3 e 5, respectivamente.....12
- Figura 2. Objetos “Ad”, “Bd”, “Cd”, “Dd” e “Ed”; usados durante o procedimento de modelagem da resposta de entrega de objetos.....13
- Figura 3. Ferramentas de encaixe (“Ae”, “Be”, “Ce”, “De”, “Ee”).....14
- Figura 4. Ferramentas de pesca (“Ap”, “Bp”, “Cp”, “Dp”, “Ep”).14
- Figura 5. Ferramenta utilizada no pré-teste (FpT). Ferramenta de teste 1 (FT1) utilizada pelos participantes Smeagol e Jujuba, do grupo assimétrico; e Eusébio e Negão, do grupo simétrico. Ferramenta de teste 2 (FT2) utilizadas pelo terceiro participante de cada grupo, Adam (do grupo assimétrico) e Guga (do grupo simétrico).15
- Figura 6. Ferramenta de teste 3, utilizada somente pelo participante Adam, do grupo assimétrico.....16
- Figura 7. Esquema do posicionamento do tablado na lateral da gaiola-viveiro, onde “S” é a posição do sujeito durante a sessão, “F” o posicionamento dos objetos ou ferramentas ao início de uma tentativa, e “G-C” as quatro gaiolas de contenção, onde os demais animais da gaiola ficavam durante as sessões.....20
- Figura 8: Porcentagem de acerto com cada ferramenta durante o estabelecimento de encaixe dos participantes do grupo assimétrico (GA). Todos os três participantes deste grupo atingiram o critério estabelecido em uma sessão.....29
- Figura 9. Porcentagem de acerto dos participantes do grupo simétrico na etapa de fortalecimento da encaixe. Negão e Guga atingiram o critério no menor número possível de sessões.....29
- Figura 10. Desempenho geral do participante Smeagol (GA) durante as 35 sessões de

fortalecimento da habilidade de pescar. A linha vertical tracejada indica a sessão onde o participante atingiu o dobro do número de sessões de treino (estabelecimento e fortalecimento) desta habilidade em relação à habilidade de encaixar.....	31
Figura 11. Desempenho geral do participante Jujuba (GA) durante as 35 sessões de fortalecimento da habilidade de pescar. A linha vertical tracejada indica a sessão onde o participante atingiu o dobro do número de sessões de treino (estabelecimento e fortalecimento) desta habilidade em relação à habilidade de encaixar.....	32
Figura 12. Desempenho geral do participante Adam (terceiro participante do GA) durante as 14 sessões de fortalecimento da habilidade de pescar. Este participante passou exatamente pelo dobro do número de sessões desta habilidade, em comparação com a habilidade de encaixar.	33
Figura 13. Desempenho geral do participante Eusébio (GS) durante as 21 sessões de fortalecimento da habilidade de pescar.....	34
Figura 14. Desempenho geral do participante Negão (GS) durante as 6 sessões de fortalecimento da habilidade de pescar.....	35
Figura 15. Desempenho geral do participante Guga (terceiro participante do GS) durante as 6 sessões de fortalecimento da habilidade de pescar.....	36
Figura 16. Sequência de respostas emitidas durante a primeira tentativa de teste do participante Smeagol (GA).....	38
Figura 17. Número de respostas acumuladas durante cada um dos 15 minutos do Teste de Insight do participante Smeagol (GA). As linhas tracejadas indicam os momentos em que o sujeito resolveu o problema.	40
Figura 18. Sequência de respostas emitidas durante a primeira tentativa de teste do participante Jujuba (GA).	41
Figura 19. Número de respostas acumuladas durante cada um dos 15 minutos do Teste de Insight do sujeito Jujuba (GA). As linhas tracejadas indicam os momentos em que o sujeito resolveu o problema.	42
Figura 20. Sequência de respostas emitidas durante a primeira sessão de teste do	

participante Adam (GA).....	43
Figura 21. Número de respostas acumuladas durante cada um dos 3 minutos do primeiro Teste de Insight do participante Adam (GA).....	44
Figura 22. Sequência de respostas emitidas durante a segunda sessão de teste do participante Adam (GA).....	46
Figura 23. Número de respostas acumuladas durante cada um dos 15 minutos do segundo Teste de Insight do participante Adam (GA).....	47
Figura 24. Sequência de respostas emitidas durante a primeira tentativa de teste do participante Eusébio (GS).....	48
Figura 25. Número de respostas acumuladas durante cada um dos 15 minutos do Teste de Insight do participante Eusébio (GS). As linhas tracejadas indicam os momentos em que o sujeito resolveu o problema.	49
Figura 26. Sequência de respostas emitidas durante a primeira tentativa de teste do participante Negão (GS).	50
Figura 27. Número de respostas acumuladas durante cada um dos 15 minutos do Teste de Insight do participante Negão (GS). As linhas tracejadas indicam os momentos em que o sujeito resolveu o problema.	51
Figura 28. Sequência de respostas emitidas durante a primeira tentativa de teste do participante Guga (GS).....	53
Figura 29. Número de respostas acumuladas durante cada um dos 17 minutos do Teste de Insight do participante Guga (GS). A linha indica o final do 15º minuto. A linha tracejada indica o momento em que o sujeito resolveu o problema.	55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Delineamento experimental.....	18
Tabela 2. Critérios de aprendizagem para os grupos assimétrico e simétrico	19
Tabela 3. Número de critérios necessários durante o estabelecimento da habilidade de encaixe com os sujeitos do grupo assimétrico.....	27
Tabela 4. Número de critérios necessários durante o estabelecimento da habilidade de encaixe com os sujeitos do grupo simétrico	27
Tabela 5. Número total de sessões que cada participante passou até atingir o critério final de encaixar com todas as ferramentas de treino	28
Tabela 6. Número total de sessões que cada participante passou até atingir o critério final da habilidade de pescar com todas as ferramentas de treino.....	30
Tabela 7. Número de sessões que os sujeitos do grupo simétrico passaram em cada etapa de treino das habilidades pré-requisito.	34
Tabela 8. Tempo de resolução e número total de resoluções no teste de Insight para cada sujeito	37

Neves Filho, H. B. (2010). Efeito de diferentes histórias de treino sobre a ocorrência de “Insight” em macaco-prego (*Cebus spp.*). Dissertação de mestrado. Belém: Programa de Pós Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento, Universidade Federal do Pará, 77 páginas.

RESUMO

A origem de comportamentos criativos é em grande medida pouco conhecida cientificamente. Aparentemente, trata-se de um fenômeno multifacetado que comporta muitos processos distintos. Um desses processos seria a resolução de problemas conhecida como “insight”. Tal processo pode ser explicado como resultado de uma interconexão espontânea de repertórios comportamentais previamente aprendidos. A presente pesquisa teve por objetivo produzir diferentes desempenhos de “insight”, em macacos-prego (*Cebus spp.*) dando-lhes diferentes histórias de treino. Em especial, pretendeu-se testar o papel da quantidade de treino de cada repertório pré-requisito. Seis sujeitos foram divididos em dois grupos de três sujeitos cada. As habilidades pré-requisitos para a resolução da tarefa foram: 1) juntar objetos (“encaixar”); e, 2) puxar uma caixa contendo alimento usando uma vareta (“pescar”). Todos os sujeitos passaram pelo treino das duas habilidades, sendo que um grupo (GS) passou por um treino simétrico (mesma quantidade de sessões) entre as duas habilidades, com critérios de aprendizagem elevados para ambas. O outro grupo (GA) passou por um treino assimétrico, no qual uma habilidade, a de encaixe, foi treinada em poucas sessões e com um baixo critério de aprendizagem. Neste grupo a habilidade de pescar teve um treino extenso, com um número de sessões de treino pelo menos duas vezes maior do que o treino da habilidade de encaixe, e um critério elevado de aprendizagem. Ao final, todos os sujeitos foram colocados frente a uma situação problema: uma caixa contendo comida fora de seu alcance, e duas ferramentas disponíveis, das quais nenhuma sozinha alcançava a caixa. Nesta situação a solução dependia da recombinação dos dois repertórios ensinados separadamente, encaixar e pescar. Apenas o terceiro participante do grupo assimétrico não resolveu a tarefa. Todos os demais participantes resolveram a tarefa consistentemente, apresentando topografias de resolução do problema de acordo com o seu treino, apontando que variáveis de quantidade de treino influenciam na forma e eficácia da resolução da tarefa.

Palavras-chave: cognição animal, resolução de problemas, insight, criatividade, uso de ferramentas.

Neves Filho, H. B. (2010). Effects of different training histories upon the occurrence of "Insight" in capuchin monkeys (*Cebus spp.*). Master's Degree Dissertation. Belém: Programa de Pós Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento, Universidade Federal do Pará. 77 pages

ABSTRACT

The origin of novel behavior is a multilayered phenomenon that comprehends several distinct processes. One of these processes is known as insightful problem solving. The "insight" could be explained as a result of a spontaneous interconnection of multiple previously learned behavioral repertoires. The objective of this study was to investigate if different performances of insightful problem solving could be produced by different training histories of behavioral prerequisites in *Cebus spp.* Six subjects were divided in two groups of three subjects each. The prerequisite repertoires taught were: 1) to join two different objects (joining), and; 2) to rake a box with food inside using a tool (raking). The subjects of the first group had an asymmetric training of the two prerequisite repertoires. In this group the joining ability had a short training with a low learning criterion, and an extensive training of the raking ability, with a high learning criterion. The subjects of this group had to obtain more than the double of the number of training sessions for raking, in comparison with the joining repertoire. The other group passed by a symmetric training of the two repertoires, with high learning criterions for both. The subjects of this group passed by the same number of training sessions of joining and raking. In the test situation, a two joinable pieces tool never before handled by the subjects were presented, with a box with food out of range that could only be reached with the joined tool. Most of the subjects successfully solved the final task, with consistent results depending on the type of training. Only one subject of the asymmetric group didn't solve the task. The topographies of solving were highly dependable on the quantity of training of one repertoire in comparison to another.

Keywords: animal cognition, problem solving, insight, creativity, tool use.

Apesar da sua reconhecida importância teórica e prática, o fenômeno da criatividade (ou originalidade) ainda permanece, em grande medida, pouco conhecido cientificamente. A própria definição de criatividade é variada e controversa e há muitas propostas sobre como abordar o tema (Morgan, Morgan & Toth, 1992; Boden, 2000; Brown, 1989; Epstein, 1985a; Hunziker, 2006).

O fenômeno da criatividade é multifacetado e comporta muitos processos distintos (Hunziker, 2006). Um desses processos seria a resolução de problemas conhecida como “insight” (Köhler 1925/1957; Hartmann, 1931; Pechstein & Brown, 1939; Birch, 1945; Windholz, 1985; Epstein, 1996; Povinelli, 2000; Delage & Carvalho Neto, 2006). Em contraste com a aprendizagem por “tentativa e erro”, a solução de um problema não seria resultado do acúmulo gradual de aprendizagens diretas, mas sim a emergência de uma resposta solucionadora, pronta e súbita, sem uma história de aprendizagem explícita (Delage & Carvalho Neto, 2006).

Essa linha de investigação se confunde com os trabalhos pioneiros desenvolvidos por Köhler (1925/1957), usando chimpanzés, comumente encontrados em livros de introdução a psicologia (Windholz, 1985). O procedimento básico destes trabalhos envolvia criar um obstáculo entre o sujeito e o alimento, fornecendo ferramentas que poderiam ser usadas para contornar o problema. Algumas topografias de manipulações das ferramentas, convencionalmente denominadas criativas, foram observadas na ausência de um treino direto. Por exemplo, um dos sujeitos, Sultão foi preso em uma jaula diante da qual foi disponibilizado, fora do alcance de seus braços, um pedaço de comida. Adicionalmente, um par de varetas encaixáveis foi posto na gaiola. Após sucessivas tentativas infrutíferas de apanhar a comida usando os braços e as varetas separadas, Sultão resolveu o problema, de forma súbita, unindo o par e criando uma ferramenta longa o suficiente para apanhar a comida fora da gaiola. A resolução demorou aproximadamente 40 minutos. Köhler afirmou que resoluções desse tipo não poderiam

ser explicadas pela construção gradual e sistemática do repertório final através de tentativa e erro. Neste tipo de desempenho, que o autor chamou de “insight”, há uma mudança brusca de um padrão de respostas ineficaz (probabilidade 0) para um que leva ao fim do problema (probabilidade 1), na aparente ausência de uma história de construção do repertório ou de uma curva de aprendizagem.

Entretanto, Köhler atribuía um papel secundário à experiência prévia dos sujeitos na explicação dos resultados, inclusive a que ele próprio construiu no decorrer de seus estudos. Também não houve controle algum sobre a história dos sujeitos antes dos experimentos, e em alguns casos, como o de Sultão, Köhler chega a afirmar que o sujeito já possuía habilidades de manuseio de ferramentas antes dos experimentos começarem (Köhler 1925/1957), entretanto o autor não considerou isto como uma variável importante para a análise de seus dados, tratando este tipo de desempenho como resultado de processos encobertos de percepção visual da tarefa como um todo (Köhler, 1925/1957).

Diversas replicações dos estudos de Köhler foram realizadas em diferentes laboratórios. Pechstein e Brown (1939) em um estudo com um único sujeito, Romeo, colocado frente ao problema das duas varetas e comida fora do alcance, observaram que o sujeito, logo que exposto, emitiu diferentes tipos de respostas, como se esticar, jogar as varetas em direção à comida e esticar as ferramentas separadas em direção à comida. Eventualmente, Romeo apresentava respostas próximas de respostas de encaixar o par de varetas, mas sem obter sucesso. Somente em uma segunda exposição ao problema, e passados 17 minutos, após diversas tentativas de alcançar a comida com uma das varetas, Romeo, em uma de várias tentativas, conseguiu encaixar as duas varetas e prontamente alcançou a comida. Diante deste desempenho, os autores concluíram que a resolução do problema apresentada por Romeo pode ser categorizada como um desempenho de “insight”. Entretanto, diferentemente de Köhler (1925/1957), Pechstein e Brown (1939) apontam que este desempenho se deu a partir de sucessivas adaptações

comportamentais durante a situação problema, ou seja, a partir de tentativa e erro.

Razran (1961) relata que, nos laboratórios de I.P. Pavlov, na antiga União Soviética durante a década de 1930, vários dos estudos de Köhler (1925/1957) foram replicados, e argumentava-se que o desempenho de “insight”, quando observado, nada mais era do que um encadeamento de respostas condicionadas, e que o responder súbito era resultado de formações de associações de eventos em nível cortical, de acordo com a teoria pavloviana, dos mecanismos responsáveis pelo condicionamento respondente (Windholz, 1985); Tratava-se, então, de uma explicação alternativa à atribuição do desempenho de “insight” como resultado de uma determinada apreensão perceptual encoberta, como dada por Köhler (1925/1957)

Na década seguinte, Birch (1945) contestou as conclusões de Köhler argumentando que em função do pouco controle que Köhler tinha sobre a história prévia dos seus sujeitos, seria possível explicar alternativamente os dados através da presença de algum tipo de repertório comportamental aprendido em outro contexto. Baseado nisto, Birch realizou um experimento com chimpanzés com história experimental conhecida e controlada, onde o sujeito era colocado em uma jaula com uma ferramenta em forma de “T” ao seu alcance, e um pedaço de fruta era colocado do lado externo da jaula, fora do alcance de seus braços. Seis chimpanzés foram expostos à situação problema e somente dois resolveram a tarefa, uma fêmea que já possuía história prévia de manipulação de bastões para diversas funções, e um macho que resolveu a tarefa ao esbarrar acidentalmente no bastão. Após isso, diversos tipos de bastões foram disponibilizados no viveiro por três dias, período em que foram feitas várias observações que constataram que os sujeitos estavam manuseando os bastões de diversas maneiras.

Passado o período de exposição aos bastões no viveiro, todos os sujeitos foram expostos novamente a mesma situação problema da ferramenta em “T” e a fruta fora do alcance. Desta vez todos os sujeitos prontamente (em menos de um minuto) realizaram a

tarefa. Com base nesses dados, Birch (1945) conclui que o desempenho de “insight” não seria independente da história prévia, ao contrário, só seria possível graças a uma experiência preliminar (aprendizagem) com as ferramentas, mesmo que indireta.

Schiller (1952) observou que chimpanzés costumam juntar objetos, inclusive varetas, em diversas ocasiões diferentes, e que a idade é uma variável relevante neste tipo de resposta, já que o autor aponta que seus sujeitos mais velhos tendiam a apresentar este responder com uma frequência bem maior do que sujeitos jovens, que pouco ou nunca respondiam desta maneira. Schiller (1952) também argumenta que as respostas de encaixar varetas e puxar objetos fora de alcance são repertórios independentes, na medida em que observou, em diferentes ocasiões, chimpanzés diante de comida fora de alcance encaixar varetas e não estende-las em momento algum em direção à comida fora do alcance. Assim como Birch (1945), Schiller (1952) também ressaltou o papel decisivo da história prévia dos sujeitos em desempenhos de resolução de problema, o que também já foi apontado por diversos outros estudos com outros animais, diante de diferentes tipos de problemas (Bingham, 1929; Jackson, 1942; Menzel, Davenport & Rogers, 1970; Shurcliff, Brown & Stollnitz, 1971; Nakajima & Sato, 1993).

Posteriormente, Epstein et al (1984), explorando a conclusão de Birch (1945), sugeriram que o “insight” poderia ser explicado como resultado de uma interconexão espontânea de repertórios previamente adquiridos. Tal proposição teórica se apoiou em um conjunto de dados experimentais do mesmo autor, utilizando pombos como sujeitos. Neste estudo (Epstein et al, 1984), onze sujeitos foram divididos em cinco grupos, sendo um grupo experimental e quatro grupos de controle. Os sujeitos do grupo experimental passaram por todas as etapas do treinamento, ou seja, foram os sujeitos que receberam o treino de todas as habilidades pré-requisito, necessárias para a resolução da tarefa final, enquanto que nos grupos controle, determinadas etapas do procedimento foram suprimidas.

Foram ensinadas, através de modelagem, as habilidades de “empurrar direcionado” (na qual uma caixa deveria ser empurrada em direção a um spot de luz), e a habilidade de subir na caixa e bicar uma banana de plástico pendurada no teto da câmara experimental. A primeira habilidade ensinada foi o “empurrar direcionado”, e assim que aprendida, foram realizadas sessões de extinção da resposta de empurrar na ausência do spot. Em seguida foram ensinadas as habilidades de subir na caixa e bicar a banana. Nessa etapa também foram realizadas sessões de supressão de respostas que o autor categorizou como de “força bruta”. Nestas sessões, a banana ficava fora do alcance do sujeito e não havia nenhuma caixa na câmara. Nenhuma resposta era consequenciada durante estas sessões.

O grupo experimental passou por todas as etapas, enquanto que as etapas suprimidas nos grupos controle foram as seguintes: para um dos grupos controle a resposta de bicar a banana foi treinada, mas não a resposta de subir na caixa (GC1), para outro grupo foi treinado o subir e bicar, mas não o empurrar (GC2), o terceiro grupo foi treinado a subir e bicar, e a empurrar a caixa sem a presença do spot (empurrar não-direcionado), e o último grupo (GC4) não passou pelas sessões de supressão de respostas de “força bruta”.

Assim que todas as sessões de treino para cada grupo foram concluídas, Epstein et. al. (1984) passaram a realizar as sessões de teste, onde a banana suspensa foi apresentada fora do alcance dos sujeitos, suspensa próxima a uma das paredes, e a caixa foi colocada no lado oposto da câmara.

Os resultados dos sujeitos do grupo experimental foram similares e consistentes. Ao início do teste, os sujeitos do grupo experimental exibiram um padrão de respostas que o autor categorizou como “confusão”. Este padrão consistia em o sujeito ficar parado, entre a caixa e a banana suspensa, emitindo respostas de olhar alternadamente para a caixa e para a banana. Após a “confusão”, os sujeitos passaram a ir em direção à banana

e tentar alcançá-la (nunca pulando ou voando), sem êxito. Após isso, novamente os sujeitos emitiram os mesmos padrões de “confusão” do início do teste. Somente após este momento os sujeitos começaram a empurrar a caixa em direção à banana. Todos os sujeitos deste grupo guiavam seus empurrões em direção à banana olhando para a mesma a cada empurrão e corrigindo a rota da caixa se necessário. Todos os sujeitos pararam de empurrar a caixa quando esta ficou bem abaixo da banana, ou próximo dela, e em seguida subiram na caixa e bicaram a banana, resolvendo o problema.

Os sujeitos dos grupos controle apresentaram desempenhos diversos no teste. Os sujeitos do grupo GC1 (que não haviam sido treinados a subir na caixa), não resolveram a tarefa, e passaram a maior parte da sessão tentando alcançar a banana esticando-se em direção a ela. No grupo onde o empurrar não foi ensinado (GC2), nenhuma resposta de empurrar foi registrada durante as sessões, logo, a tarefa não foi resolvida. No terceiro grupo, onde os sujeitos não passaram por um treino de empurrar direcionado (GC3), nenhum sujeito completou a tarefa, e na maior parte do tempo das sessões, os sujeitos ficaram empurrando a caixa em diversas direções, tendo inclusive passado pelo local onde estava a banana, sem em nenhuma ocasião parar a caixa no ponto correto. O último grupo (GC4), que contou com um único sujeito, onde não houve sessões de supressão de resposta de “força bruta”, apresentou várias respostas em direção à banana, como pular e voar, por diversos minutos, até que, após essa etapa inicial, começou a empurrar a caixa em direção à banana, subiu na caixa e bicou a banana, completando assim a tarefa.

Os resultados deste estudo novamente mostraram que a história de treino, mesmo que indireta, é uma variável decisiva na resolução da tarefa por “insight”, já que os animais sem algum dos pré-requisitos comportamentais não foram capazes de resolver o problema e os que possuíam tais pré-requisitos, prontamente o solucionaram. Posteriormente, Epstein (1987), em um outro experimento com pombos, descreveu a recombinação espontânea de quatro repertórios na solução de um problema similar ao

realizado por Epstein et. al. (1984). Ambos os experimentos apontam que um treino débil, onde nem todas as habilidades pré-requisito sejam aprendidas, compromete e até mesmo inviabiliza a resolução súbita da tarefa.

O modelo da recombinação espontânea de repertórios previamente aprendidos, de autoria de Epstein (1996), se pauta em princípios comportamentais básicos para dar conta do fluxo comportamental complexo que um organismo apresenta diante de uma situação problema. Dentre estes princípios, o autor ressalta os papéis já bem conhecidos do reforçamento positivo, e da ressurgência (Epstein & Skinner, 1980; Epstein, 1985b; Reed & Morgan, 2006); complementarmente a outras proposições, como as da generalização funcional (Bruner, Goodnow & Austin, 1956), e do encadeamento automático de respostas (Epstein et al, 1984; Epstein, 1985c; Epstein, 1986; Epstein, 1987). O modelo de Epstein (1996) também foi testado usando ratos como sujeitos (Delage, 2006; Tobias, 2006; Ferreira, 2008). A ocorrência ou não de “insight”, como nos trabalhos anteriormente descritos, em linhas gerais, também foi determinada pela presença ou ausência dos repertórios comportamentais pré-requisitos.

Diversos estudos sobre resolução de problemas em animais também identificaram padrões de resolução súbita, do tipo “insight”, em cães e lobos (Frank & Frank, 1982), e aves (Heinrich, 1995; Werdenich & Huber, 2006). Em humanos, estudos recentes na área de neurociências têm investigado eventos neurofisiológicos ligados à resolução súbita de problema (Jung-Beeman et al, 2004; Sandkühler & Bhattacharya, 2008), apontando que grande parte dos processos eletroquímicos do sistema nervoso central que ocorrem durante a resolução de problemas em humanos seria uma recombinação de processos fisiológicos observados em outras situações, anteriores à situação problema, que ocorrem em ordem e magnitude distintas no momento em que o problema é solucionado. Um correlato orgânico curiosamente similar à proposta em nível comportamental de recombinação de repertórios, como apresentada por Epstein (1996).

Estudando primatas do novo mundo, Carvalho Neto et al (2006) replicaram um dos estudos de Köhler (1925/1957) com um macaco-prego jovem chamado Tico, sem história explícita de treinamento no uso de ferramentas. Foram ensinadas, separadamente, duas habilidades: encaixar duas varetas, formando uma única peça, e pegar uma caixa usando uma vareta. O problema final envolvia a apresentação de um novo par de varetas encaixáveis e de uma caixa contendo um pedaço de comida fora do alcance do sujeito. Tico resolveu o problema em dois minutos e quinze segundos. Inicialmente Tico juntou as varetas e solicitou ao experimentador seu pedaço de comida, como fazia no treino. Como não havia mais reforço programado apenas para o encaixar, ocorreu a ressurgência da outra habilidade previamente ensinada: pegar a caixa com a vareta. Note-se que, diferentemente de Sultão, Tico primeiro encaixou o par e só depois tentou pegar a comida com a vareta unida. Sultão fez o inverso: primeiro tentou pegar a comida com as varetas separadas e só depois as encaixou e resolveu o problema.

A resolução por “insight” observada nos trabalhos de Köhler (1925/1957) com chimpanzés foi topograficamente distinta da descrita por Carvalho Neto et al (2006) em um macaco-prego. Macacos-prego, comuns na Amazônia, são apresentados como um excelente modelo de investigação de cognição animal, especialmente envolvendo o uso de ferramentas (Visalberghi & Limongelli, 1994; Ottoni & Mannu, 2001; Resende & Ottoni, 2002; Fragaszy, Visalberghi & Fedigan, 2004). Tal diferença de topografia de resolução da tarefa das varetas encaixáveis seria função das espécies estudadas (primatas do velho mundo, chimpanzés, e primatas do novo mundo, macacos-prego) ou poderia ser creditada ao tipo de história de treino fornecida em cada estudo?

Alguns autores argumentam que a resolução de problemas em macacos do novo mundo, em especial *Cebus spp.*, se dá arbitrariamente, como um mero subproduto da alta atividade motora característica da espécie (Visalberghi, 1990; Visalbergui, 1992; Visalberghi & Limongelli, 1994; Fragaszy, Visalberghi & Fedigan, 2004), o que seria

qualitativamente diferente da resolução de problemas em macacos do velho mundo, como o chimpanzé, que supostamente apresentariam um entendimento de causa e efeito do uso de ferramentas em situações problema (Boesch & Boesch, 1990; Sakura & Matsuzawa, 1991, Visalbergui, Fragaszy e Savage-Rumbaugh, 1995, Visalberghi & Limongelli, 1994). Uma abordagem em diversos aspectos similar à de Köhler (1927/1957), na medida em que atribui à espécie capacidades imprescindíveis para determinadas topografias de resolução problemas.

Tal tratamento do fenômeno recai no que Epstein recorrentemente (Epstein, 1985a, 1986, 1996) aponta como uma saída conceitual que pode encobrir, e em muitos casos até mesmo ignorar, a relevância da história do sujeito, e o fator decisivo que aprendizagens de repertórios independentes têm em uma situação problema. Aprendizagens indiretas podem decidir a resolução de um problema. Quanto maior o enriquecimento ambiental das situações extra-experimentais, e maior o número de exposições à situações que envolvam componentes similares, tão maior será a probabilidade de sucesso. O desempenho final está de acordo com a possibilidade da recombinação de repertórios, dadas as fontes de controle adequadas na situação problema. Tal diferença extra-experimental é inevitável no manejo laboratorial de diferentes espécies, que acabam por ter diferentes ambientes que propiciam uma maior ou menor gama de interações que podem, eventualmente, ser um pré-requisito fundamental na resolução de um problema planejado pelo experimentador.

A partir disto, o presente trabalho teve por objetivo tentar produzir diferentes desempenhos de resolução de problema do tipo insight, em sujeitos *Cebus spp.*, a partir de manipulações do tipo e local de treino, em tarefas que envolviam a recombinação de repertórios, buscando assim identificar mais precisamente as variáveis históricas responsáveis pelos desempenhos de resolução súbita, como ocorridos com os sujeitos de Köhler (1925/1957) e de Carvalho Neto et al (2006). Se a topografia de resolução do

macaco-prego Tico, do estudo de Carvalho Neto et. al. (2006), foi resultado direto de sua história balanceada de treino entre as duas habilidades pré-requisito, e a a topografia de resolução de Sultão, no estudo de Köhler (1925/1957), tenha sido resultado de uma possível história desbalanceada entre as duas habilidades, onde a habilidade pescar objetos fora do alcance era recente e bem treinada, ao passo que a habilidade de encaixar objetos possivelmente foi aprendida em outra ocasião, anterior ao estudo; é possível que, manipulações no tipo e quantidade de treino destas mesmas habilidades possibilitem a reprodução tanto da topografia de Tico, quanto da de Sultão, em outros macacos-prego.

MÉTODO

Participantes

Seis macacos-prego machos (*Cebus spp.*), jovens, sem treino anterior explícito no uso de ferramentas, pertencentes ao biotério da Escola Experimental de Primatas (Galvão et al, 2002) da Universidade Federal do Pará. Todos os participantes residiam neste biotério desde sua infância. Dos seis participantes, três (Smeagol, Jujuba e Adam) já apresentavam respostas de puxar objetos utilizando varas ou qualquer outro tipo de objeto que estivesse à disposição para alcançar e puxar outros objetos fora do alcance de seus braços. Os outros três participantes (Eusébio, Negão e Guga) não emitiam nenhuma resposta de alcançar ou puxar objetos antes do início das sessões de treino. Nenhum dos seis participantes emitiam respostas de encaixar diferentes objetos antes das sessões de treino. Todos os participantes possuíam uma longa história de treino de discriminação simples e condicional com estímulos bidimensionais apresentados em um monitor sensível ao toque, e três deles (Smeagol, Negão e Eusébio) também possuem história de discriminação simples e condicional com estímulos tridimensionais (Galvão et al, 2005). Todos os participantes possuíam também uma breve história extra-experimental sem registros durante sua infância, na medida em que nenhum dos participantes nasceu no biotério.

Os três participantes que já apresentavam respostas de pescar; Smeagol, Jujuba e Adam; foram alocados no grupo de treino assimétrico (GA). Os três outros participantes que não apresentaram respostas de pescar antes das sessões de treino; Eusébio, Negão e Guga; foram alocados no grupo simétrico (GS).

Os animais permaneciam em gaiolas-viveiro de 2.50 x 2.50 x 2.50 m, convivendo com três outros macacos da mesma espécie em cada gaiola. As gaiolas-viveiro ficavam

localizadas em um ambiente ao ar livre. No total, havia seis gaiolas-viveiro (Figura 1).

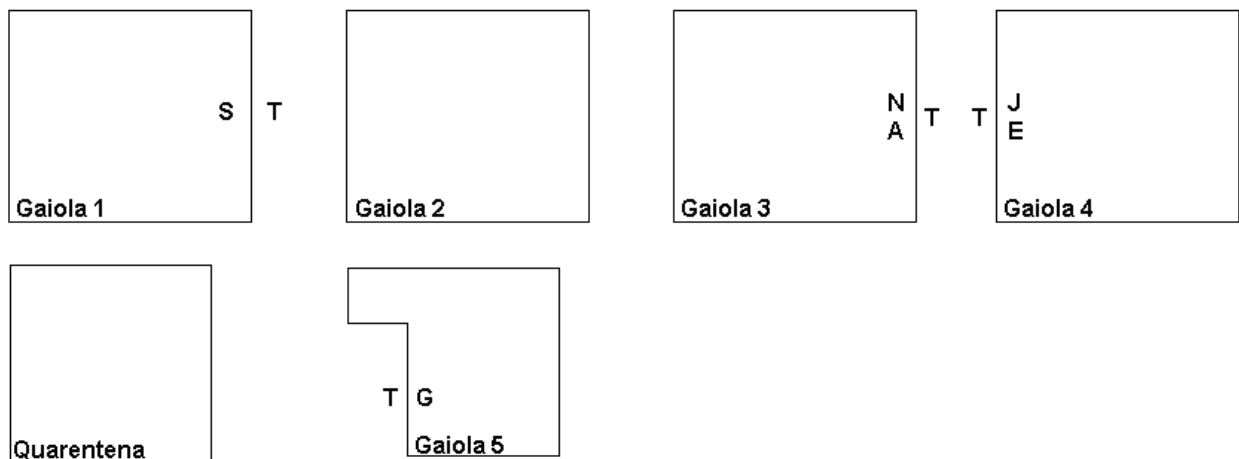


Figura 1. Diagrama do posicionamento das gaiolas-viveiro. As letras “T” indicam a lateral onde ocorriam as sessões em cada gaiola. As demais letras indicam os participante. Os participantes do grupo assimétrico: Smeagol (S), Jujuba (J) e Adam (A), residiam nas gaiolas 1, 4 e 3, respectivamente. Os participantes do grupo simétrico: Eusébio (E), Negão (N) e Guga (G), residiam nas gaiolas 4, 3 e 5, respectivamente.

Apenas a gaiola 5 possuía medidas distintas das demais. Esta gaiola possuía uma área central, que media 2,0 x 2,0 x 2,0 m, onde o participante ficava solto durante a sessão. Esta gaiola-viveiro possuía apenas uma gaiola de contenção, que ficava destacada em uma de suas laterais, medindo 0,69 x 0,65 x 0,52 m. Nesta gaiola de contenção ficavam os outros residentes da gaiola-viveiro, três infantes com menos de um ano de idade.

Todos os animais recebiam alimentação balanceada à base de frutas e ração uma vez por dia, ao final da tarde, sendo uma vez por semana ministrados 50 ml de vitamina C (Berocal) e 200 ml de leite com suplemento polivitamínico. O alojamento e as condições de alimentação, saúde e manejo foram aprovadas junto ao IBAMA (Inscrição no IBAMA 207419; Código Unidade/Convênio 381.201-4).

Equipamento/Materiais

Cinco objetos de formas geométricas variadas (Figura 2) foram utilizados durante o treino de respostas de pegar e devolver objetos ao experimentador.

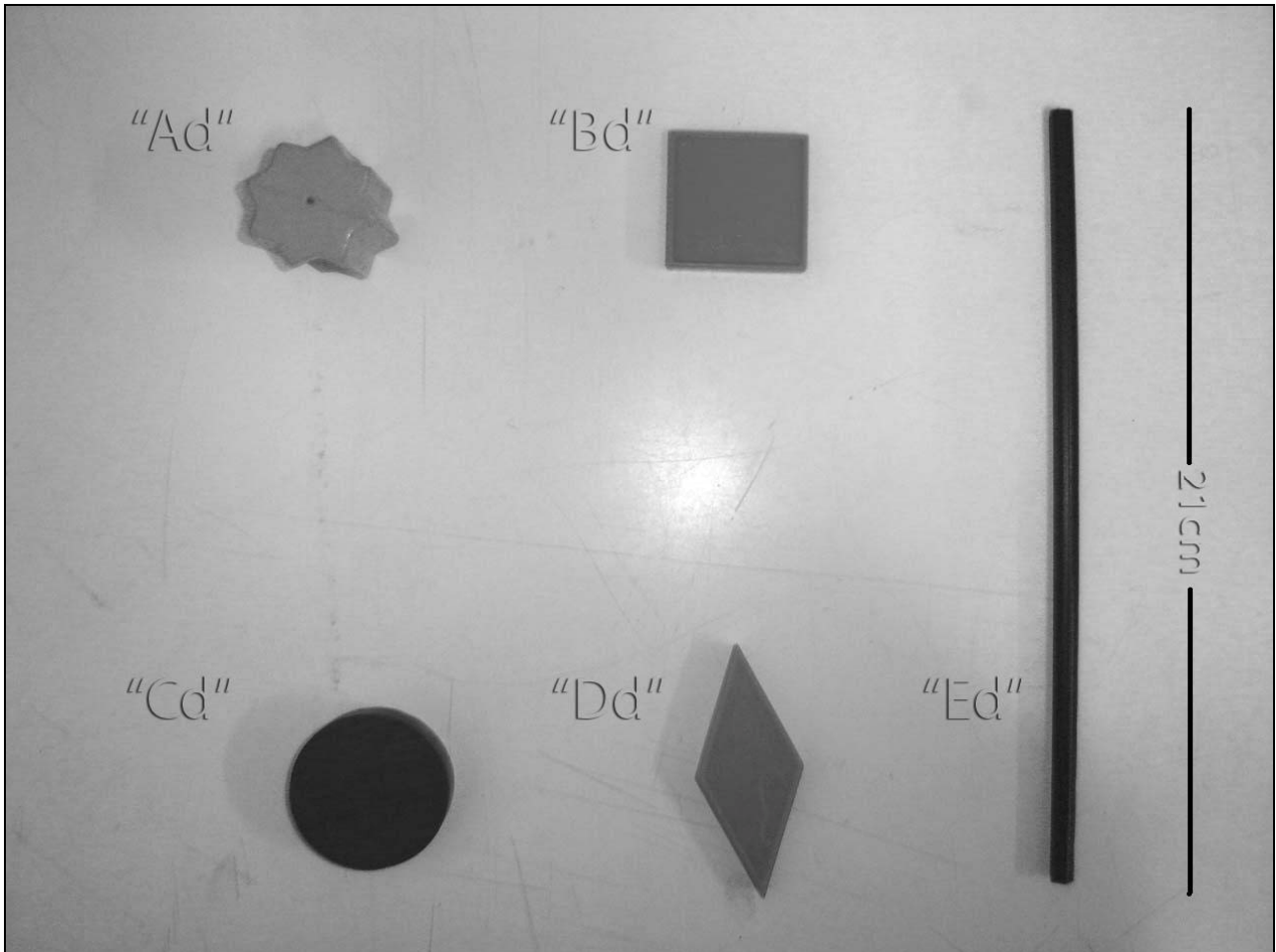


Figura 2. Objetos "Ad", "Bd", "Cd", "Dd" e "Ed"; usados durante o procedimento de modelagem da resposta de entrega de objetos.

Cinco tipos diferentes de ferramentas foram utilizados no treino de cada habilidade, encaixar e pescar (Figura 3 e Figura 4). Todas as ferramentas variavam em peso e tamanho, e todas foram feitas de material suficientemente leve e adequado para o manuseio por parte dos participantes.

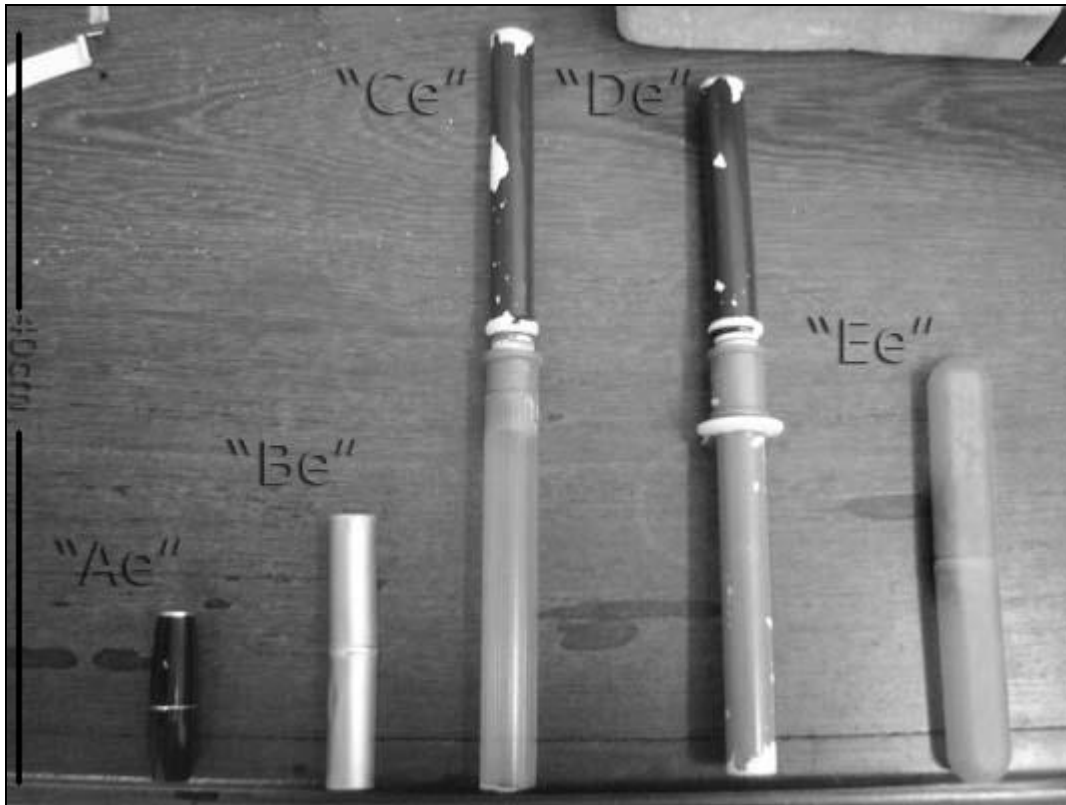


Figura 3. Ferramentas de encaixe ("Ae", "Be", "Ce", "De", "Ee").

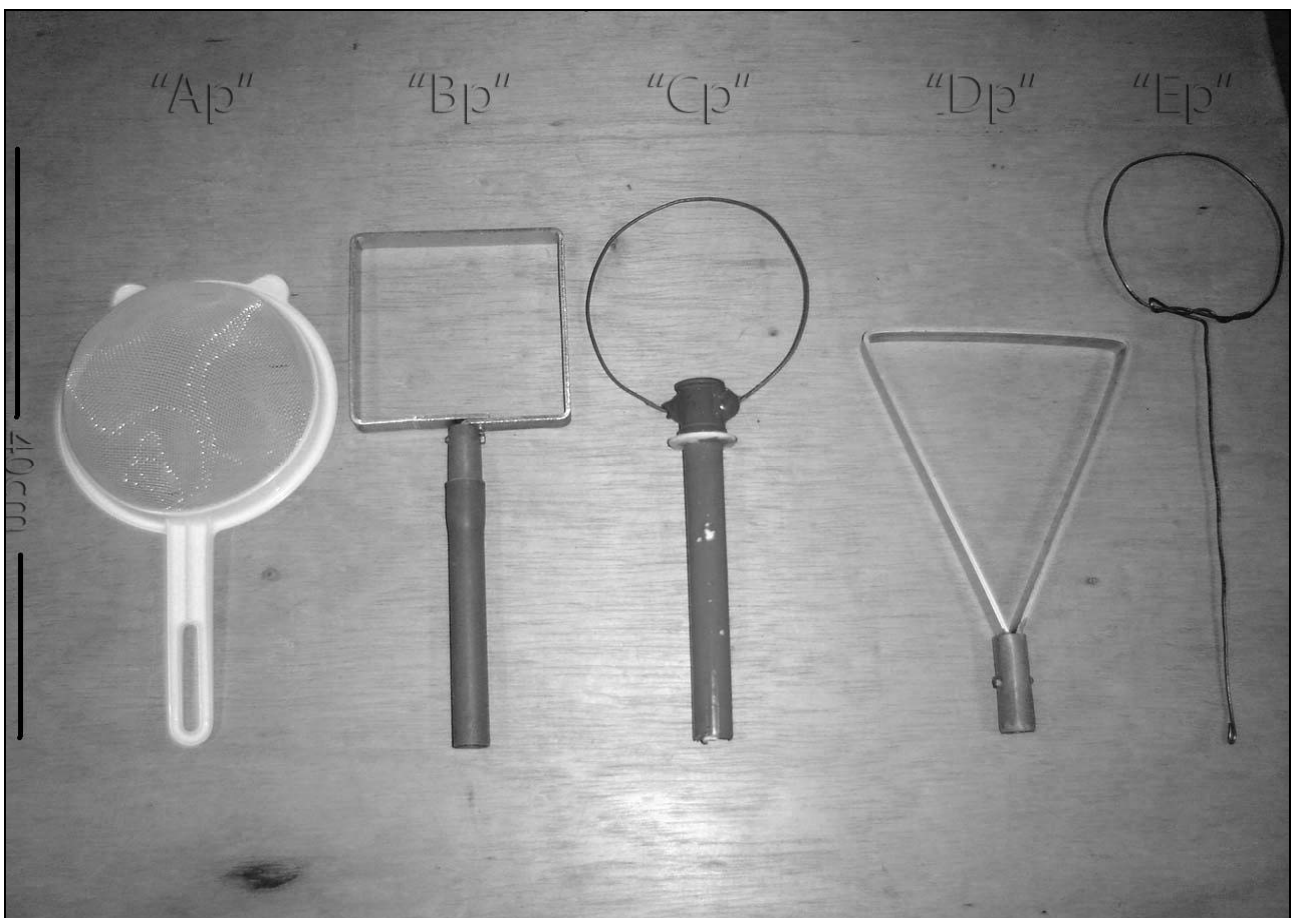


Figura 4. Ferramentas de pesca ("Ap", "Bp", "Cp", "Dp", "Ep").

As ferramentas de “Pesca” mediam: “Ap” 29,5x17cm, “Bp” 33x13cm, “Cp” 34,5x13,5cm, “Dp” 25,5x16cm, “Ep” 40x12cm; e, de “Encaixe”, “Ae” 7x1cm, “Be” 12x2cm, “Ce” 48,5x0,5cm, “De” 36x2,5cm, “Ee” 34x2cm, e, “Fe” 20,5x2cm.

Quatro ferramentas de teste, todas encaixáveis, uma para o pré-teste, e três para teste (Figura 5 e Figura 6).

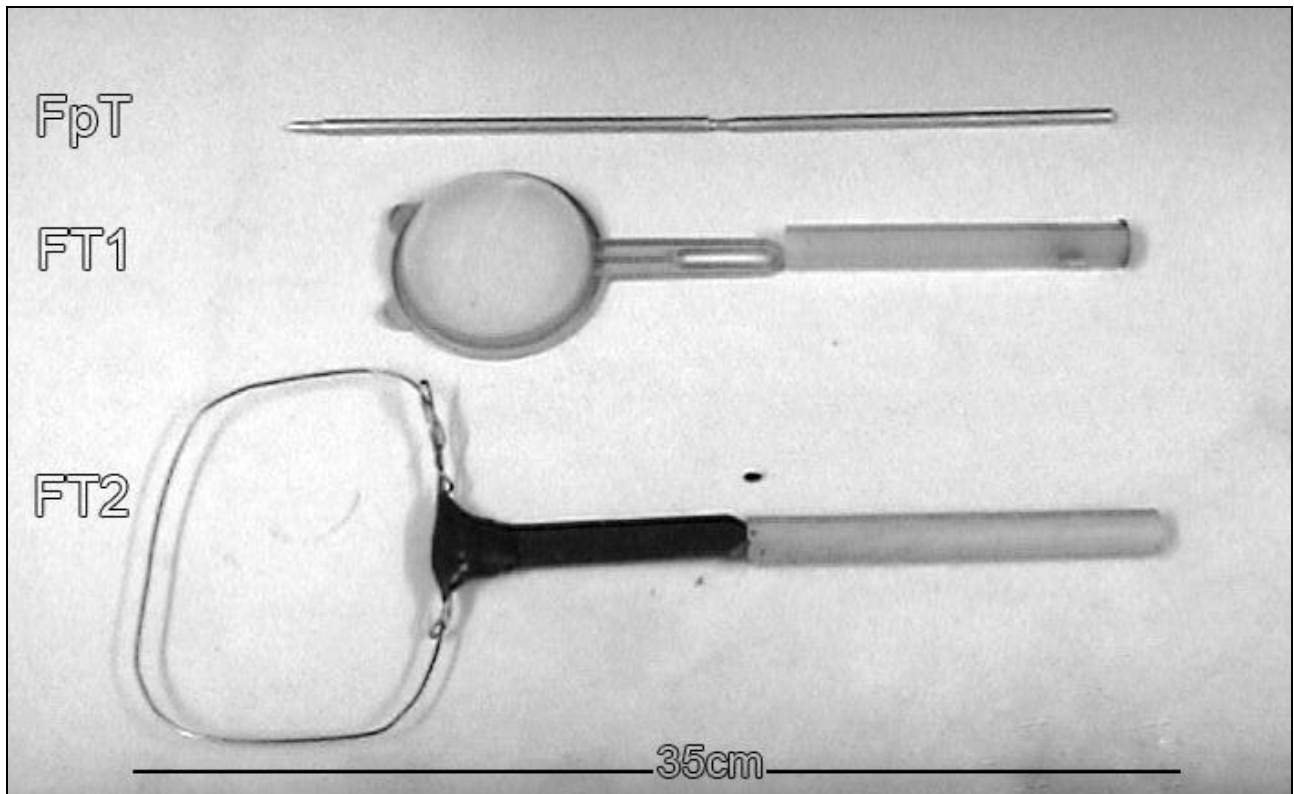


Figura 5. Ferramenta utilizada no pré-teste (FpT). Ferramenta de teste 1 (FT1) utilizada pelos participantes Smeagol e Jujuba, do grupo assimétrico; e Eusébio e Negão, do grupo simétrico. Ferramenta de teste 2 (FT2) utilizadas pelo terceiro participante de cada grupo, Adam (do grupo assimétrico) e Guga (do grupo simétrico).

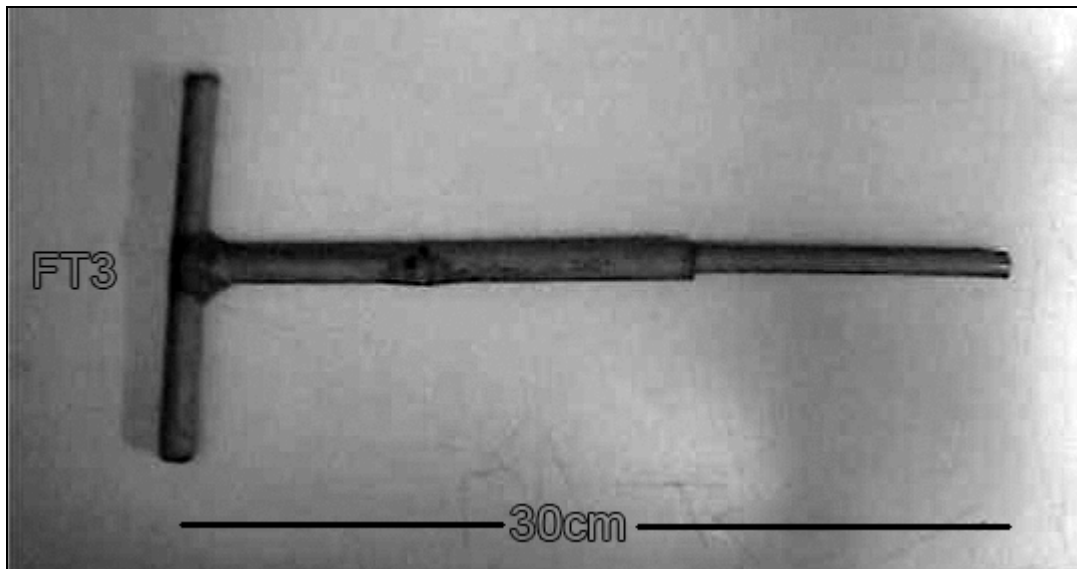


Figura 6. Ferramenta de teste 3, utilizada somente pelo participante Adam, do grupo assimétrico.

Dois tablados de madeira com dimensões 0,31x1,4m. Um sem bordas nas laterais (tablado 1), e outro com bordas (tablado 2).

Uma caixa de acrílico translúcido com dimensões de 7,5cm.

Uma câmera digital Sony-Cybershot® P73.

Procedimento Geral

Foram ensinados dois repertórios distintos, de modo independente, para todos os sujeitos na seguinte ordem: (1) juntar pares de objetos (“encaixar”) e (2) pegar uma caixa contendo alimento usando uma vareta (“pescar”). Um dos grupos de participantes (GA) passou por um treino desequilibrado das duas habilidades, onde a habilidade de encaixe teve uma história curta e pouco exigente de treino. O outro grupo (GS), passou por um treino balanceado de estabelecimento dos dois repertórios. A tarefa final, que requeria a recombinação espontânea das duas habilidades treinadas, consistiu na apresentação de uma nova ferramenta encaixável, nunca antes vista pelos participantes, onde uma de suas pontas consistia em uma ferramenta de pesca, diante de uma caixa contendo

alimento, fora do alcance dos sujeitos. A caixa só podia ser alcançada com a ferramenta encaixada. Todas as etapas foram realizadas na própria gaiola-viveiro.

A diferença entre os grupos experimentais consistiu no tipo de treino fornecido (Tabela 1). Todos os sujeitos aprenderam cada habilidade de modo separado, porém, os sujeitos do grupo simétrico (GS) passaram por uma mesma quantidade de treino das duas habilidades, o que provavelmente tornaria suas probabilidades de ocorrência igualmente prováveis na situação de teste (como com Tico em Carvalho Neto et al, 2006). Comparativamente, o grupo assimétrico (GA) passou por uma longa e exigente história de treino da habilidade de pesca (critério de aprendizagem na ordem de 90%), e por uma curta e pouco exigente história de encaixe (critério de aprendizagem na ordem de 50%), o que se supõe ocorreu com Sultão, no experimento de Köhler (1925/1957). O terceiro participante de cada grupo passou por condições de treino diferentes dos demais participantes do grupo. Para estes sujeitos foi utilizado o tablado 2 durante as sessões de treino e teste. Adicionalmente, com estes participantes a ferramenta utilizada no teste foi a ferramenta de teste 2 (Figura 5). O terceiro participante do grupo assimétrico, Adam, ainda passou por uma sessão com a ferramenta de teste 3 (Figura 6). Todos os demais sujeitos receberam treino e teste no tablado 1, e utilizaram apenas a ferramenta de teste 1.

Tabela 1. Delineamento experimental.

	Tipo de Treino	Participante	Condições
GA	Assimétrico (menor quantidade de treino de encaixar, comparativamente ao treino de pescar)	Smeagol e Jujuba	Tablado 1 e Ferramenta de teste 1
		Adam	Tablado 2 e Ferramenta de Teste 3 e 2
GS	Simétrico (mesma quantidade de treino das duas habilidades)	Eusébio e Negão	Tablado 1 e Ferramenta de teste 1
		Guga	Tablado 2 e Ferramenta de teste 2

Os critérios de cada etapa foram distintos entre os grupos simétrico e assimétrico (Tabela 2). Para o grupo assimétrico (GA), o critério do treino da resposta de encaixe foi de no mínimo 50% de respostas corretas de encaixe em 36 tentativas em uma única sessão de fortalecimento. Para garantir que estes sujeitos tivessem uma longa história de pesca, comparativamente maior que sua história de encaixe, o critério de treino da habilidade de pesca foi de no mínimo 90% de acertos, em 36 tentativas, por três sessões consecutivas, a partir do momento em que o sujeito alcançasse o dobro do número de sessões de treino desta habilidade em comparação com a habilidade de encaixe.

Para os sujeitos do grupo simétrico (GS), para ambas as habilidades, o critério foi de pelo menos 90% de respostas corretas por 3 sessões consecutivas, de 36 tentativas cada, onde foram realizadas sessões de retomada de treino de uma das habilidades, quando necessário, para equiparar o número de sessões de treino de ambas. As sessões de retomada, quando necessárias, ocorriam uma vez por semana.

Tabela 2. Critérios de aprendizagem para os grupos assimétrico e simétrico.

	Critérios de aprendizagem das habilidades pré-requisito	
	Habilidade de Encaixar	Habilidade de Pescar
Grupo assimétrico (GA)	Mínimo de 50% de respostas corretas de encaixe em uma única sessão de fortalecimento.	Mínimo de 90% de acertos por três sessões consecutivas, a partir do momento em que o sujeito alcançasse o dobro do número de sessões de treino desta habilidade em comparação com a habilidade de encaixar
Grupo simétrico (GS)	Mínimo de 90% de respostas corretas por 3 sessões consecutivas, e o mesmo número de sessões da habilidade pescar	Mínimo de 90% de respostas corretas por 3 sessões consecutivas, e o mesmo número de sessões da habilidade e encaixar

Durante as sessões, o participante permanecia solto na parte central da gaiola, enquanto que os demais animais da gaiola ficavam em gaiolas de contenção, sem contato com o sujeito ou com a área onde o mesmo realizava a tarefa. O tablado de madeira era colocado no chão em uma das laterais da gaiola-viveiro, pelo lado de fora, onde sobre ele eram disponibilizadas as ferramentas (Figura 7).

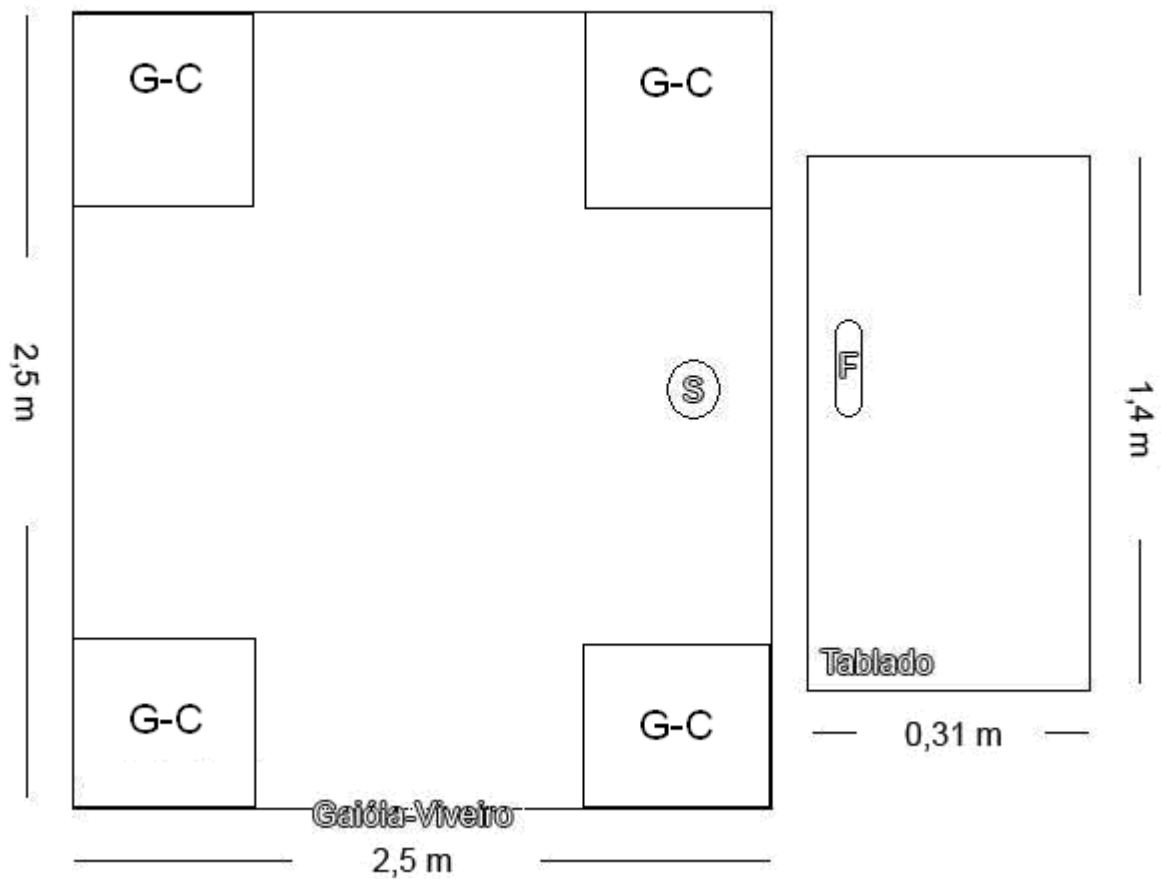


Figura 7. Esquema do posicionamento do tablado na lateral da gaiola-viveiro, onde “S” é a posição do sujeito durante a sessão, “F” o posicionamento dos objetos ou ferramentas ao início de uma tentativa, e “G-C” as quatro gaiolas de contenção, onde os demais animais da gaiola ficavam durante as sessões.

No treino foram utilizados procedimentos de modelagem por aproximações sucessivas para cada repertório através da consequenciação direta usando pelotas de ração ou pedaços de frutas.

Todos os sujeitos passaram por um pré-teste, antes do início do treino, no qual a tarefa final foi apresentada. A caixa translúcida contendo alimento foi a mesma que depois foi utilizada no treino e no teste final. A ferramenta encaixável utilizada nesta sessão, a ferramenta de pré-teste (Figura 5), não voltou a ser reutilizada nem no treino nem no teste final. Nesta sessão foram medidas as linhas de base de encaixar e pescar de cada

sujeito. Caso algum sujeito eventualmente resolvesse a tarefa, encaixando e utilizando a ferramenta encaixada, outro animal seria selecionado como participante seu lugar.

Todas as sessões tiveram um tempo máximo de trinta minutos.

Procedimento de Modelagem da Habilidade de Entrega de Objetos:

O tablado foi colocado paralelamente a uma das laterais da gaiola-viveiro (ver Figura 1) e diferentes objetos foram colocados, um a um, alternando-os a cada tentativa, sobre o tablado. Cinco objetos foram utilizados nesta etapa, entretanto, na primeira sessão, somente o objeto “Ad” foi utilizado (ver Figura 2), na segunda sessão todos os cinco objetos foram entregues em blocos de sete apresentações consecutivas para cada um.

Nestas sessões, foi realizado um treino discriminativo com o estímulo “mão aberta estendida em direção ao sujeito”, com apresentação da consequência (pedaço de comida entregue pelo experimentador) a partir de aproximações sucessivas de posicionamento da ferramenta em direção à mão do experimentador, até que o sujeito começasse a entregar a ferramenta ao experimentador.

A ferramenta era entregue ao sujeito e passados 20 segundos o experimentador estendia a mão aberta em direção ao sujeito e permanecia assim por até 40 segundos. Se após 40 segundos o sujeito não devolver o objeto, entrava em vigor um intervalo entre tentativas (IET) de 30 segundos, onde o experimentador se afastava da gaiola e o tablado era removido. Passado o IET, era dado início a outra tentativa. Caso o sujeito entregasse o objeto ao experimentador, um novo objeto era disponibilizado imediatamente.

Cada sessão foi encerrada após o sujeito emitir 36 respostas corretas, ou ao final do tempo limite da sessão (30 minutos).

Estabelecimento da Habilidade de Encaixar:

O estabelecimento desta habilidade foi dividido nas seguintes etapas: a) modelagem da resposta de manusear dois objetos simultaneamente, b) modelagem da resposta de encaixar objetos entregues já quase encaixados (semi-encaixe), c) encaixe de objetos entregues separadamente.

Nestas sessões, a caixa de acrílico translúcido foi colocada em frente ao sujeito, entretanto fora do alcance de suas mãos, e um pedaço de comida foi colocado no interior da mesma. As consequenciações foram todas feitas levando a caixa até o alcance do sujeito, contingentemente à resposta que condizia com o critério a ser reforçado durante cada etapa do estabelecimento. Cada mudança de critério durante o reforço diferencial por aproximações sucessivas ocorreu após o critério atual ser consequenciado seis vezes.

As etapas foram divididas nos seguintes critérios básicos:

a) Modelagem da resposta de manusear dois objetos simultaneamente: pegar as partes da ferramenta, manuseá-las e devolve-las ao experimentador.

Critérios utilizados: 1) entregar cada uma das partes da ferramenta separadamente; 2) entregar as duas partes da ferramenta consecutivamente; 3) segurar as duas partes da ferramenta e manuseá-las simultaneamente por pelo menos 5 segundos.

b) Modelagem da resposta de encaixar objetos entregues já quase encaixados (semi-encaixe): empurrar uma das partes da ferramenta em direção à outra parte – mantida em uma posição fixa pelo experimentador – de modo a uni-las.

Critérios utilizados: 1) Segurar uma parte da ferramenta e tocar uma das extremidades dessa parte na outra parte da ferramenta; 2) tocar e empurrar uma das

extremidades da ferramenta em direção a outra; 3) empurrar uma das extremidades e realizar o encaixe completo.

c) Encaixe de objetos entregues separadamente: encaixe completo, sem apoio algum dado pelo experimentador.

- Critérios utilizados: 1) encaixe com as partes das ferramentas sendo entregues nas mãos do sujeito em posições fixas (posição das duas partes da ferramenta direcionadas para o encaixe); 2) com as ferramentas entregues sobre o tablado e em posições fixas; e 3) com as ferramentas entregues sobre o tablado em posições variadas.

Dependendo do desempenho do participante durante o treino, cada um destes critérios sofreu variações ou repetições.

Fortalecimento da Habilidade de Encaixar:

As sessões possuíam 36 tentativas e a cada tentativa foi usada uma ferramenta diferente. Foram consideradas incorretas todas as respostas em que o encaixe não ocorreu passados cinco minutos, ou ocasiões em que o sujeito soltou ambas as partes da ferramenta, desencaixadas, sobre o tablado. Assim que realizado o encaixe, a caixa translúcida contendo alimento era levada até o sujeito. Assim que o participante retirava o conteúdo da caixa, uma nova ferramenta imediatamente era entregue sobre o tablado, dando início a uma nova tentativa. Em caso de erro, a ferramenta era recolhida e uma nova ferramenta era imediatamente apresentada.

Estabelecimento da Habilidade de Pescar:

Durante a modelagem das respostas de pescar, a caixa contendo um pedaço de fruta foi colocada sobre o tablado, na frente do sujeito e longe do seu alcance. A resposta exigida foi que o sujeito de alguma maneira alcançasse a caixa e a puxasse até o alcance de seus braços. Três critérios foram utilizados nestas sessões: 1) puxar a caixa com a ferramenta já posicionada sobre a mesma e mantida fixa no tablado, pelas mãos do experimentador; 2) posicionar a ferramenta sobre a caixa e puxá-la em sua direção, com as ferramentas sendo entregues sobre o tablado na direção correta para a pesca, e ainda com o experimentador segurando a caixa em uma posição fixa; 3) puxar a caixa em sua direção, com as ferramentas sendo entregues sobre o tablado em diferentes posições, com a caixa solta no tablado.

Fortalecimento da Habilidade de Pescar:

Foram consideradas corretas todas respostas que puxaram a caixa translúcia para uma posição ao alcance dos braços do participante. Foram consideradas erradas as respostas nas quais o sujeito de alguma forma empurrou a caixa para fora do alcance da ferramenta. Neste último caso, a caixa era recolocada em sua posição inicial, e era dado início a uma nova tentativa, com outra ferramenta.

Nestas sessões, a caixa contendo comida foi colocada em posições específicas, condicionais às ferramentas da tentativa em andamento. As distâncias específicas do posicionamento da caixa até a grade da gaiola-viveiro foram as seguintes: para a ferramenta “Ap”, 32cm; “Bp”, 35cm; “Cp”, 32cm; “Dp”, 27cm; e “Ep”, 39cm.

Teste de Insight:

O teste de insight consistiu na apresentação de uma ferramenta encaixável, nunca antes manipulada pelo sujeito (Figura 5 e Figura 6). A caixa de acrílico contendo um pedaço de fruta permanecia longe do sujeito, alcançável somente através da ferramenta encaixada. As duas partes da ferramenta foram entregues simultaneamente sobre o tablado. Os dois primeiros sujeitos de cada grupo utilizaram a ferramenta de teste 1, o terceiro sujeito do grupo simétrico, Guga, utilizou a ferramenta de teste 2. O terceiro sujeito do grupo assimétrico, Adam, utilizou a ferramenta de teste 3 e 2 (ver Tabela 1). Estas sessões tiveram duração de 15 minutos.

RESULTADOS

Pré-teste – Levantamento de linha de base

Nas sessões de levantamento de linha de base, os sujeitos do grupo GA (Smeagol, Jujuba e Adam) emitiram respostas de puxar folhas e frutas fora de seu alcance utilizando diferentes tipos de varetas de madeira, como galhos de árvore, que estivessem ao seu alcance, independente do tamanho, forma e alcance do objeto disponível. Quando o objeto alcançava a folha ou fruta fora do alcance, estes sujeitos os empurravam em diferentes direções, até que ficassem ao alcance de suas mãos. Em casos onde a vareta disponível não alcançava o objeto fora de alcance, os sujeitos emitiam diferentes respostas com a vareta, em direção a folha ou fruta fora de alcance, até largá-las. Os sujeitos do grupo GS, (Negão, Eusébio e Guga) não emitiram nenhuma resposta de empurrar ou pescar utilizando objeto algum. Nenhum dos sujeitos emitiu qualquer resposta próxima de respostas de encaixar objetos.

Modelagem da resposta de entrega de objetos

Todos os seis sujeitos passaram por duas sessões de modelagem da resposta de entrega de objetos ao experimentador, diante do estímulo “mão aberta entendida em direção ao sujeito”. Todos os sujeitos levaram menos de 10 minutos, em cada sessão, para completar as 36 tentativas programadas.

Estabelecimento da Habilidade de Encaixar

Dois dos sujeitos do grupo GA levaram o mesmo número de sessões, cada um, para atingir o critério final: 18 sessões. Os dois sujeitos coincidentemente também

passaram pela mesma quantidade de variações de critérios de “Manuseio”, “Semi-encaixe” e “Encaixe” das ferramentas. O terceiro sujeito deste grupo, Adam, passou por 7 sessões até atingir o critério final, e já na primeira sessão apresentou respostas de semi-encaixe (Tabela 3).

Tabela 3. Número de critérios necessários durante o estabelecimento da habilidade de encaixe com os sujeitos do grupo assimétrico.

Sujeitos	Respostas Ensinadas		
	Manuseio	Semi-encaixe	Encaixe
Smeagol	4	10	4
Jujuba	4	10	4
Adam	0	9	5

No grupo GS, o primeiro sujeito, Eusébio, levou 19 sessões até atingir o critério final de encaixe, e o segundo sujeito, Negão, levou apenas 4 sessões. O terceiro sujeito, Guga, levou 11 sessões até atingir o critério final. Negão realizou o encaixe completo já na primeira sessão de estabelecimento, e Guga apresentou dificuldades com o encaixe correto das ferramentas, o que o fez passar por 33 critérios diferentes de refinamento da resposta de encaixe (Tabela 4).

Tabela 4. Número de critérios necessários durante o estabelecimento da habilidade de encaixe com os sujeitos do grupo simétrico.

Sujeitos	Respostas Ensinadas		
	Manuseio	Semi-encaixe	Encaixe
Eusébio	10	12	14
Negão	1	2	4
Guga	1	13	33

Em geral, os participantes precisaram de menos de 20 sessões de treino para apresentarem consistentemente a resposta de encaixe adequada para as diferentes ferramentas. Entretanto, dois participantes, Negão e Adam, apresentaram respostas bem

próximas do encaixe completo e sem auxílio logo na primeira sessão, e com isso, precisaram de um número bem menor de sessões até atingir o critério final (Tabela 5). Nas sessões de levantamento de linha de base, que ocorreram com todos os sujeitos antes de qualquer sessão de treino, nenhum destes participantes emitiu respostas próximas de encaixe.

Tabela 5. Número total de sessões que cada participante passou até atingir o critério final de encaixar com todas as ferramentas de treino.

Grupo	Sujeitos	Total de sessões até atingir o critério final de encaixar.
Assimétrico	Smeagol	18
	Jujuba	18
	Adam	7
Simétrico	Eusébio	19
	Negão	4
	Guga	11

Fortalecimento da Habilidade de Encaixar

Os três sujeitos do grupo GA atingiram o critério estabelecido (mais de 50% de acerto em uma sessão) na primeira sessão de fortalecimento. Das 36 tentativas, Smeagol obteve 89%, Jujuba 94% e Adam 100% de acerto. Smeagol apresentou erros somente com a ferramenta “De”, e Jujuba apresentou erros com as ferramentas “De” e “Ee” (Figura 8).

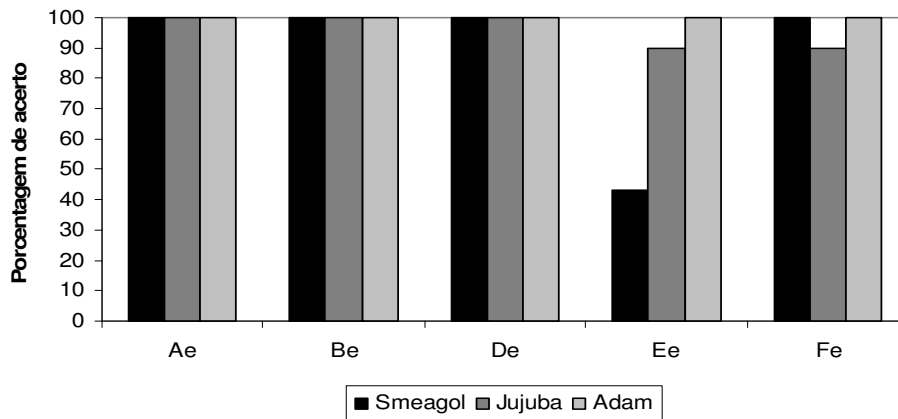


Figura 8: Porcentagem de acerto com cada ferramenta durante o estabelecimento de encaixe dos participantes do grupo assimétrico (GA). Todos os três participantes deste grupo atingiram o critério estabelecido em uma sessão.

No grupo GS, Eusébio atingiu o critério estabelecido (mais de 90% de acerto em três sessões consecutivas) na quinta sessão de fortalecimento de encaixe. Negão atingiu o mesmo critério logo na terceira sessão. Guga também atingiu o critério na terceira sessão (Figura 9).

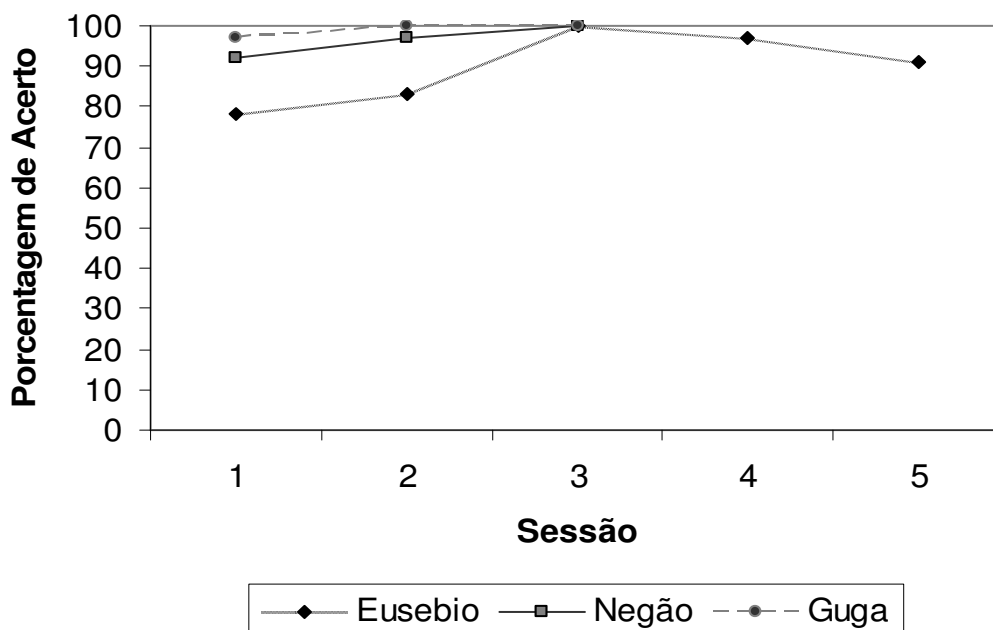


Figura 9. Porcentagem de acerto dos participantes do grupo simétrico na etapa de fortalecimento de encaixe. Negão e Guga atingiram o critério no menor número possível de sessões.

Estabelecimento da Habilidade de Pescar

Dois sujeitos do grupo GA, Smeagol e Jujuba, levaram 6 sessões até atingir o critério final com todas as ferramentas de treino. O terceiro sujeito, Adam, passou por apenas 2 sessões até atingir o critério final da habilidade.

O primeiro sujeito do grupo GS (Eusébio) passou por 8 sessões até atingir o último critério, e o segundo, Negão, passou por 4 sessões. O terceiro sujeito, Guga, passou por 11 sessões.

Assim como no estabelecimento da habilidade de encaixar, Negão e Adam foram os que precisaram do menor número de sessões para atingir o último critério (Tabela 6).

Tabela 6. Número total de sessões que cada participante passou até atingir o critério final da habilidade de pescar com todas as ferramentas de treino.

Grupo	Sujeitos	Total de sessões até atingir o critério final de pescar.
Assimétrico	Smeagol	6
	Jujuba	6
	Adam	2
Simétrico	Eusébio	8
	Negão	4
	Guga	11

Fortalecimento da Habilidade de Pescar

Dois sujeitos do grupo GA novamente passaram coincidentemente pelo menos número de sessões, 35, cada um. Foram realizadas 35 sessões de fortalecimento da habilidade de pescar tanto para Smeagol (Figura 10), quanto para Jujuba (Figura 11), contabilizando um total de 41 sessões de treino da habilidade de pescar (6 sessões de estabelecimento, e 35 de fortalecimento), o que contabiliza um número total de sessões de treino desta habilidade 216% maior que o número total de treino de encaixar (18 sessões de estabelecimento, e 1 de fortalecimento). Os sujeitos atingiram o critério do dobro de sessões de pescar, em relação ao número de sessões de encaixar, na sessão 32 de fortalecimento da habilidade de pescar, e logo nas três sessões seguintes à sessão 32, ambos obtiveram mais de 90% de acerto, atingindo o critério estabelecido para encerrar a fase de fortalecimento de pescar.

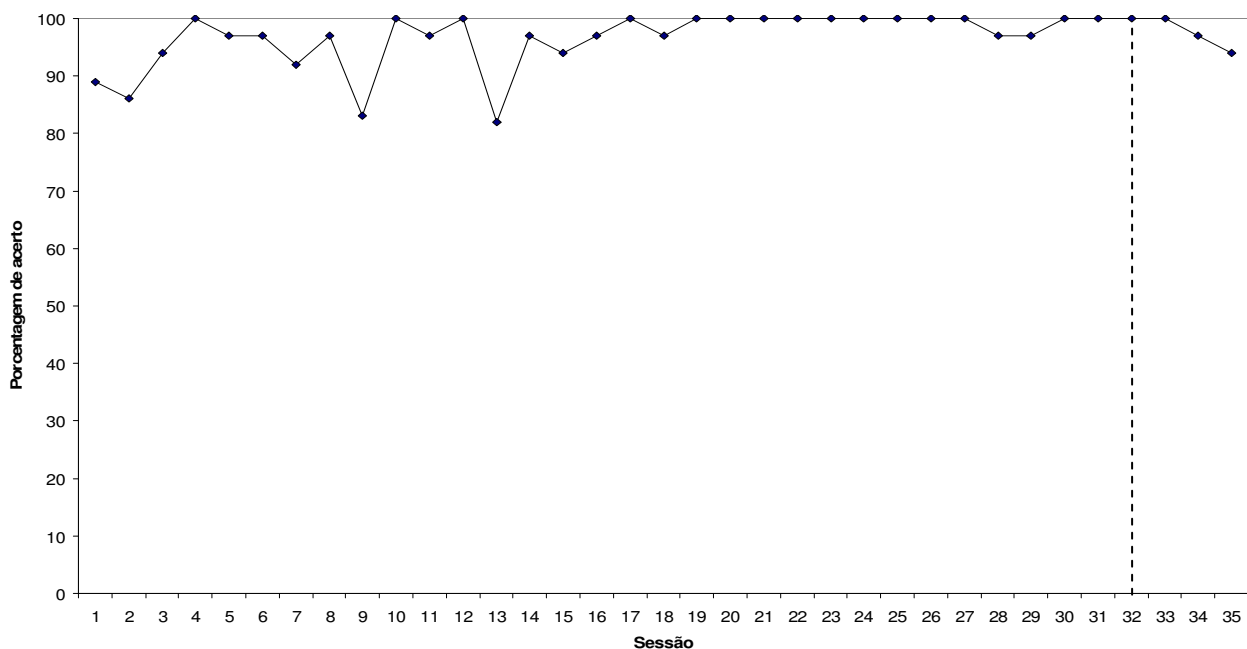


Figura 10. Desempenho geral do participante Smeagol (GA) durante as 35 sessões de fortalecimento da habilidade de pescar. A linha vertical tracejada indica a sessão onde o participante atingiu o dobro do número de sessões de treino (estabelecimento e fortalecimento) desta habilidade em relação à habilidade de encaixar.

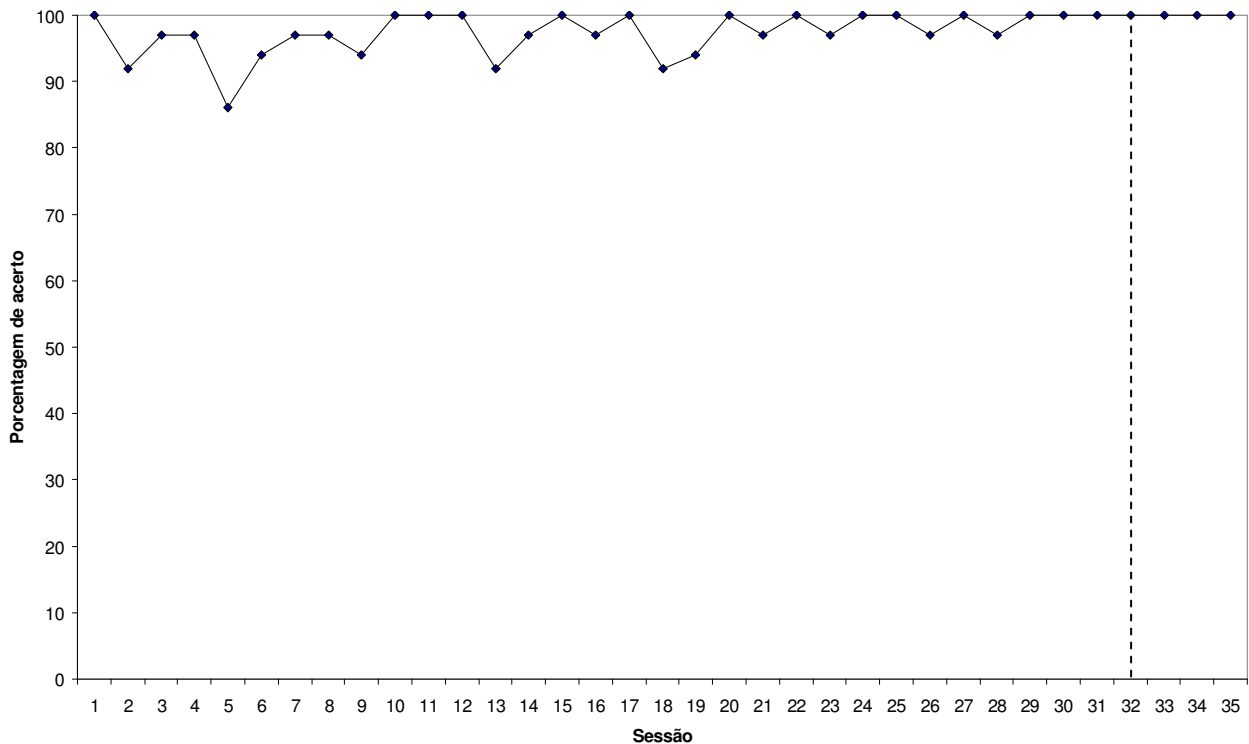


Figura 11. Desempenho geral do participante Jujuba (GA) durante as 35 sessões de fortalecimento da habilidade de pescar. A linha vertical tracejada indica a sessão onde o participante atingiu o dobro do número de sessões de treino (estabelecimento e fortalecimento) desta habilidade em relação à habilidade de encaixar.

O participante Smeagol ainda passou por mais uma sessão deste tipo, após ter atingido o critério na 35ª sessão, na medida em que, neste período, o sujeito foi trocado de gaiola-viveiro sem aviso prévio ao experimentador. Esta sessão foi realizada para assegurar que a troca de gaiola não afetaria de forma inesperada o desempenho no teste de insight. Nesta sessão, Smeagol acertou 100% das 36 tentativas.

O terceiro participante do grupo assimétrico, Adam, passou por um total de 16 sessões da habilidade de pescar (2 de estabelecimento e 14 de fortalecimento), contabilizando exatamente o dobro do número total de sessões da habilidade de encaixar (7 de estabelecimento e 1 de fortalecimento). Diferentemente dos demais participantes, o critério para encerramento desta etapa com Adam foi de que fosse atingido o dobro do número de sessões da habilidade de pesca, em comparação com a habilidade de

encaixe, e que as três últimas sessões antes de atingir o dobro tivessem uma percentagem de acerto maior que 90% (Figura 12). Para os demais participantes, foi exigido que após atingir o dobro, ocorressem três sessões com mais de 90% de acerto.

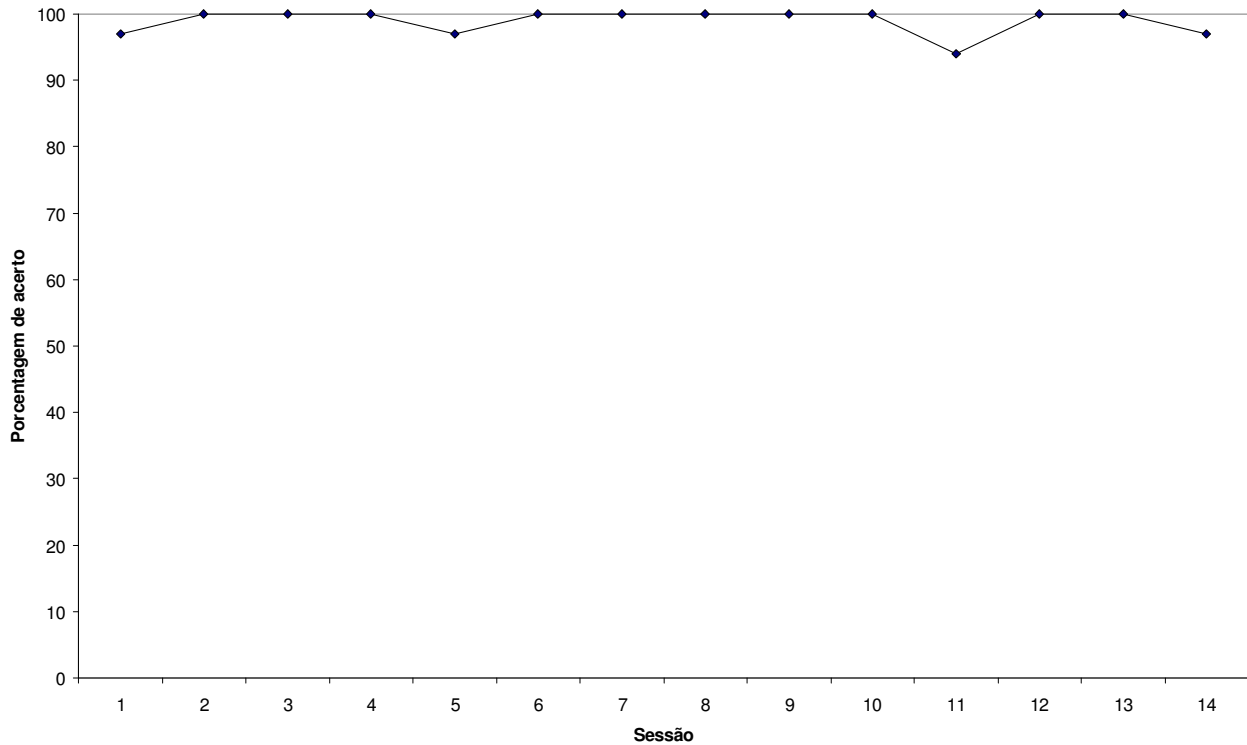


Figura 12. Desempenho geral do participante Adam (terceiro participante do GA) durante as 14 sessões de fortalecimento da habilidade de pescar. Este participante passou exatamente pelo dobro do número de sessões desta habilidade, em comparação com a habilidade de encaixar.

No grupo simétrico, Eusébio passou por 21 sessões de fortalecimento da habilidade de pescar. Para equiparar o número de treino de encaixe e pesca, Eusébio passou por 5 sessões de retomada de encaixar, que ocorriam uma vez por semana durante a etapa de fortalecimento de pescar. Negão passou por 6 sessões de fortalecimento pescar, e 3 de retomada de encaixar. O terceiro sujeito, Guga, passou por 8 sessões de fortalecimento de pescar e 5 de retomada de encaixar (Tabela 7).

Tabela 7. Número de sessões que os sujeitos do grupo simétrico passaram em cada etapa de treino das habilidades pré-requisito.

	Número de Sessões							
	Encaixe				Pesca			
	Estabelecimento	Fortalecimento	Retomada	Total	Estabelecimento	Fortalecimento	Total	
Eusébio	19	5	5	29	8	21	29	
Negão	4	3	3	10	4	6	10	
Guga	11	3	5	19	11	8	19	

Eusébio manteve mais de 90% de acerto em todas as sessões de fortalecimento da habilidade de pescar, exceto pela primeira sessão, onde o participante acertou 83% das 36 tentativas (Figura 13).

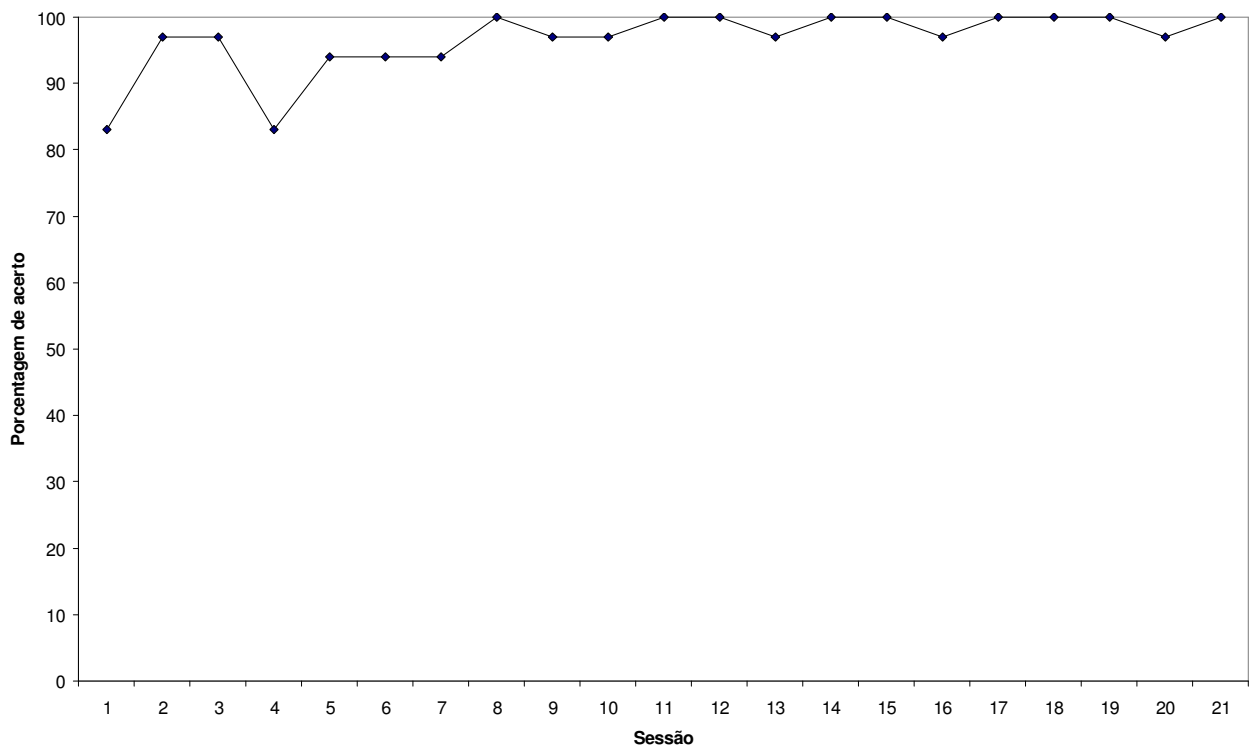


Figura 13. Desempenho geral do participante Eusébio (GS) durante as 21 sessões de fortalecimento da habilidade de pescar.

Negão passou por 6 sessões de fortalecimento da habilidade de pescar, e obteve mais de 90% em todas as sessões, exceto pela primeira, onde obteve 86% de acerto (Figura 14).

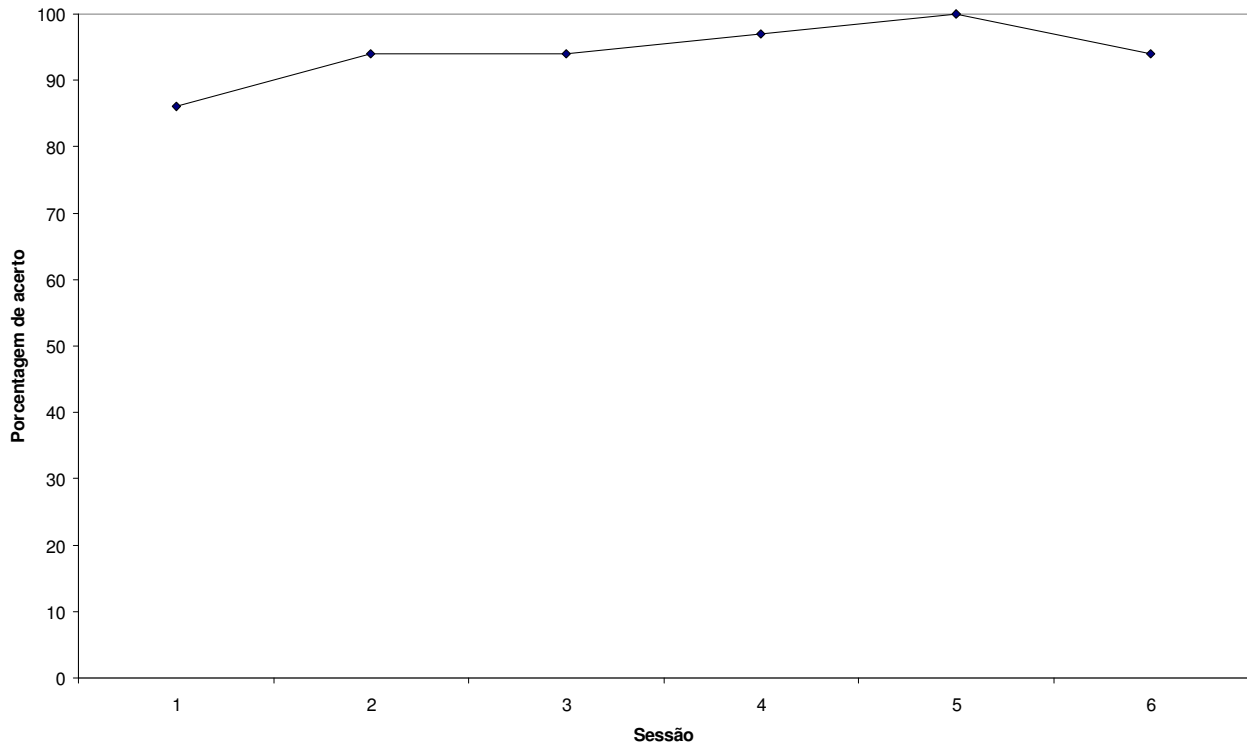


Figura 14. Desempenho geral do participante Negão (GS) durante as 6 sessões de fortalecimento da habilidade de pescar.

O terceiro participante do grupo simétrico, Guga, obteve menos de 90% de acerto na maioria de suas 8 sessões de fortalecimento da habilidade de pescar. Com isso, o critério de fim de etapa para este sujeito foi alterado para 75% de acertos por três sessões consecutivas (Figura 15).

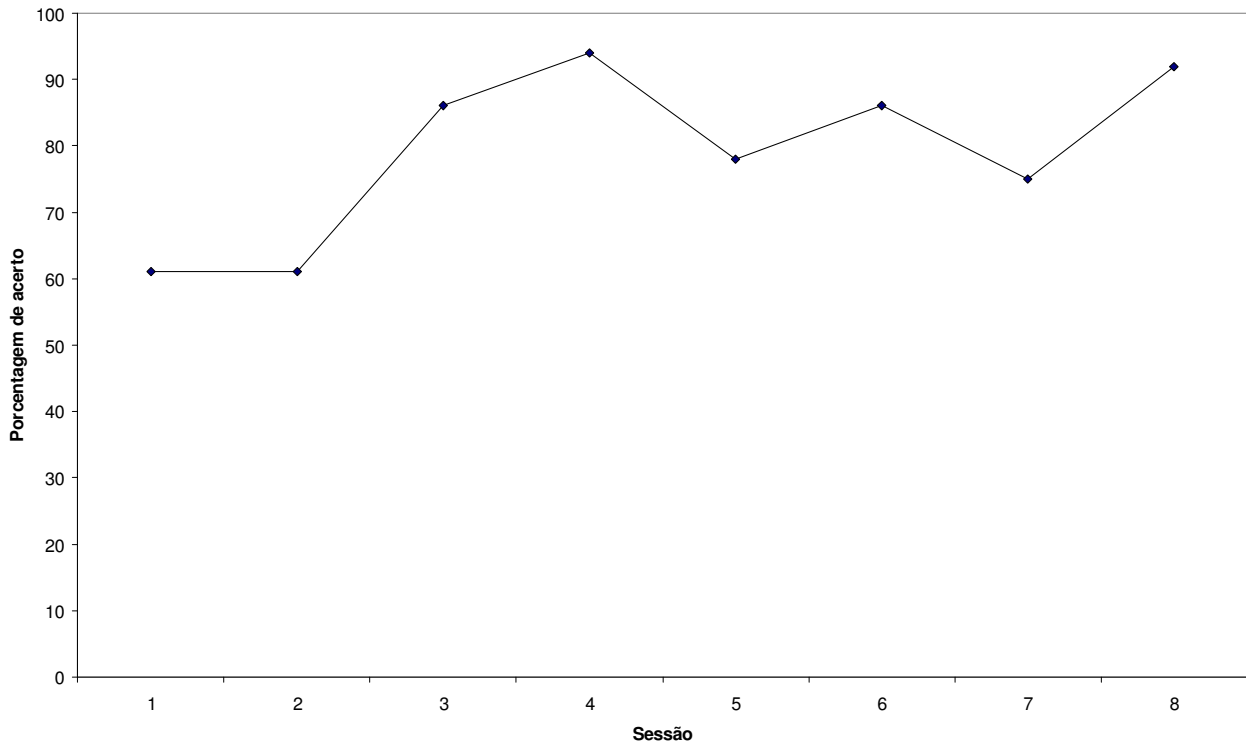


Figura 15. Desempenho geral do participante Guga (terceiro participante do GS) durante as 6 sessões de fortalecimento da habilidade de pescar.

O desempenho de cada sujeito com cada uma das cinco ferramentas foi variado. Em geral, nenhuma ferramenta obteve um maior índice de erros em relação às demais (cf. anexo).

Teste de Insight

Os dois primeiro participantes do grupo assimétrico resolveram a tarefa de forma consistente, levando menos de 5 minutos, cada um, até resolver a tarefa pela primeira vez. O terceiro sujeito do grupo assimétrico, Adam, não resolveu a tarefa. Os três sujeitos do grupo simétrico resolveram a tarefa (Tabela 8).

Tabela 8. Tempo de resolução e número total de resoluções no teste de Insight para cada sujeito.

	Participante	Tempo da primeira resolução	Total de resoluções
Grupo Assimétrico	Smeagol	4min e 21s	2
	Jujuba	1min 3s	10
	Adam	Não resolveu a tarefa	-
Grupo Simétrico	Eusébio	1min 5s	7
	Negão	1min 30s	8
	Guga	16min 5s	1

Foram registradas três tipos de respostas: respostas de tentativa de encaixe, de pescar utilizando somente uma das partes da ferramenta, e respostas solucionadoras (pescar com a ferramenta encaixada).

Grupo assimétrico:

Smeagol:

Resolveu a tarefa pela primeira vez em 4 minutos e 21 segundos (Figura 16).



Figura 16. Sequência de respostas emitidas durante a primeira tentativa de teste do participante Smeagol (GA).

As duas partes da ferramenta foram entregues ao mesmo tempo sobre o tablado. Inicialmente o sujeito pegou uma das partes, a parte de pesca, e tentou alcançar a caixa de acrílico. Smeagol permaneceu por 30s tentando alcançar a caixa com apenas esta parte da ferramenta. Logo em seguida, o sujeito pegou a outra parte e tentou encaixar as duas, entretanto não conseguiu realizar o encaixe, largou as ferramentas e começou a andar pela gaiola-viveiro. Somente aos 3 minutos e 20 segundos de sessão, o sujeito

novamente tentou encaixar a ferramenta, conseguindo realizar o encaixe aos 4 minutos e 13 segundos, e assim que feito o encaixe, o sujeito prontamente tentou alcançar a caixa acrílica com a ferramenta, esbarrando na mesma e a afastando do alcance da ferramenta encaixada. O experimentador recolocou a caixa no local inicial, e prontamente o sujeito a pescou com a ferramenta, alcançando a caixa e o pedaço de fruta em seu interior.

Logo em seguida, foi dado início a outra tentativa. As partes da ferramenta foram novamente colocadas sobre o tablado, e a caixa de acrílico com um pedaço de fruta em seu interior foi colocada fora de alcance. Logo que o sujeito pegou as ferramentas do tablado, o mesmo tentou encaixá-las, até que uma das partes caiu sobre o tablado e o sujeito começou a estender a parte da ferramenta que ficou em sua mão (a parte de pesca) em direção a caixa de acrílico, e permaneceu tentando alcançá-la por 2 minutos. Passados estes dois minutos tentando alcançar a caixa acrílica com somente uma das partes da ferramenta, o sujeito pegou a segunda parte, que estava ao seu alcance, e começou a tentar o encaixe, e continuou tentando por 4 minutos e 18 segundos, sem sucesso. Passado este tempo, o sujeito largou as duas ferramentas sobre o tablado, andou pela gaiola-viveiro e novamente apanhou a parte da ferramenta de pesca e começou a tentar alcançar, somente usando esta parte, a caixa de acrílico por 1 minuto. Depois disso, novamente alcançou a outra parte da ferramenta e começou a tentar encaixar mais uma vez a ferramenta. Neste momento, após 57 segundos tentando encaixar a ferramenta, o sujeito realizou o encaixe e prontamente estendeu a ferramenta encaixada em direção a caixa de acrílico, pescando-a. No total, a resolução da tarefa nesta tentativa demorou mais do que na tentativa anterior (Figura 17).

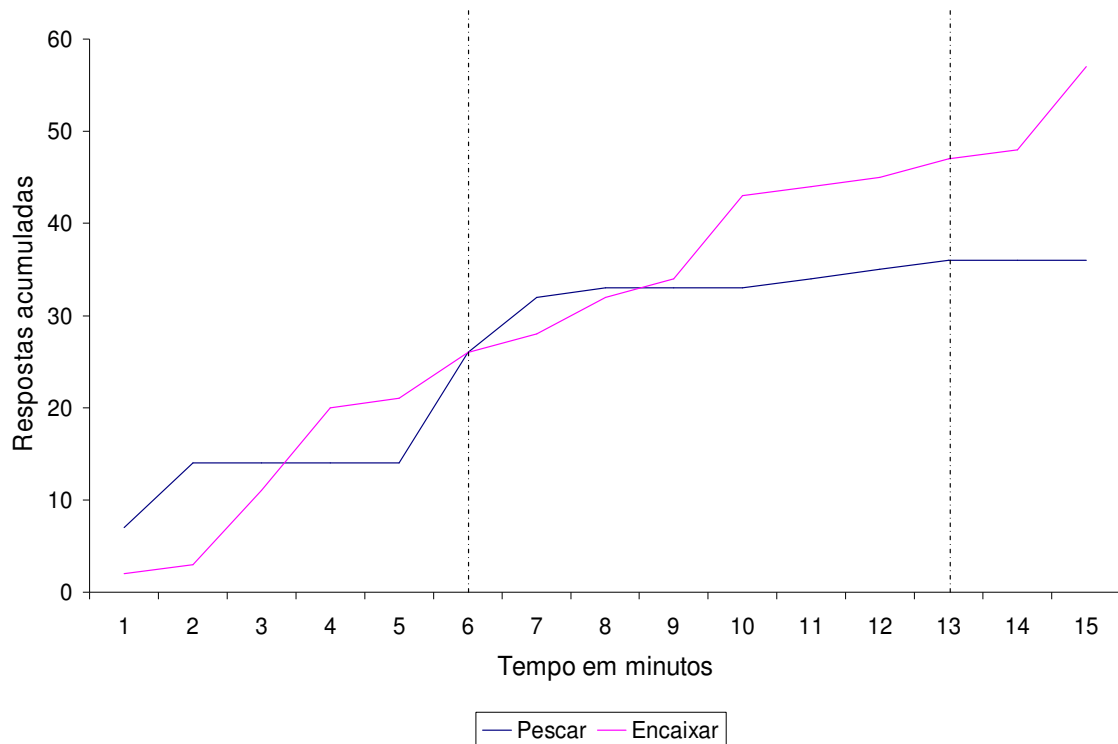


Figura 17. Número de respostas acumuladas durante cada um dos 15 minutos do Teste de Insight do participante Smeagol (GA). As linhas tracejadas indicam os momentos em que o sujeito resolveu o problema.

Após isto, em uma terceira tentativa na mesma sessão, novamente as ferramentas foram apresentadas desencaixadas sobre o tablado, e prontamente o sujeito começou a tentar encaixá-las, e em 57 segundos o sujeito conseguiu realizar o encaixe e, feito isso, imediatamente alcançou a caixa de acrílico com a ferramenta encaixada. Entretanto, a ferramenta desencaixou, antes que a caixa de acrílico ficasse ao alcance de seus braços.

Jujuba:

Resolveu a tarefa pela primeira vez em 1 minuto e 3 segundos (Figura 18).

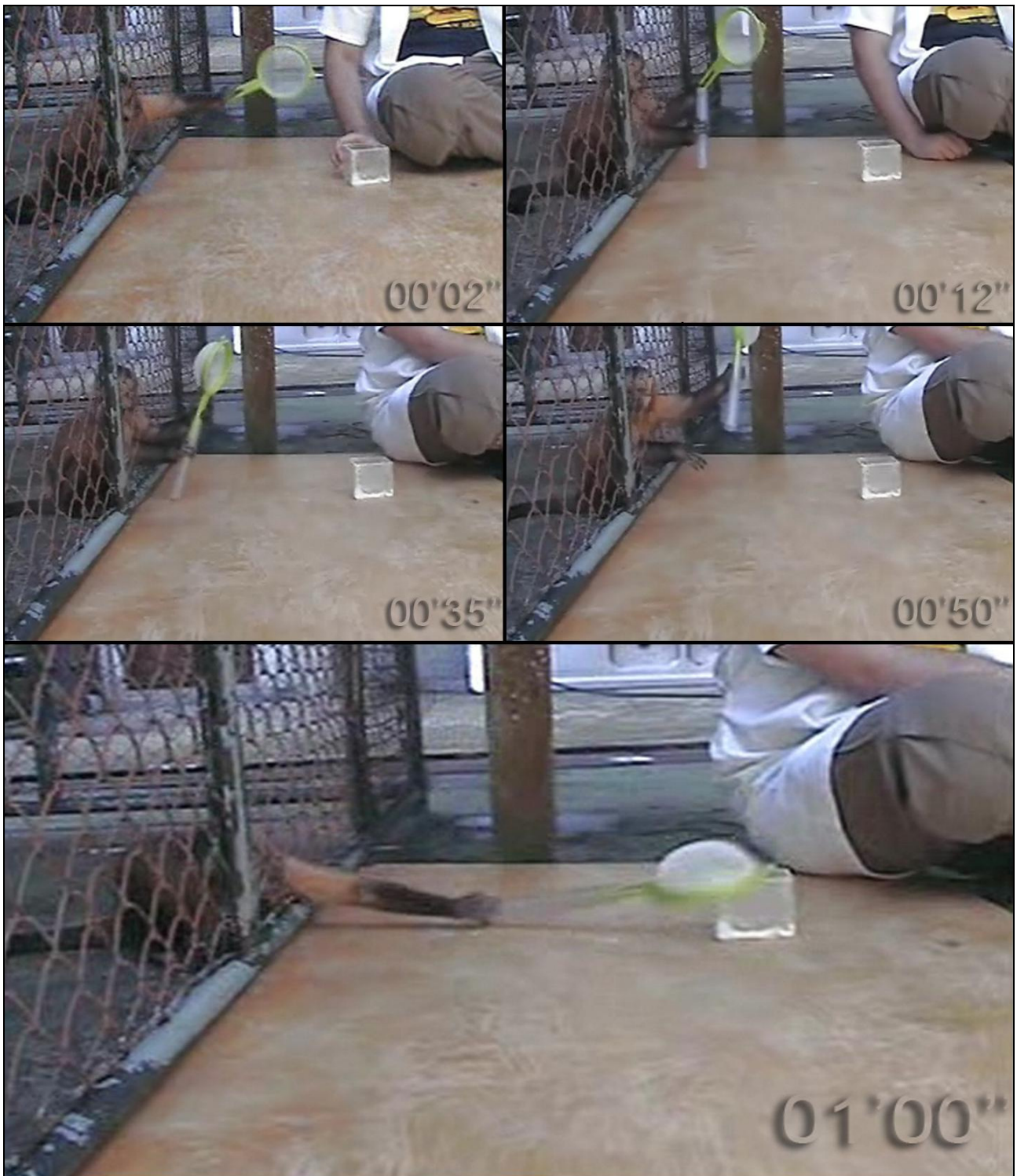


Figura 18. Sequência de respostas emitidas durante a primeira tentativa de teste do participante Jujuba (GA).

As primeiras respostas do sujeito, quando as duas partes da ferramenta foram entregues, foram pegar uma das partes da ferramenta, a parte de pesca, e tentar pescar a caixa, duas vezes. Logo em seguida, o sujeito pegou a outra parte e começou a tentar

encaixá-la. Enquanto tentava realizar o encaixe, Jujuba em momento algum retornou a tentar alcançar a caixa com somente uma das partes da ferramenta. Jujuba realizou o encaixe no 35º segundo da sessão, e após o realizá-lo, passou 20 segundos segurando a ferramenta encaixada enquanto emitia diferentes vocalizações. Passados estes 20 segundos, Jujuba pescou a caixa com a ferramenta.

Depois da primeira resolução, as partes da ferramenta foram novamente apresentadas ao sujeito e ele novamente tentou pescar a caixa somente com a parte de pesca da ferramenta, apenas uma vez, então, rapidamente encaixou as duas partes e soltou a ferramenta encaixada em cima do tablado, depois pegou novamente a ferramenta e tentou pescar a caixa, porém a empurrou para frente e a afastou de seu alcance. O experimentador reposicionou a caixa em sua posição e separou novamente as partes da ferramenta e as reapresentou ao sujeito, o sujeito então as pegou e novamente as encaixou e soltou a ferramenta encaixada sobre o tablado, depois pegou a ferramenta, soltou no tablado, pegou novamente e finalmente pescou a caixa. Durante os 15 minutos de teste, o sujeito resolveu o problema 10 vezes (Figura 19).

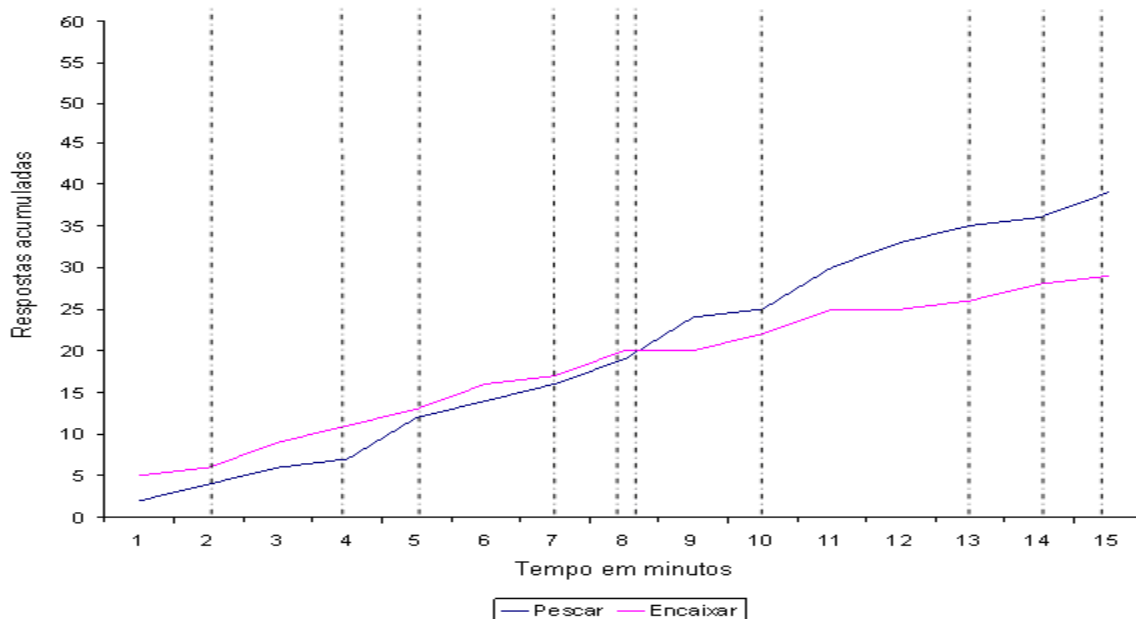


Figura 19. Número de respostas acumuladas durante cada um dos 15 minutos do Teste de Insight do sujeito Jujuba (GA). As linhas tracejadas indicam os momentos em que o sujeito resolveu o problema.

Adam:

Este participante foi o terceiro participante do grupo assimétrico. Adam não resolveu a tarefa.

Na sessão de teste deste participante, utilizou-se um tablado com bordas que evitavam que as ferramentas saíssem do alcance do sujeito (tablado 2) e a ferramenta utilizada foi a ferramenta de teste 3 (ver Figura 6).

Esta sessão durou apenas 2m e 50s, pois o sujeito destruiu a ferramenta durante a manipulação (Figura 20).

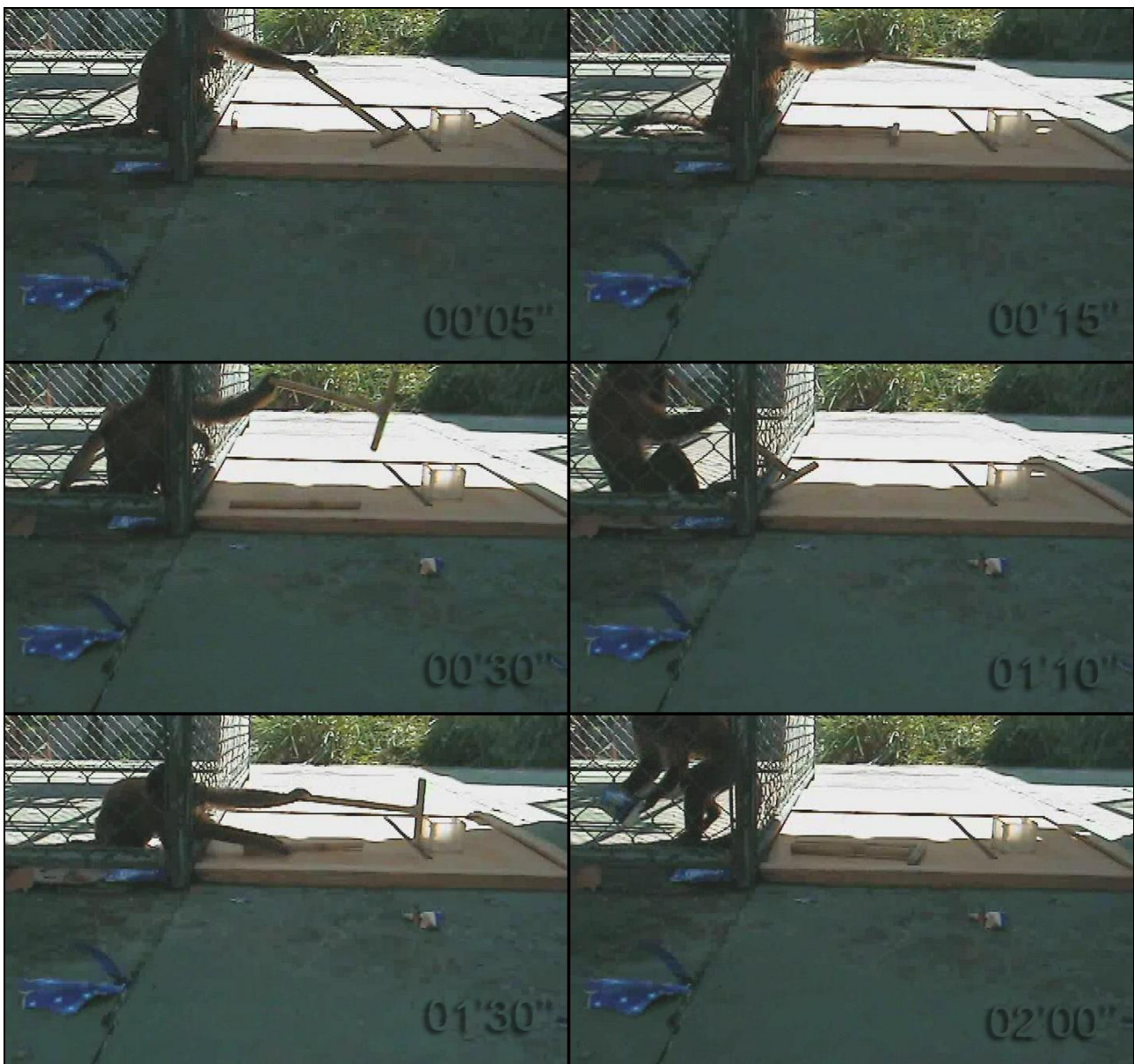


Figura 20. Sequência de respostas emitidas durante a primeira sessão de teste do participante Adam (GA).

Assim que a sessão teve início, Adam começou a manipular uma das partes da ferramenta, a parte em forma de “T” e tentou alcançar a caixa com alimento. Adam passou 8 segundos tentando alcançar a caixa com esta parte da ferramenta, e logo em seguida a largou e tentou alcançar a caixa com a outra parte da ferramenta uma única vez. Logo após isso, Adam retornou a tentar alcançar a caixa com a parte da ferramenta em forma de “T”. Passado isso, em 1m e 5s de sessão, Adam começou a manipular as duas partes da ferramenta simultâneamente e tentou realizar o encaixe. Adam permaneceu tentando encaixar a ferramenta por 10s sem obter o encaixe. Em seguida Adam retornou a tentar alcançar a caixa com somente a parte da ferramenta em forma de “T”. Na sequência, Adam começou a jogar as ferramentas no tablado e a dar voltas na gaiola-viveiro manipulando outros objetos que estavam dispostos dentro da gaiola. Depois disso, Adam começou a morder uma das partes da ferramenta, destruindo-a completamente. No total, Adam apresentou menos de 10 tentativas tanto de encaixe quanto de pesca com uma parte da ferramenta antes de destruí-la (Figura 21).

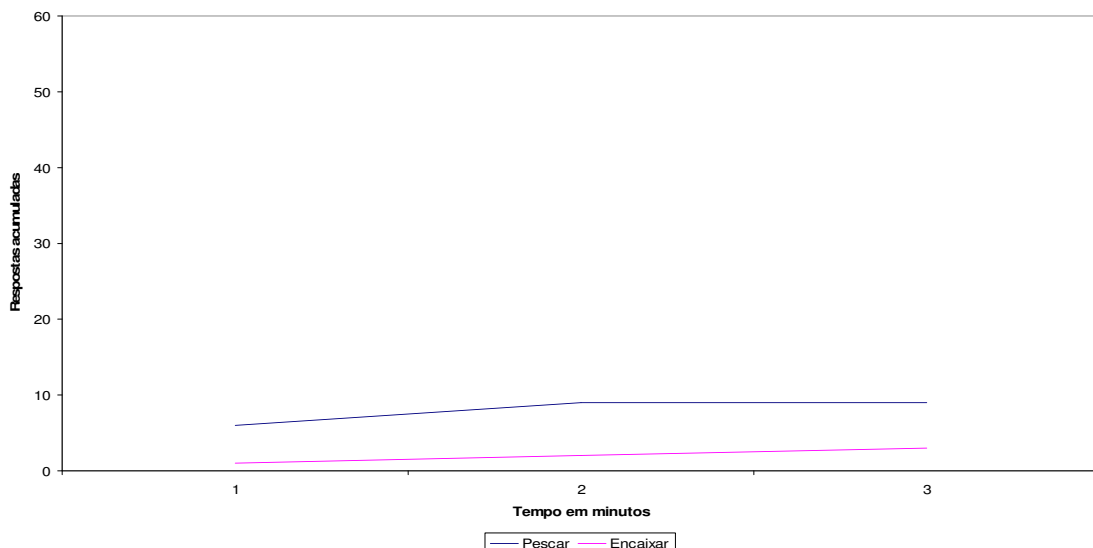


Figura 21. Número de respostas acumuladas durante cada um dos 3 minutos do primeiro Teste de Insight do participante Adam (GA).

Com isso, um novo teste foi realizado, agora com a ferramenta de teste 2 (ver Figura 5). Esta sessão durou 15 minutos. Adam não realizou a tarefa (Figura 22).



Figura 22. Sequência de respostas emitidas durante a segunda sessão de teste do participante Adam (GA).

Nesta segunda sessão de teste, Adam tentou realizar o encaixe da ferramenta apenas 5 vezes, e em nenhuma das tentativas obteve sucesso. Adam em alguns momentos emitiu topografias de encaixe com outros objetos disponíveis na gaiola-viveiro, inclusive inseriu uma parte da ferramenta dentro de uma garrafa vazia. Em momento algum da sessão Adam emitiu qualquer tipo de resposta de pescar (Figura 23). Adam ficou parado em frente ao tablado a maior parte do tempo da sessão.

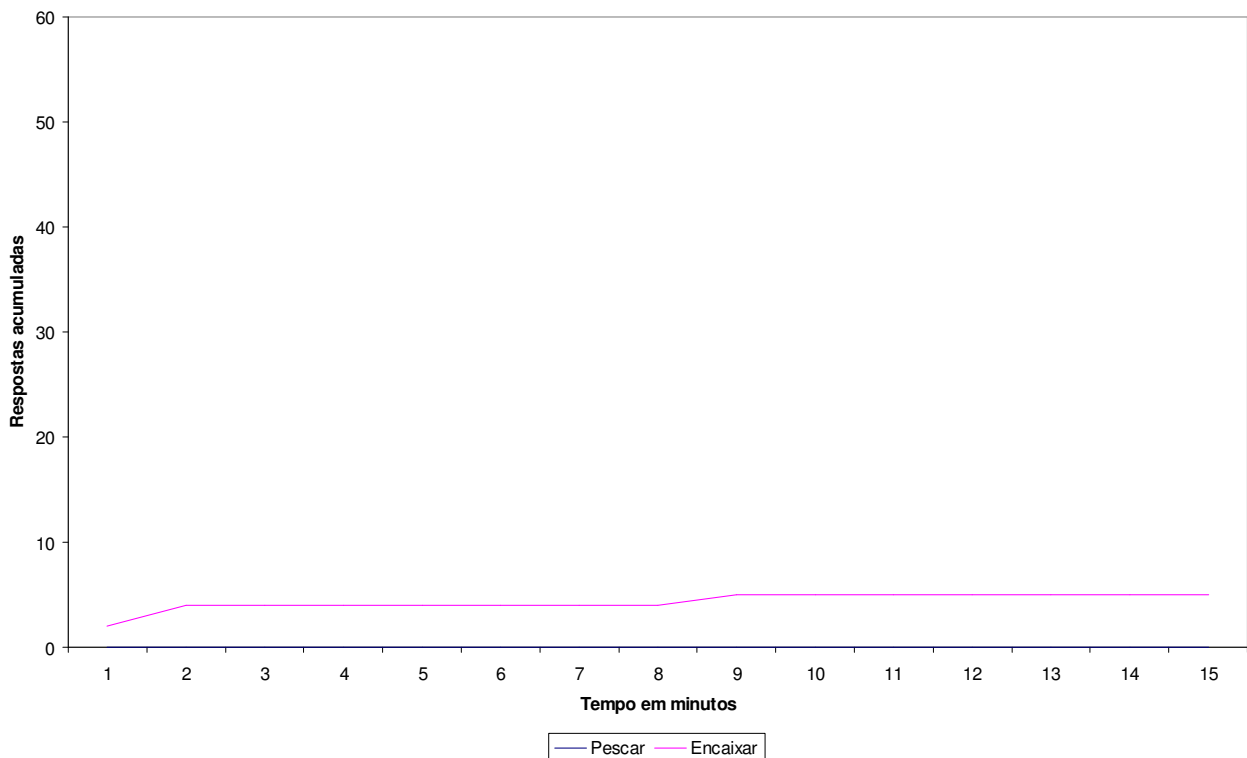


Figura 23. Número de respostas acumuladas durante cada um dos 15 minutos do segundo Teste de Insight do participante Adam (GA).

Grupo simétrico:

Eusébio:

Resolveu a tarefa pela primeira vez em 1 minuto e 5 segundos (Figura 24).

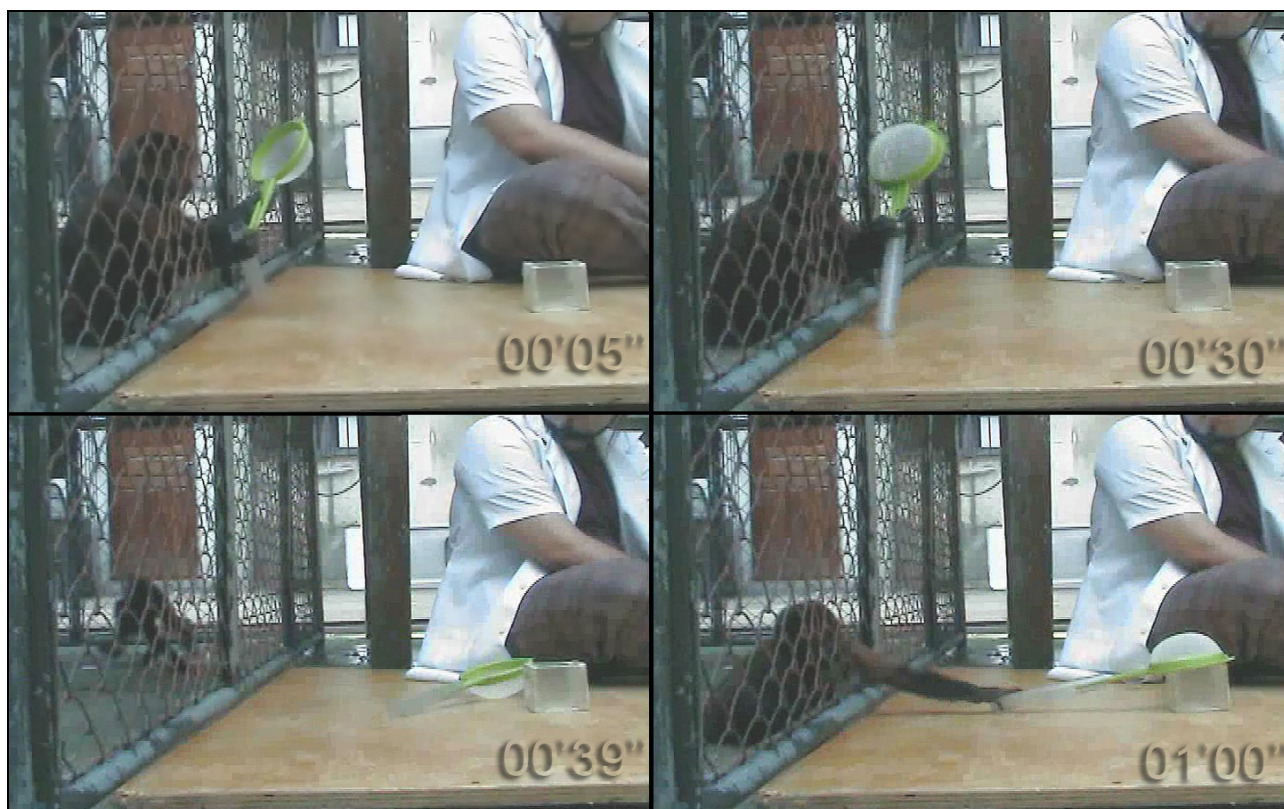


Figura 24. Sequência de respostas emitidas durante a primeira tentativa de teste do participante Eusébio (GS).

Assim que as partes da ferramenta foram colocadas sobre o tablado, Eusébio começou a manipular as duas partes e imediatamente começou a realizar o encaixe. O encaixe foi realizado passados 30s, em seguida Eusébio permaneceu segurando a ferramenta encaixada, batendo uma de suas extremidades no tablado durante 8s, e em seguida, largou a ferramenta no tablado e começou a andar pela gaiola-viveiro. Em momento algum, até então, Eusébio tentou alcançar a caixa, mesmo com a ferramenta encaixada. Ao retornar ao tablado, Eusébio imediatamente alcançou a ferramenta, que permanecia encaixada, e começou a pescar a caixa, alcançando-a na primeira tentativa de pescá-la.

Logo em seguida, a ferramenta foi colocada sobre o tablado novamente desencaixada. Eusébio imediatamente alcançou as duas partes e realizou o encaixe no mesmo instante e alcançou a caixa com a ferramenta encaixada, entretanto a ferramenta desencaixou durante a pesca. Neste momento Eusébio começou a tentar pescar a caixa

com somente uma das partes da ferramenta (Figura 25). Nos 15 minutos de sessão, Eusébio resolveu a tarefa 7 vezes. Eusébio apresentou dificuldades em realizar um encaixe firme, e repetidas vezes a ferramenta desencaixou durante a pesca, em todas essas ocasiões, Eusébio tentou repetidas vezes alcançar a caixa com somente uma das partes da ferramenta assim que a mesma desencaixava.

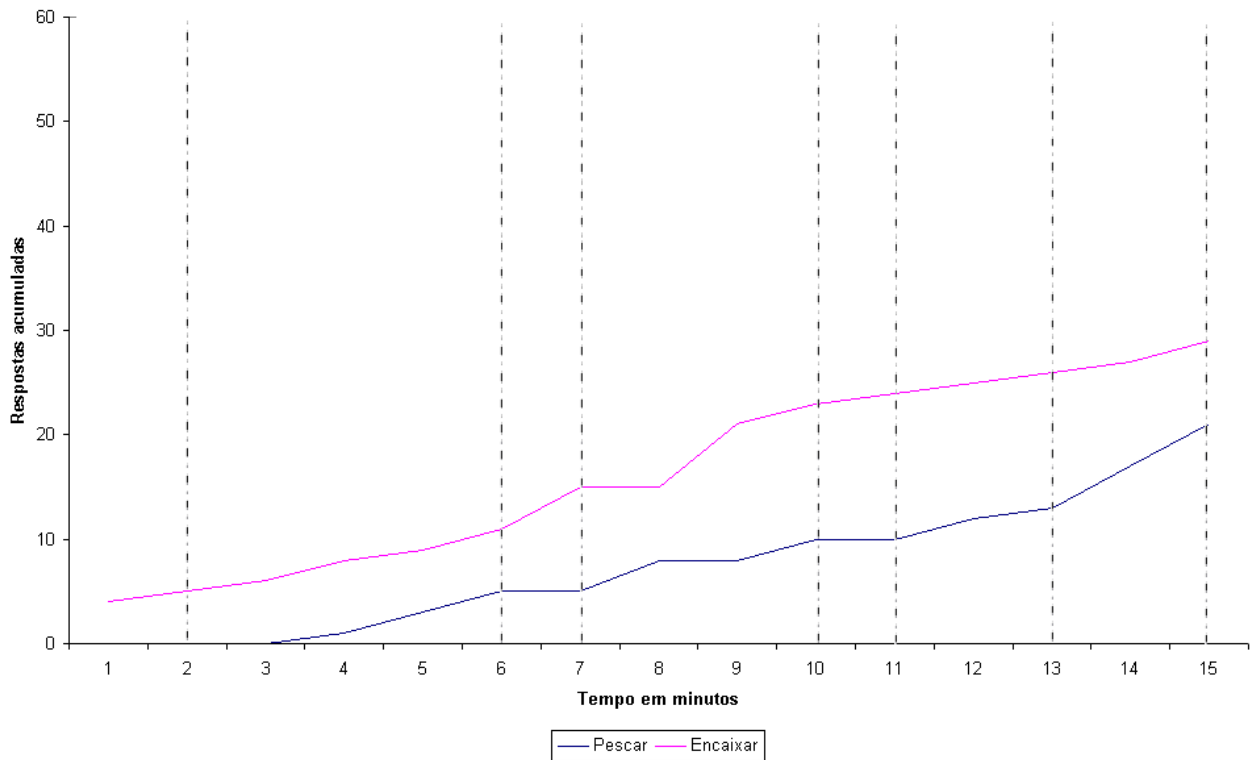


Figura 25. Número de respostas acumuladas durante cada um dos 15 minutos do Teste de Insight do participante Eusébio (GS). As linhas tracejadas indicam os momentos em que o sujeito resolveu o problema.

Negão:

Resolveu o problema pela primeira vez em 1 minuto e 30 segundos (Figura 26).



Figura 26. Sequência de respostas emitidas durante a primeira tentativa de teste do participante Negão (GS).

Assim que as ferramentas foram apresentadas, Negão começou a manipulá-las e imediatamente começou a encaixá-las. O encaixe foi realizado em 30s, e durante as tentativas de encaixe, Negão tentou alcançar a caixa com apenas uma das partes da

ferramenta uma vez. Negão ficou 30s segurando a ferramenta encaixada sem direcioná-la à caixa. Passados estes 30s, Negão começa a tentar alcançar a caixa com a ferramenta e prontamente a obteve.

Na segunda tentativa, Negão começa o encaixe assim que as ferramentas são apresentadas no tablado, entretanto o participante apresentou dificuldades de manipulação da ferramenta encaixada, e com isso passou os minutos 3, 4 e 5 apenas manuseando a ferramenta encaixada em direção à caixa (Figura 27). Depois da segunda resolução, Negão em momento algum retornou a tentar pescar a caixa com somente uma das parte das ferramentas, e em todas ocasiões assim que alcançava as ferramentas começava a encaixá-las. No total, Negão alcançou a caixa com a ferramenta encaixada 8 vezes.

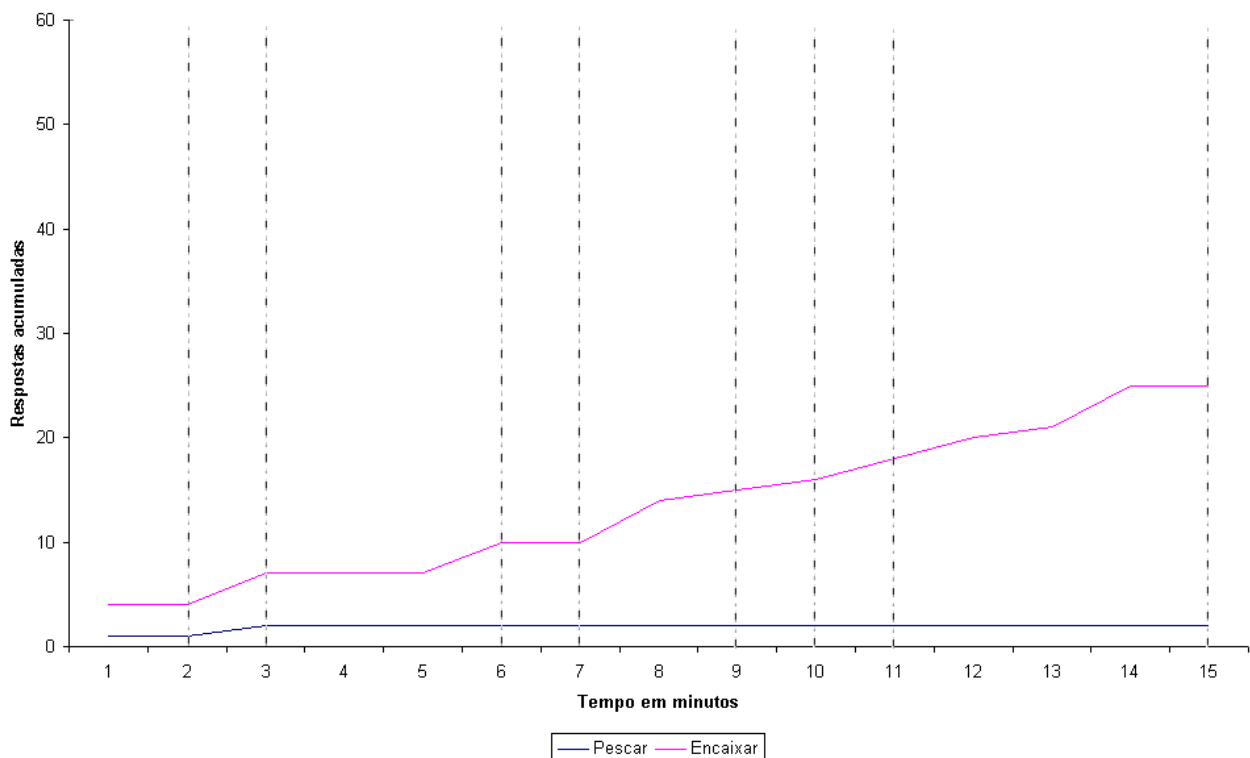


Figura 27. Número de respostas acumuladas durante cada um dos 15 minutos do Teste de Insight do participante Negão (GS). As linhas tracejadas indicam os momentos em que o sujeito resolveu o problema.

Guga:

O terceiro sujeito do grupo simétrico, Guga, resolveu a tarefa em 16 minutos e 5 segundos. Devido ao seu desempenho, sua sessão teve o tempo limite estendido.

Na sessão de teste deste sujeito, utilizou-se um tablado com bordas que evitavam que as ferramentas saíssem do alcance do sujeito (tablado 2) e a ferramenta utilizada foi a ferramenta de teste 2 (ver Figura 5).

Assim que as ferramentas foram apresentadas sobre o tablado, Guga permaneceu 40s manipulando apenas uma parte da ferramenta. Após isso, Guga começou a tentar encaixar a ferramenta por 20s, e novamente voltou a manipular somente uma parte da ferramenta. Em seguida, Guga se aproximou da gaiola de contenção onde os demais residentes da gaiola-viveiro estavam, e abriu a porta de contenção com a boca. Com isso a sessão foi interrompida e cancelada, em 1min e 55s. Uma nova sessão ocorreu logo em seguida (Figura 28), assim que os demais residentes voltaram para a gaiola de contenção.



Figura 28. Sequência de respostas emitidas durante a primeira tentativa de teste do participante Guga (GS).

Nesta segunda sessão, assim que as ferramentas foram entregues sobre o tablado, Guga passou 10s manipulando somente uma das partes da ferramenta e depois a largou e começou a andar pela gaiola. O experimentador tirou as partes da ferramenta do tablado e as reapresentou logo em seguida. Guga então começou a tentar realizar o encaixe no segundo minuto da sessão. Guga realizou o encaixe apenas no início do 9º minuto da sessão. Isso se deu, pois, na maior parte das tentativas de encaixe deste intervalo, Guga tentou realizar o encaixe com o lado errado da ferramenta. Em momento algum durante as tentativas de encaixe, Guga tentou alcançar a caixa com somente uma das partes da ferramenta. Com o encaixe realizado, Guga permaneceu 32s girando e jogando a ferramenta encaixada no tablado. Após isso Guga começou a andar pela gaiola por 10s. Na sequência, Guga retornou para próximo do tablado e começou a manipular a ferramenta encaixada e a estendeu em direção à caixa, sem alcançá-la, e logo em seguida largou a ferramenta e voltou a andar pela gaiola. No início do 10º minuto, o experimentador movimentou a caixa e a aproximou mais da grade. Ainda assim, Guga não retornou a manipular novamente a ferramenta, e ficou andando pela gaiola até o início do 14º minutos de sessão. Com isso, ainda no 14º minuto da sessão, o experimentador balançou a caixa, inclinando-a de forma a deixar a comida em seu interior à vista do participante, e aproximou a ferramenta encaixada da grade. Após isso, Guga começou a manipular novamente a ferramenta encaixada.

Desta forma, o tempo limite da sessão foi aumentado, sem a interrupção da sessão (Figura 29). Guga começou a tentar pescar a caixa no início do minuto 16, conseguindo trazê-la ao seu alcance aos 16 minutos e 7 segundos. Logo em seguida a ferramenta foi reapresentada desencaixada sobre o tablado, e assim que o participante a alcançou começou a arremessá-la, deixando as duas partes fora de seu alcance. Após isso, a sessão foi encerrada ao final do 17º minuto.

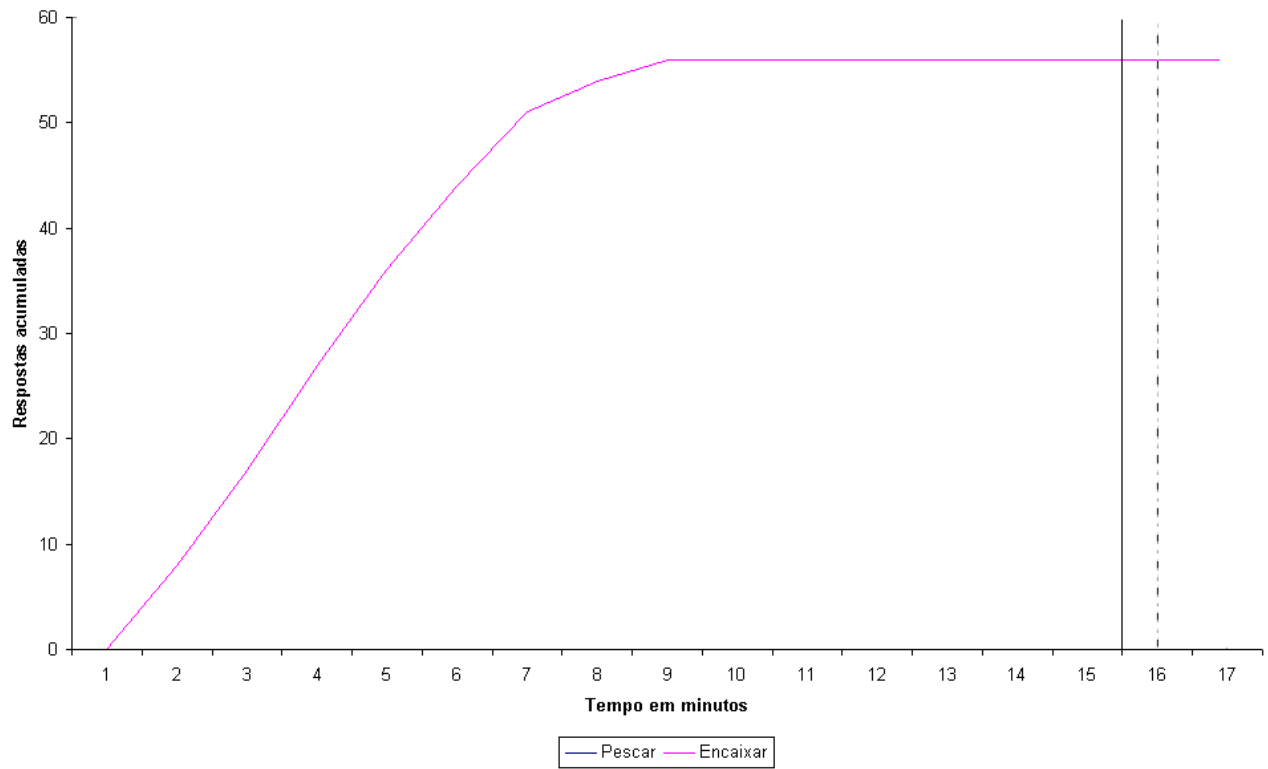


Figura 29. Número de respostas acumuladas durante cada um dos 17 minutos do Teste de Insight do participante Guga (GS). A linha indica o final do 15º minuto. A linha tracejada indica o momento em que o sujeito resolveu o problema.

DISCUSSÃO

Os dados obtidos no presente trabalho corroboram a proposta de Epstein (1996), que explica o fenômeno do insight através da recombinação espontânea de repertórios previamente aprendidos. Dois repertórios aprendidos de modo independente podem ser recombinados, dadas as situações adequadas de teste.

Como já indicado por diversos autores (Visalberghi & Limongelli, 1994; Ottoni & Mannu, 2001; Resende & Ottoni, 2002; Fragaszy, Visalberghi & Fedigan, 2004), macacos-prego (*Cebus spp.*) demonstraram ser um rico modelo para estudos de comportamento complexo, especialmente em procedimentos que envolvam tarefas motoras. Em um número razoavelmente pequeno de sessões, é possível treinar macacos-prego a realizar diferentes tarefas que envolvam o manuseio de ferramentas.

No presente estudo, todos os sujeitos precisaram de menos de 30 sessões para aprender duas habilidades distintas, sendo uma delas, o encaixar diferentes objetos, uma habilidade possivelmente pouco provável em situação natural. Três dos participantes já apresentavam a habilidade de pescar sem ter passado por treino explícito algum. A modelagem da habilidade de pescar requereu um número menor de sessões e critérios, comparativamente à modelagem de encaixar, mesmo se tratando dos sujeitos que não pescavam antes do início do treino. A habilidade de utilizar objetos para alcançar alimentos, parece passível de ser uma função corriqueira no ambiente natural da espécie. Por mais que animais em vida livre dificilmente necessitem de algo mais além de seus braços para alcançar comida, não são raras ocasiões onde obstáculos se impõem entre o animal e seu alimento. Entretanto, como todos os sujeitos já possuíam uma vida extra-experimental sem registros, anterior a sua chegada ao biotério, uma interpretação estritamente em termos ontogenéticos apesar de plausível, seria precipitada.

Adam e Negão, os dois participantes que aprenderam as duas habilidades no menor número de sessões, coincidentemente residiam na gaiola-viveiro em frente à

gaiola-viveiro de Jujuba e Eusébio. Desta forma, Adam e Negão tiveram acesso visual à todas as sessões de estabelecimento, fortalecimento e teste de Jujuba e Eusébio, que ocorreram antes do início de qualquer sessão experimental com Adam e Negão. É possível que esta proximidade com acesso visual tenha gerado algo próximo do que Fragaszy e Visalberghi (2004) chamaram de aprendizagem socialmente enviesada (*socially biased learning*). As duas autoras relataram que macacos-prego resolvem tarefas novas mais rapidamente quando acompanham outros macacos já experientes na tarefa. A permissividade dos mais experientes, em deixar os jovens inexperientes acompanharem a resolução, e a eventual partilha da consequência final da tarefa gera um responder mais acelerado nos jovens inexperientes, que gradualmente se aproxima do responder adequado para a tarefa. Entretanto, as autoras deixam claro que este não se trata de um processo de imitação, na medida em que não há uma resposta específica imitada ponto a ponto, e muito menos uma resolução súbita por parte dos jovens inexperientes. É possível que um processo deste tipo tenha influenciado o desempenho de Adam e Negão, que apresentaram respostas de encaixe completo nas primeiras tentativas da primeira sessão de modelagem. No caso de Adam e Negão, houve o acesso visual irrestrito à resolução da tarefa, mas não ocorreu em momento algum a partilha da consequência da resolução da tarefa, no caso, o acesso ao alimento.

Todos os participantes que resolveram a tarefa o fizeram em tempos bem menores que os relatados na literatura clássica com chimpanzés. Três dos participantes (Jujuba, Eusébio e Negão) resolveram a tarefa final pela primeira vez em menos de dois minutos, outro em menos de cinco minutos (Smeagol). O participante que precisou de mais tempo para solucionar a tarefa, Guga, resolveu-a em 16 minutos. Nos estudos de Köhler (1925/1957), o chimpanzé Sultão resolveu uma tarefa similar em aproximadamente 40 minutos. Romeo, o chimpanzé do estudo de Pechstein e Brown (1939), resolveu o mesmo tipo de tarefa somente após 17 minutos de uma segunda sessão diante do problema. Esta

diferença está relacionada com o diferente tratamento experimental dado em cada estudo. Nos estudos clássicos de Köhler (1925/1957) e Pechstein e Brown (1939), os chimpanzés não passaram explicitamente por nenhum treino de habilidades específicas. O interesse desses autores foi simplesmente investigar se o animal era capaz ou não de solucionar a tarefa, independentemente de sua história de vida. No presente estudo, os macacos prego que realizaram a tarefa passaram por um treino prévio de habilidades pré-requisito para a tarefa.

Cada grupo de participantes apresentou uma topografia distinta e consistente na primeira resolução do problema, estas topografias foram: a1) resolução com erros no início da tentativa, tentando pescar a caixa com uma ferramenta que não a alcança, erro apresentado pelos participantes do grupo assimétrico; e, b1) resolução com erros no decorrer da tentativa, após o encaixe o participante não realiza a pesca de imediato, erro apresentado consistentemente pelos participantes do grupo simétrico. A topografia “a1”, dos participantes do grupo assimétrico, assemelha-se a um tipo de resolução que inicia por tentativa e erro e culmina em uma resolução súbita (“insight”), com indícios do chamado entendimento causal. A topografia “b1”, dos participantes do grupo simétrico, indica um início de resolução súbita, porém sem o que a literatura aponta como indício de entendimento causal. Ambas as topografias foram resultado do tipo de treino dado a cada grupo.

No grupo assimétrico, os dois participantes que resolveram a tarefa, apresentaram uma topografia de resolução de problemas similar à topografia de Sultão, descrita por Köhler (1925/1957) como uma genuína resolução por “Insight” em não-humanos. Assim como Sultão, Smeagol e Jujuba, diante das duas ferramentas encaixáveis, prontamente tentaram alcançar a caixa com apenas uma parte da ferramenta, para só depois iniciar tentativas de encaixe. Este desempenho está de acordo com o treino dado a estes participantes, na medida em que a habilidade de pescar, além de ter sido a mais recente

em sua história, ainda foi a que possuiu maior quantidade de sessões de fortalecimento. Esta história desbalanceada assegurou uma alta probabilidade de ocorrência do pescar imediato, com o primeiro objeto avistado, dado o contexto da caixa com comida fora de alcance. Um dos participantes deste grupo que resolveu a tarefa, Smeagol, iniciou tentativas de pescar a caixa imediatamente após encaixar a ferramenta, da mesma forma que Sultão fez, como relatado por Köhler (1925/1975). Jujuba ainda manipulou a ferramenta por alguns segundos antes de direcioná-la à caixa.

Todos os participantes do grupo simétrico apresentaram topografias de resolução do problema com pausas entre o encaixar e pescar, desempenho similar ao descrito por Carvalho Neto et. al. (2006). Diante da situação das duas varetas e caixa fora do alcance, todos os participantes do grupo simétrico iniciaram a sessão com tentativas de encaixe. Este desempenho evoca interpretações de entendimento causal, na medida em que, aos olhos de um observador desavisado, parece que o sujeito está encaixando “para” alcançar a caixa, demonstrando uma resolução súbita que não passa por processos de tentativa e erro, o que seria diferente do ocorrido com os participantes do grupo assimétrico, que inicialmente tentaram sem sucesso alcançar a caixa com apenas uma parte da ferramenta para depois começar a tentar o encaixe. Entretanto, nenhum dos participantes do grupo simétrico, que iniciou a sessão com tentativas de encaixe, alcançou a caixa logo após realizar o encaixe completo da ferramenta. Apenas depois de manipular a ferramenta encaixada por alguns instantes, e jogá-la no tablado repetidas vezes, é que os participantes a direcionaram para a caixa.

Este desempenho está de acordo com a história de aprendizagem destes participantes. Durante as sessões de fortalecimento de encaixar, no contexto da caixa fora do alcance e dois objetos à sua frente, bastava que o participante encaixasse os objetos para que a caixa fosse levada ao seu alcance. No contexto de uma única ferramenta sobre o tablado em frente a caixa, a resposta fortalecida foi a de pescar, enquanto na

situação de teste, esse contexto foi construído pela resposta de encaixar.

Os participantes que resolveram a tarefa mais de uma vez durante a sessão, também apresentaram desempenhos distintos e consistentes em cada grupo, estes desempenhos foram: a2) emitir respostas que não levaram a solução do problema (tentativas de pescar com somente uma parte da ferramenta) logo após solucionar o problema pela primeira vez, apresentado pelos participantes do grupo assimétrico; e , b2) manter o desempenho de solução, sem emissão de respostas alternativas não solucionadoras, apresentado pelo grupo simétrico. Neste caso, o desempenho dos participantes do grupo assimétrico, “a2”, indicaria uma falta de entendimento causal, ao passo que o desempenho do grupo simétrico, “b2”, indicaria algum entendimento causal.

Com isso, é possível argumentar tanto indícios de entendimento causal como ausência de entendimento em todos os participantes. Os participantes do grupo assimétrico parecem não entender a tarefa no início, no entanto, rapidamente se adequam a ela, mas não mantêm o desempenho solucionador na tentativa seguinte. Já os participantes do grupo simétrico parecem não estar com o responder sob controle da situação problema durante o início da sessão, entretanto, assim que resolvem a tarefa, este desempenho é mantido. Em ambos os casos, os indícios ou ausências de entendimento causal são produtos da história de treino e teste.

Tanto as respostas de encaixe quanto as respostas de pesca, estavam sob controle do contexto da caixa fora do alcance com objetos disponíveis ao redor. Entretanto, para o grupo assimétrico as respostas de pescar passaram a ter uma probabilidade de ocorrência maior do que respostas de encaixar devido ao treino extenso de pescar neste contexto, o que garantiu que na situação de teste, respostas de pescar ocorressem com maior frequência, tanto no início como no decorrer da sessão. Da mesma forma, para o grupo simétrico, o encaixar possivelmente possuía maior probabilidade de ocorrência no contexto de teste, devido ao contexto de dois objetos frente a caixa. Isto garantiu que

todos os participantes do grupo simétrico iniciassem suas sessões de teste com tentativas de encaixe.

Com isso, topografias de resolução de problemas que evoquem interpretações em termos de indícios de entendimento causal podem ser adicionalmente treinadas como habilidades pré-requisito. Da mesma forma que Epstein (1985c) ensinou o empurrar direcionado como um repertório pré-requisito facilitador da tarefa, é possível treinar um repertório com topografia que indique indícios de entendimento causal como habilidade pré-requisito facilitadora da tarefa final. É possível resolver a tarefa sem este repertório, entretanto, a tarefa pode ser resolvida de forma mais rápida e consistente com este repertório.

O treino simétrico tendeu a criar uma topografia de resolução que em seu início aparenta ser um indício de entendimento (começar a sessão com tentativas de encaixe), entretanto, gerou também respostas concorrentes que atrasam a resolução (encaixar e esperar uma consequência, como ocorria na fase de treino, sem pescar a caixa imediatamente). Possivelmente, um treino de relações de controle de estímulo independentes para cada habilidade possa produzir um fluxo contínuo de solução que facilmente seria apontado como um indício inequívoco de entendimento causal da tarefa. Um exemplo seria um delineamento experimental de treino simétrico onde a habilidade de pescar fosse treinada em um ambiente com a caixa fora da alcance. A consequência seria a comida dentro da caixa, e o sujeito só teria acesso a ela alcançando-a com a ferramenta. A habilidade de encaixar seria treinada no mesmo ambiente, sem a caixa, com uma consequência programada para o encaixar dos dois objetos disponíveis. Na situação de teste, seriam apresentados dois objetos encaixáveis (contexto de treino de encaixe) e a caixa fora do alcance (contexto de treino de pesca). Neste caso, assim que realizado o encaixe, a probabilidade de pescar imediato possivelmente seria alta, na medida em que não haveria um discriminativo para espera de consequência, como houve

no caso do presente estudo, onde a consequência durante o treino da habilidade de encaixe foi levar a caixa com alimento, que estava presente durante todo o treino, até o alcance do participante.

Desta forma, os dados que permitem a inferência de indícios ou ausências de entendimento causal são em primeiro lugar produtos do arranjo experimental. A topografia de resolução depende inteiramente dos repertórios aprendidos pelo sujeito. Independente da topografia, se o animal resolveu a tarefa elegantemente ou aparentemente a esmo, a consequência final é a mesma, e esta consequência irá manter a topografia de resolução que a produziu. A topografia de resolução é dependente dos repertórios previamente aprendidos e do controle de estímulos da situação de teste. Resoluções mais elegantes requerem um maior número de repertórios pré-requisito. A inferência de entendimento causal por parte do sujeito recai em uma abordagem subjetiva e antropocêntrica, que nada esclarece sobre que processos geraram aquele desempenho. Além disso, macacos-prego são conhecidos pela sua alta taxa de atividade motora (Fragaszy, Visalberghi & Fedigan, 2004), ou seja, por um responder de alta frequência que inevitavelmente gera uma alta taxa de variabilidade, diferentemente de primatas de porte maior, que tendem a ter um fluxo comportamental mais lento. Esta característica da espécie pode facilitar resoluções aparentemente aleatórias, na medida em que a alta variabilidade comportamental pode gerar várias respostas que não levem à resolução de um problema inédito, mesmo que as habilidades pré-requisito tenham sido ensinadas.

É possível que este responder acelerado com alta variabilidade, típica da espécie, também prejudique a resolução de problemas. O terceiro sujeito do grupo assimétrico, Adam, que não resolveu a tarefa, assim que encontrou dificuldades no encaixe da ferramenta na sua primeira sessão de teste, prontamente começou a apresentar um jorro de respostas com alta variabilidade, e entre estas respostas, uma classe delas (morder a ferramenta) inviabilizou a solução da tarefa. Já na segunda sessão de teste, deste mesmo

participante, é possível que alguma variável estranha, da qual o experimentador não teve controle, tenha gerado o resultado desta sessão. Algumas das possíveis variáveis seriam um tempo de privação alterado, ou alguma administração de procedimentos veterinários não documentada.

Os resultados apontam que pequenas nuances de procedimento podem facilitar ou dificultar a recombinação de repertórios em situações novas. Diferentes tipos de treino de habilidades pré-requisito geram diferentes topografias de resolução de problema. O treino assimétrico gerou resoluções similares à de Sultão, como descrita por Köhler (1925/1975), treinos simétricos geraram resolução com pausas próximas da descrita por Carvalho Neto et. al. (2006). A quantidade de treino é uma variável relevante para a topografia de resolução da tarefa. Determinadas topografias de resolução do problema podem parecer indícios ou ausências de determinadas capacidades cognitivas na espécie estudada, entretanto, é necessário que manipulações paramétricas, e estudos naturalísticos, isolem um padrão típico da espécie de um produto da história experimental, ou mesmo extra-experimental, do animal antes que tais capacidades, ou a falta delas, sejam admitidas.

REFERÊNCIAS

- Bingham, H. C. (1929). Chimpanzee translocation by means of boxes. *Comparative Psychology Monographs* 5, 1 - 45.
- Birch, H.G. (1945). The relation of previous experience to insightful problem-solving. *Journal of Comparative Psychology* 38, 367 - 383.
- Boden, M. A. (2000). *Dimensões da criatividade*. Tradução de Pedro Theobald. Porto Alegre: Artmed. Originalmente publicado em 1994.
- Boesch, C. & Boesch, H. (1990). Tool use and tool making in wild chimpanzees. *Folia Primatologica* 54, 86 - 99.
- Brown, R. T. (1989). Creativity: what are we to measure? Em J. A. Glover, R. R. Ronning, & C. R. Reynolds (Eds.), *Handbook of creativity*. New York: Plenum Press.
- Bruner, J. S., Goodnow, J. J. & Austin, G. A. (1956). *A study of thinking*. New York: Wiley.
- Carvalho Neto, M. B., Taytelbaum, G. P. T., Malheiros, R. S., Henriques, A. L., Barros, R. S., & Galvão, O. F. (2006). Insight learning in a capuchin monkey (*Cebus apella*). *Manuscrito Não Publicado*. Belém-PA.
- Delage, P. E. G. A. (2006). *Investigações preliminares sobre o papel da generalização funcional em uma situação de resolução súbita de problemas ("Insight") em Rattus norvegicus*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Teoria e

Pesquisa do Comportamento Universidade Federal do Pará. Belém - PA.

Delage, P. E. G. A. & Carvalho Neto, M. B. (2006). Comportamento criativo e análise do comportamento II: insight. Em H. J. Guilhardi & N. C. Aguirre (Eds.), *Sobre comportamento e cognição vol. 18*. Santo André: ESETec.

Epstein, R. & Skinner, B.F. (1980). Resurgence of responding after the cessation of response-independent reinforcement. *Proceedings of the National Academy of Sciences (U.S.A)* 77, 6251 - 6253.

Epstein, R. (1985a). Animal cognition as the praxist views it. *Neuroscience & Behavioral Reviews* 9, 623 - 630.

Epstein, R. (1985b). Extinction-induced resurgence: Preliminary investigations and possible applications. *Psychological Record* 35, 143 - 153.

Epstein, R. (1985c). The spontaneous interconnection of three repertoires of behavior in a pigeon (*Columba livia*). *Journal of Comparative Psychology* 101, 197 - 201.

Epstein, R. (1986). Bringing cognition and creativity into the behavioral laboratory. In T. J. Knapp & L. Robertson (Eds.) *Approaches to cognition: contrasts and controversies* (pp 91-109). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Epstein, R. (1987). The Spontaneous Interconnection of Four Repertoires of Behavior in a Pigeon (*Columba livia*). *Journal of Comparative Psychology* 101, 197 - 201.

- Epstein, R. (1996). *Cognition, creativity and behavior: selected essays*. Westport, CT: Praeger Publishers.
- Epstein, R., Kirshnit, C. E., Lanza, R. P. (1984). "Insight" in the pigeon: antecedents and determinants of an intelligent performance. *Nature* 308, 61 - 62.
- Ferreira, J. S. (2008). *Comportamentos novos originados a partir da interconexão de repertórios previamente treinados: uma replicação de Epstein, Kirshnit e Rubin, 1984*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós Graduação em Psicologia Experimental. PUC- São Paulo.
- Fragaszy, D. M. & Visalberghi, E. (2004). Socially biased learning in monkeys. *Learning & Behavior* 32, 24 - 35.
- Fragaszy, D. M., Visalberghi, E. & Fedigan, L. M. (2004). *The complete capuchin*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Frank, H. & Frank, M. G. (1982). Comparison of problem-solving performance in six-week-old wolves and dogs. *Animal Behaviour* 30, 95 - 98.
- Galvão, O. F., Barros, R. S., Rocha, A. C., Mendonça, M. B., Goulart, P. R. K. (2002). Escola experimental de primatas. *Estudos de Psicologia* 7, 361 - 370.
- Galvão, O. F., Barros, R. S., Santos, J. R., Brino, A. L. F., Brandão, S., Lavratti, C. M., Dube, W. V., e McIlvane, W. J. (2005). Extent and limits of the matching concept in *Cebus apella*: a matter of experimental control? *The Psychological Record* 55, 219 -

232.

Hartmann, G. W. (1931). The concept and criteria of insight. *Psychological Review* 38, 242 - 253.

Heinrich, B. (1995). An experimental investigation of insight in common ravens (*Corvus corax*). *Journal of the American Ornithologists Union* 112, 994 - 1003.

Hunziker, M. H. L. (2006). Comportamento criativo e análise do comportamento I: variabilidade comportamental. Em H. J. Guilhardi & N. C. Aguirre (Eds.), *Sobre comportamento e cognição Vol. 18*. Santo André. ESETec.

Jackson, T. A. (1942). Use of the stick as a tool by young chimpanzees. *Journal of Comparative Psychology* 34, 223 - 235.

Jung-Beeman, M., Bowden, E. M., Haberman, J., Frymiare, J. L., Arambel-Liu, S., Greenblatt, R., Reber, P. J., Kounios, J. (2004). Neural activity when people solve verbal problems with insight. *PLoS Biology* 2, 500 - 510.

Köhler, W. (1957). *The mentality of the apes*. London: Penguin Books. Originalmente publicado em 1925.

Menzel, E. W., Davenport, E. K. & Rogers, C. M. (1970). The developmental of tool using in wild-born and restriction-reared chimpanzees. *Folia Primatologica* 12, 273 - 283.

Morgan, D. L., Morgan, R. K., & Toth, J. M. (1992). Variation and selection: The

evolutionary analogy and convergence of cognitive and behavioral psychology. *The Behavior Analyst* 15, 129 - 138.

Nakajima, S. & Sato, M. (1993). Removal of an obstacle: problem solving behavior in pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior* 59, 131 - 145.

Otoni, E. B. & Mannu, M. (2001). Semi-free ranging tufted capuchin monkeys (*Cebus apella*) spontaneously use tools to crack open nut. *International Journal of Primatology* 22, 347 - 358.

Pechstein, L. A. & Brown, F. D. (1939). An experimental analysis of the alleged criteria of insight learning. *Journal of Educational Psychology* 30, 38 - 52.

Povinelli, D. J. (2000). *Folk physics for apes*. Oxford University Press. New York.

Razran, G. (1961). Raphael's "idealess" behavior. *Journal of Comparative and Physiological Psychology* 54, 366 - 367.

Reed, P. & Morgan, T. A. (2006). Resurgence of response sequences during extinction in rats shows a primacy effect. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior* 86, 307 - 315.

Resende, B. D. & Otoni, E. B. (2002). Brincadeira e aprendizagem do uso de ferramentas em macacos-prego (*Cebus apella*). *Estudos de Psicologia (Natal)* 7, 173 - 180.

Sandkühler S. & Bhattacharya J. (2008). Deconstructing insight: EEG correlates of

insightful problem solving. *PLoS ONE* 3.

Sakura, O. & Matsuzawa, T. (1991). Flexibility of wild chimpanzees nut-cracking behavior using stone hammers and anvils: An experimental analysis. *Ethology* 87, 237 - 248.

Schiller, P. H. (1952). Innate constituents of complex responses in primates. *Psychological Review* 59, 177 - 191.

Shurcliff, A., Brown, D. & Stollnitz, F. (1971). Specificity of training required for solution of a stick problem by rhesus monkey (*Macaca Mulatta*). *Learning and Motivation* 2, 255 - 270.

Tobias, G. K. S. (2006). *É possível gerar "insight" através do ensino dos pré-requisitos por contingências de reforçamento positivo em Rattus norvegicus?* Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento. Universidade Federal do Pará. Belém-PA.

Visalberghi, E. (1990). Tool use in *Cebus apella*. *Folia Primatologica* 54, 146-154.

Visalberghi, E. (1992). Is lack of understanding of cause-effect relationship a suitable basis for interpreting monkeys' failures in attribution? *Behavioral Brain Sciences* 15, 169 - 170.

Visalberghi, E. & Limongelli, L. (1994). Lack of comprehension of cause-effect relations in tool-using capuchin monkeys (*Cebus apella*). *Journal of Comparative Psychology* 108, 15 - 22.

Visalberghi, E., Fragaszy, D. & Savage-Rumbaugh, S. (1995). Performance in a tool using task by common chimpanzees (*Pan troglodytes*), bonobos (*Pan paniscus*), an orangutan (*Pongo pygmaeus*) and capuchin monkeys (*Cebus apella*). *Journal of Comparative Psychology* 109, 52 - 60.

Werdenich, D. & Huber, L. (2006). A case of quick problem solving in birds: string pulling in keas, *Nestor notabilis*. *Animal Behaviour* 71, 855 - 863.

Windholz, G. (1985). Köhler insight revisited. *Teaching of Psychology* 12, 165 - 167.

ANEXO

Resultados com cada ferramenta durante a o fortalecimento da habilidade de pescar.

Grupo assimétrico:

Smeagol e Jujuba:

Os dois sujeitos apresentaram uma média de acertos estável com cada ferramenta.

Smeagol acertou todas as tentativas de todas as sessões com a ferramenta “Ep” (Figura 1). Jujuba teve um desempenho com alto índice de acertos com todas as cinco ferramentas (Figura 2) .

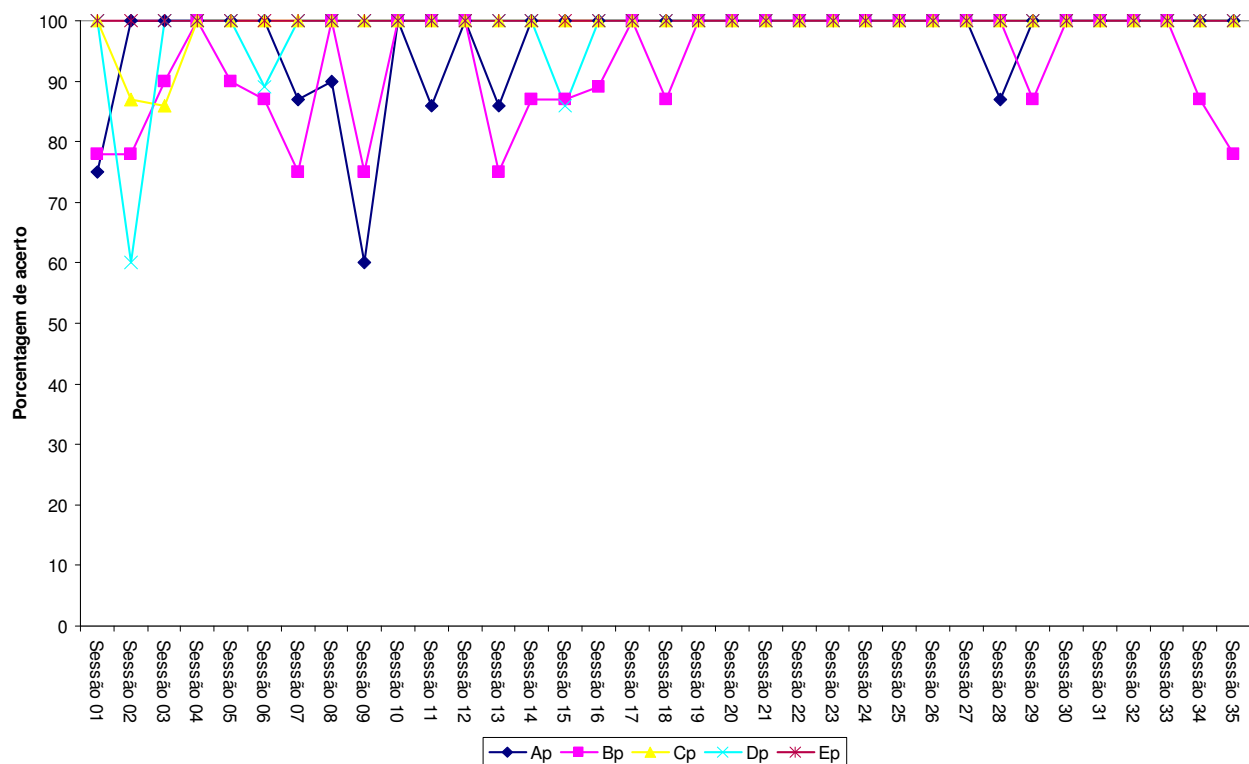


Figura 1. Desempenho do participante Smeagol (GA) para cada uma das cinco ferramentas durante o fortalecimento da habilidade de pescar.

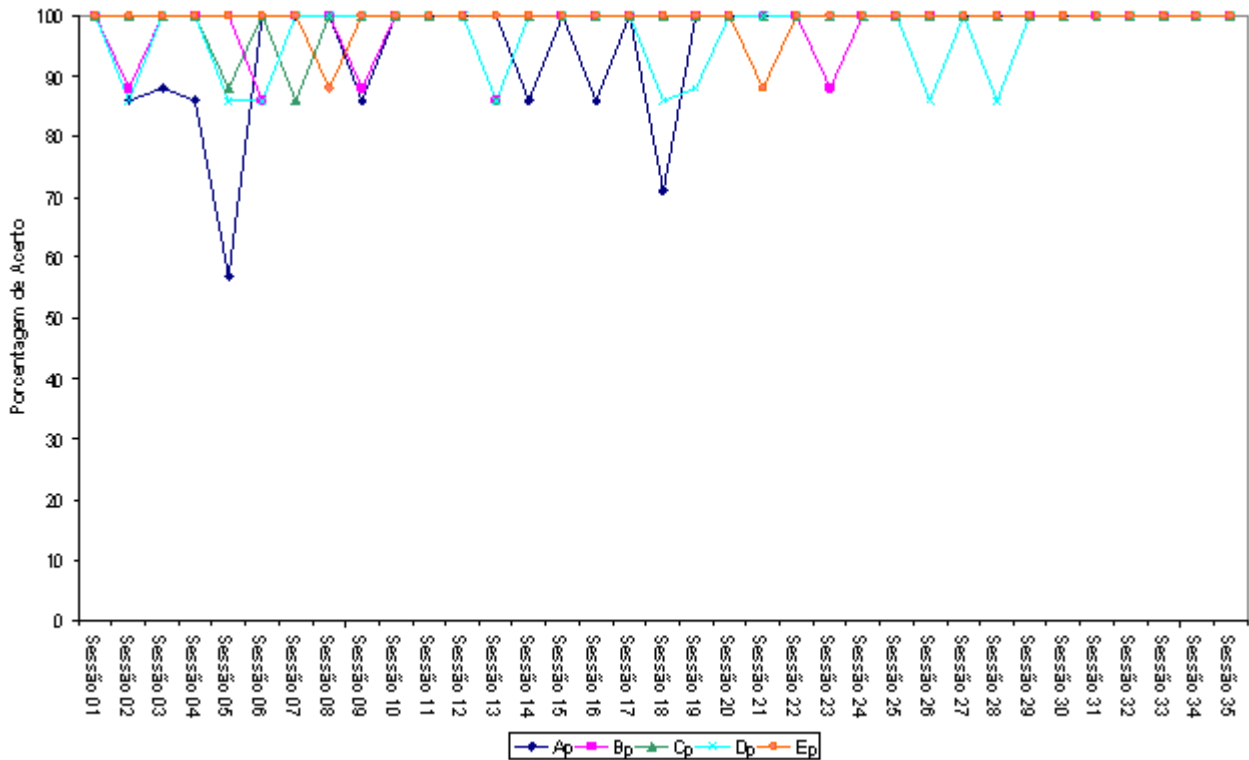


Figura 2. Desempenho do participante Jujuba (GA) para cada uma das cinco ferramentas durante o fortalecimento da habilidade de pescar.

Adam:

Durante todas as sessões de fortalecimento da habilidade de pescar, Adam só apresentou erros com as ferramentas “Ap” e “Cp” (Figura 3).

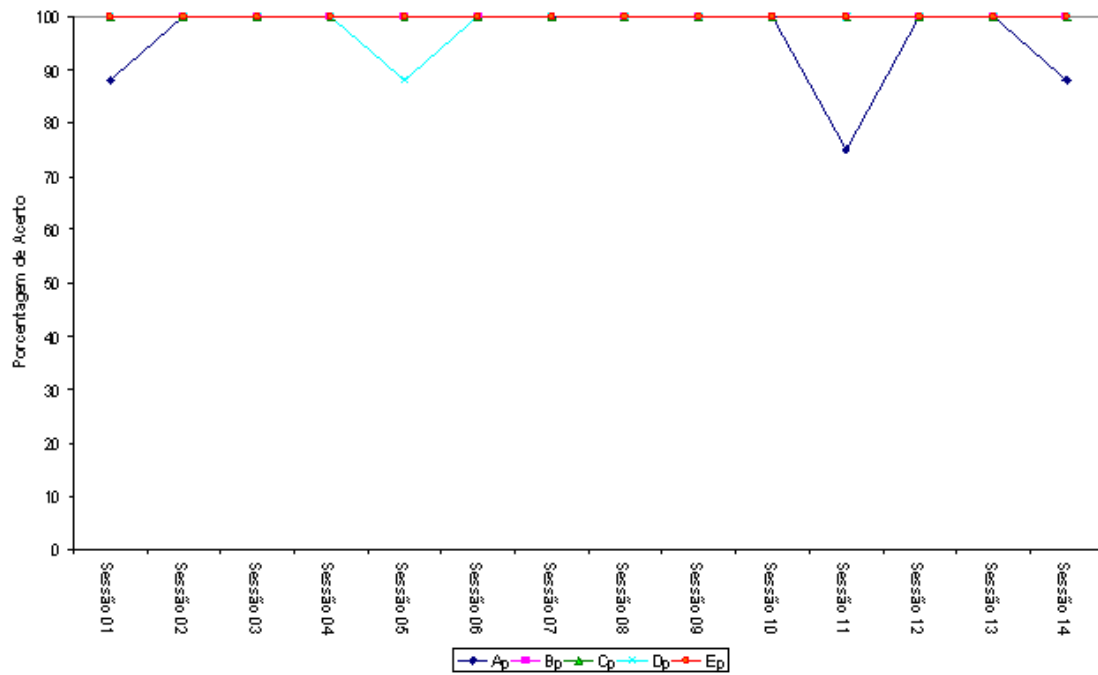


Figura 3. Desempenho do participante Adam (terceiro participante do GA) para cada uma das cinco ferramentas durante o fortalecimento da habilidade de pescar.

Grupo simétrico:

Eusébio:

Este participante apresentou um alto índice de erros com as ferramentas “Ap” e “Bp” nas primeiras sessões de fortalecimento (Figura 4).

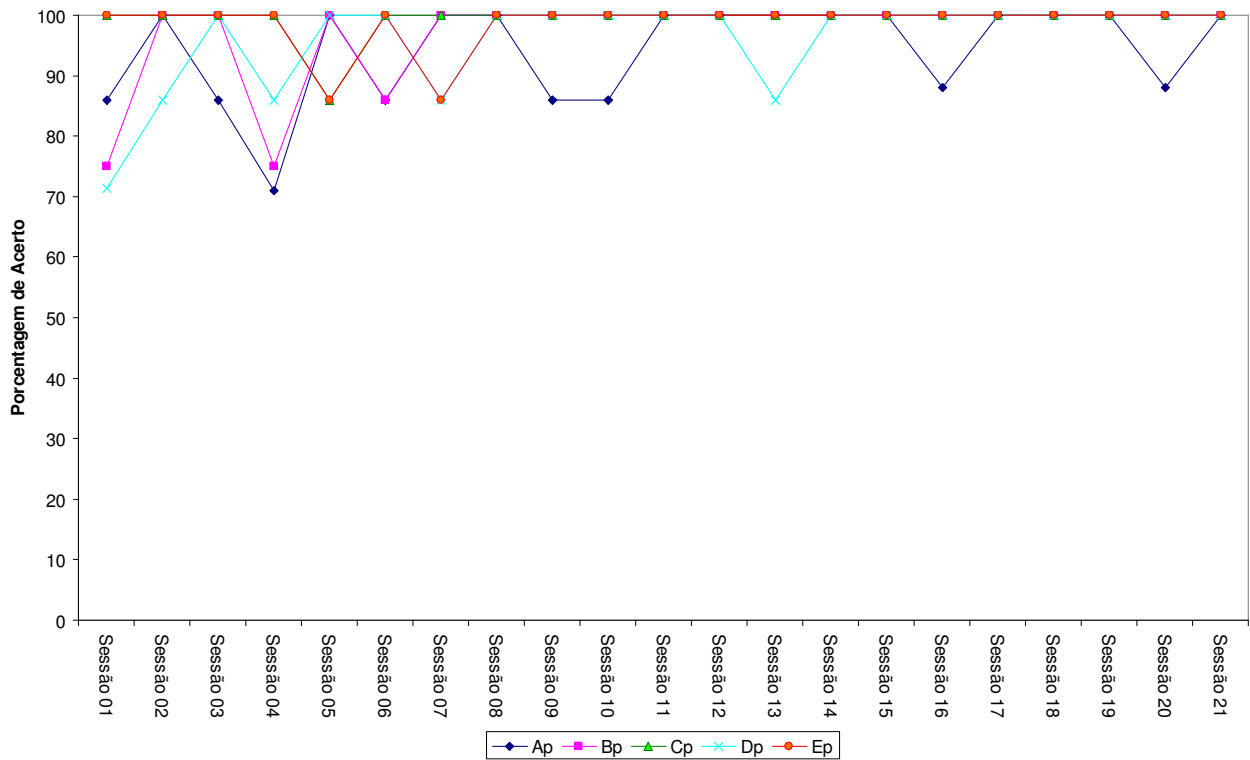


Figura 4. Desempenho do participante Eusébio (GS) para cada uma das cinco ferramentas durante o fortalecimento da habilidade de pescar.

Negão:

Durante as sessões de fortalecimento, Negão apresentou um maior número de erros com as ferramentas “Ap” e “Bp” (Figura 5).

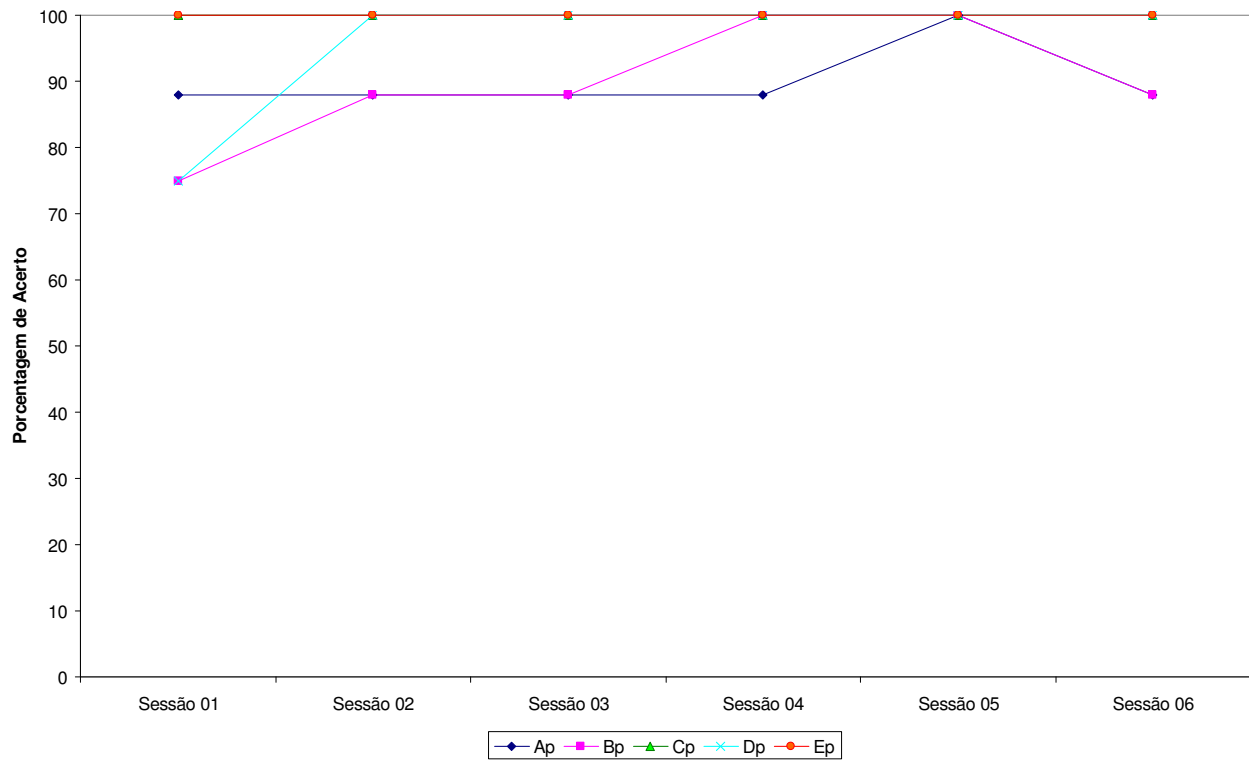


Figura 5. Desempenho do participante Negão (GS) para cada uma das cinco ferramentas durante o fortalecimento da habilidade de pescar.

Guga:

Este participante apresentou uma taxa de erros distribuída entre todas as cinco ferramentas de treino (Figura 6).

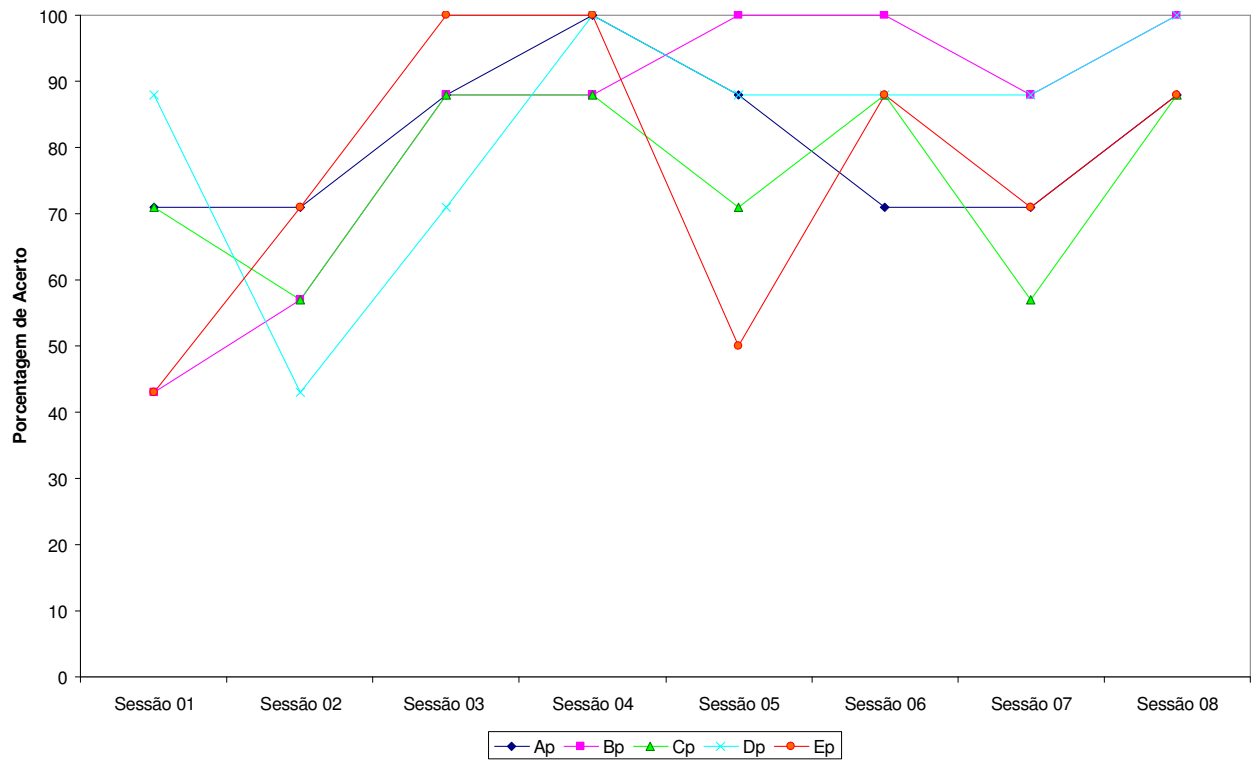


Figura 6. Desempenho do participante Guga (terceiro participante do GS) para cada uma das cinco ferramentas durante o fortalecimento da habilidade de pescar.