

4CCHLADPMT02**A UTILIZAÇÃO DA TÉCNICA DE CONDICIONAMENTO OPERANTE EM LABORATÓRIO**Tatiana Késia Araújo de Andrade⁽¹⁾; Natanael Antonio dos Santos⁽³⁾

Centro de Ciências Humanas Letras e Artes /Departamento de Psicologia/MONITORIA

RESUMO

O trabalho de monitoria da disciplina de Psicologia Geral e Experimental II consistiu, dentre outras funções, na orientação do módulo prático acerca da técnica de condicionamento operante em laboratório. Com esta finalidade dividiu-se a respectiva turma em dois grupos compostos por duplas. Cada dupla fez uso de um rato albino e de uma caixa experimental. Em relação às seções de condicionamento, primeiro realizou-se o exercício de nível operante, onde o sujeito foi observado, a fim de verificar a força da resposta de pressão à barra (RPB). Em seguida fez-se o treino ao bebedouro e a modelagem de tal resposta, para então efetuar-se o reforçamento contínuo (CRF), a fim de fazer com que o animal adquirisse o reforço ao pressionar a barra, sem a intervenção do experimentador. Depois da realização dos procedimentos de nível de saciação e de extinção, realizaram-se os esquemas de reforçamento intermitente. Primeiro o de intervalo fixo com o propósito de obter do animal um desempenho característico de contingências temporais de reforçamento; depois o de razão fixa, onde o reforço era liberado após um número fixo e constante de respostas; e por fim o de razão variável que consistiu na liberação do reforço após um número variável de respostas. Por último, realizou-se o procedimento de extinção após reforçamento intermitente, com a finalidade de comparar a taxa de resposta apresentada nesta seção com a observada após o exercício de reforçamento contínuo. Para fins de elucidação dos experimentos realizados no Laboratório de Análise Animal Experimental, da UFPB/DP, o presente estudo se propõe à análise comportamental de um sujeito, sob tais procedimentos de condicionamento operante. Dessa forma, participou do experimento um rato albino, que para fins dos exercícios, realizados em uma caixa experimental, sofreu um tempo médio de privação d'água de 26 horas. Analisou-se a relação entre a variável independente, água; e a variável dependente, resposta de pressão à barra. Tal análise revelou que cada procedimento demonstra um padrão de respostas específico, condizente com a teoria do condicionamento.

Palavras-Chave: Aprendizagem; condicionamento operante; comportamento.**INTRODUÇÃO**

A montagem do primeiro Laboratório de Psicologia na Universidade de Leipzig na Alemanha, em 1879, por Wilhelm Wundt, foi considerada o evento onde teve início a Psicologia científica (ATKINSON et al., 1995). Segundo Baum (2006), alguns psicólogos do século XIX, sentiam-se pouco à vontade com a introspecção como método científico. Dessa forma, desenvolveram outros métodos que procuravam medir os processos mentais de forma mais objetiva.

¹⁾ Bolsista, ⁽²⁾ Voluntário/colaborador, ⁽³⁾ Orientador/Coordenador ⁽⁴⁾ Prof. colaborador, ⁽⁵⁾ Técnico colaborador.

Através de investigações empíricas em Psicologia, ou seja, aquelas baseadas no pressuposto de que todo conhecimento provém da experiência, emerge o conceito de aprendizagem. Sendo assim, a Psicologia da Aprendizagem evoluiu baseada nos diferentes resultados de vários experimentos. Há diversas possibilidades de aprendizagem, ou seja, existem diversos fatores que levam um sujeito a apresentar comportamentos que não faziam parte do seu repertório (BOCK; TEIXEIRA, 2002; CATANIA, 1999).

Baseado no que foi exposto, existem várias teorias da aprendizagem das quais se podem destacar as teorias do condicionamento, que definem a aprendizagem pelas suas consequências no comportamento, enfatizando condições ambientais como forças que promovem a mesma. Em virtude de seu significado, essas investigações formam o corpo do que se chama associacionismo, cuja expressão mais imponente é o Behaviorismo (BOCK; TEIXEIRA, 2002).

O fundador do Behaviorismo foi John Watson, que defendia a idéia de que os psicólogos deveriam estudar comportamentos observáveis usando métodos objetivos. Para ele, quase todo comportamento é resultado de condicionamento, sendo este moldado pelo ambiente reforçando hábitos específicos. Os behavioristas comumente investigam o comportamento de animais não humanos, paralelamente, com os humanos, pressupondo que há uma maior facilidade de estudar e entender os organismos simples (BAUM, 2006; ATKINSON et al., 1995; DAVIDOFF, 2001).

Através dos estudos do fisiologista russo, Ivan Pavlov, que realizava experimentos com cães, surgiu o conceito de condicionamento clássico. Nestes eram introduzidas fistulas às glândulas salivares a fim de medir o fluxo salivar dos animais, diante de uma panela com um mecanismo de liberação automática de ração, mediante um sinal sonoro (ATKINSON et al., 1995). Dessa forma, este tipo de condicionamento se define como a associação de um estímulo antes considerado neutro (sem nenhuma função) com outro estímulo incondicionado, que através da repetida união com o mesmo se torna capaz de eliciar a resposta reflexa, resultando assim na aprendizagem (MILLENSON, 1975).

Em seus primórdios, o condicionamento clássico foi considerado o elemento básico da aprendizagem, com o passar dos anos, esse tipo de condicionamento revelou-se insuficiente para explicar grande parte da aprendizagem da vida real (fora dos laboratórios), de modo que sua validação se restringiu a explicação das reações emocionais e dos comportamentos involuntários, como no exemplo da salivação que se constitui uma resposta normal dos cães à comida, sendo então superado pelo condicionamento operante (ATKINSON et al., 1995).

Segundo Skinner (1974), a maior parte do comportamento humano produz efeito no mundo exterior e suas consequências podem influenciar o organismo, dando-lhe possibilidade de alterar sua freqüência de emissão.

Um dos grandes nomes do condicionamento operante é Thorndike, que em 1898, publicou sua monografia referindo-se aos processos associativos nos animais. A partir daí, para investigar o comportamento animal utilizou-se o método experimental. A investigação

consistia na resolução de problemas pelos animais, onde se objetivava a obtenção de explicações acerca dos comportamentos em termos de associações estímulo – resposta, sendo os mesmos fortalecidos pelos seus resultados. No procedimento, um gato faminto era colocado em uma gaiola cuja porta estava fechada com um trinco simples e um pedaço de peixe era colocado ao lado da mesma. O animal passava a emitir diversos comportamentos até que batia no trinco acidentalmente. Então era colocado novamente na gaiola e depois de vários ensaios, o gato eliminava muito de seus comportamentos impertinentes, abria o trinco e libertava-se assim que era colocado na gaiola. Ou seja, ele aprendia a abrir o trinco a fim de obter alimento. Esses animais ao serem colocados dentro de caixas-problema, segundo Thorndike, encontravam a solução através da formação de associação entre certos aspectos da situação estimuladora. Essa mesma idéia foi apresentada na reedição de sua monografia, agora intitulada como Lei do Efeito, em que quanto maior fosse a satisfação ou o desconforto, respectivamente, maior seria o fortalecimento ou o enfraquecimento da ligação estímulo – resposta (ATKINSON et al., 1995).

Quando o organismo comporta-se a fim de produzir certas mudanças em seu ambiente, denomina-se tal procedimento de condicionamento operante. Dessa forma, nesse tipo de condicionamento, o sujeito “opera” sobre o meio, de modo a gerar consequências (BRAGHIROLI et al., 2002).

Já em 1930, B. F. Skinner, outro grande nome do condicionamento operante, publicou um artigo sobre comportamento de ratos brancos na alimentação. Com ligeiras modificações, o método experimental utilizado por esse estudioso, tornou-se fixo na investigação moderna. Skinner prezou pela utilização do método experimental nas suas pesquisas, de maneira que parte de sua obra, foi produzida a nível rigorosamente científica, exprimindo-se através do que ele denominou de Análise Experimental do Comportamento. Ele freqüentemente treinava pequenos grupos de pombos ou ratos privados de comida para bicar uma chave ou pressionar uma barra. Sempre que o animal emitia a resposta desejada ele recebia a bola de alimento (reforço). Skinner pressupunha que assim descobriria as leis básicas do aprendizado operante (KELLER; SCHOENFELD, 1968; PENNA, 1980; DAVIDOFF, 2001).

Tomando por base os experimentos mencionados, constata-se que o condicionamento operante se ocupa das relações entre o comportamento a ser aprendido e suas consequências. Seus defensores argumentam que esse condicionamento é capaz de explicar a aquisição de vários tipos de comportamentos voluntários. Em relação ao condicionamento clássico, o condicionamento operante ao invés de depender do pareamento de dois estímulos, depende do pareamento de um estímulo e uma resposta, sendo os estímulos que seguem a resposta os representantes do núcleo da teoria (KANDEL et al.; SCHWARTZ; JESSELL, 2000).

Outro aspecto importante que necessita ser enfatizado é a contribuição da Teoria da Evolução de Darwin na análise comportamental, pois vários comportamentos se originam da herança genética advinda da história da evolução da espécie.

A seleção natural fornece aos reflexos e padrões fixos de ação, a capacidade de condicionamento respondente, a capacidade de aprendizagem operante, os reforçadores e punidores, cuja eficácia muda com o tempo e o contexto e as variações que favorecem determinados tipos de condicionamento respondente e operante (BAUM, 2006, p. 93).

Para Catania (1999), as propriedades da aprendizagem são paralelas às da evolução, já que a seleção ou a sobrevivência de padrões de comportamento na vida de um organismo assemelha-se com a seleção ou sobrevivência dos indivíduos na evolução de uma espécie.

Para iniciar um experimento e poder relacionar os efeitos das consequências devido às respostas emitidas, torna-se necessário registrar quais comportamentos fazem parte do repertório do sujeito antes de ser estabelecido o condicionamento. Essa observação é conhecida como o procedimento de nível operante (MILLENSON, 1975).

Em relação aos estímulos reforçadores, pode-se dizer que no condicionamento operante o reforçamento sucede o ato fortalecido, existindo dois tipos de reforçamento: positivo e negativo. O reforçamento positivo diz respeito ao fortalecimento de um operante pela apresentação de um evento que lhe sucede. No caso a sua consequência é conhecida como reforçador positivo. No reforçamento negativo o operante é fortalecido pela remoção, adiamento ou redução de um evento posterior. No caso de experimentos, ele fortaleceria comportamentos que livrassem os animais de irritações, gerando uma sensação agradável (DAVIDOFF, 2001).

As pessoas e os outros animais podem aprender novas respostas através de uma estratégia de reforçamento positivo, chamada modelagem ou método de aproximações sucessivas. Aproveitando as variações das ações do animal que surgem naturalmente, pode-se condicionar o comportamento alcançando-se a ação desejada. Essa técnica consiste no reforçamento das variações de respostas que se desviam na direção desejada pelo experimentador (ATKINSON et al., 1995).

De acordo com Davidoff (2001), Skinner decidiu iniciar uma investigação a respeito de esquemas de reforçamento. Juntamente com Ferster, ele realizou o seu primeiro trabalho nessa área, no qual testaram alguns tipos de esquemas. Em um deles, por exemplo, o animal, para ser reforçado, deveria emitir certa quantidade de comportamentos. Em outro, era exigido um determinado intervalo entre os reforçadores.

Skinner e Ferster descobriram que em cada esquema os animais apresentavam uma taxa e um padrão específico estáveis de comportamento. No reforçamento contínuo segue-se a cada resposta correta o reforço, podendo ser considerada a maneira mais eficiente de iniciar um condicionamento do comportamento. Já no reforçamento intermitente o reforço acontece apenas para algumas respostas corretas (DAVIDOFF, 2001).

Existem quatro esquemas intermitentes básicos, os quais foram intensamente estudados em laboratório: razão fixa, razão variável, intervalo fixo e intervalo variável. Em um

esquema de reforçamento em razão fixa, o reforço será apresentado após um número específico ou fixo de respostas. Se a razão desejada for alta, ela deve ser introduzida gradualmente para que a resposta não entre em extinção. Em um esquema de razão variável, o reforço só está disponível após um número variado de respostas corretas. Já no esquema de reforçamento de intervalo, o que determinará a apresentação do reforço será a passagem do tempo. No esquema de intervalo fixo, o período de tempo é constante, enquanto que no variável, o período de tempo entre os reforçadores varia aleatoriamente em torno de um valor médio (WHALEY; MALOTT, 1980).

A extinção é outro procedimento utilizado em laboratório, que consiste na supressão do reforço para a resposta condicionada, fazendo com que ocorra uma redução gradual na freqüência da resposta, até que ela só aconteça na mesma freqüência em que ocorria antes do condicionamento. Os operantes extintos podem reaparecer, sendo este fenômeno conhecido como recuperação espontânea (FRAISSE; PIAGET, 1969; WHALEY; MALOTT, 1980).

No experimento realizado no Laboratório de Psicologia Animal Experimental da Universidade Federal da Paraíba, tentou-se aplicar com base na bibliografia citada relacionada com o tema, os processos de condicionamento operante, analisando a sua adequação à prática. Logo, o presente trabalho teve por objetivo a análise experimental do comportamento de rato albino, mediante as relações entre variáveis ambientais e comportamentais.

Durante o estudo, para se obter o comportamento desejado, algumas variáveis foram utilizadas: a variável independente, que é manipulada pelo experimentador e não depende das ações do sujeito, no caso, a água; e a variável dependente, que sofre influência da variável independente, por depender da presença do reforçador – resposta de pressão à barra. A cada procedimento buscou-se a relação entre estas variáveis no processo de instalação, extinção, manutenção e aumento do comportamento de pressão à barra (DAVIDOFF, 2001).

DESCRÍÇÃO METODOLÓGICA

Para a realização do experimento utilizou-se um rato da espécie *Rattus norvegicus* de linhagem *Wistar* – rato albino ingênuo, proveniente de biotério próprio, do sexo masculino, com idade de 71 dias. Por ocasião dos exercícios, ficou privado de água em um tempo médio de 26 horas. Cada vez que o sujeito emitia uma resposta desejada era reforçado com uma gota d'água.

A cada seção, verificavam-se os aparelhos a serem utilizados, dentre os quais se destaca a caixa experimental (de Skinner). Esta é composta por duas unidades operacionais separadas, uma delas é a gaiola de alumínio anodizado cinza fosco, que mede 24 cm de altura, 26 cm de comprimento e 21 cm de largura, a qual possui na parede lateral direita um bebedouro ao nível do piso; e uma barra no seu interior, que ao ser pressionada aciona um dispositivo de condução de líquidos chamado pescador, o qual desce até a cuba de água e traz uma gota. A outra é uma estrutura chamada chave de controle, que mede 9 cm de

comprimento, 11 cm de altura e 9,5 cm de largura da base, a qual aciona o bebedouro existindo nela dois modos: o automático, onde toda resposta de pressão à barra aciona o bebedouro; e o manual, onde só o experimentador pode acionar o bebedouro, utilizando para isso a própria chave. Também foram utilizadas folhas de registro, caneta esferográfica, lápis, borracha e cronômetro. Posteriormente introduzia-se o sujeito na caixa experimental e dava-se início a cada procedimento.

Os procedimentos realizados seguiram a seqüência e instruções recomendadas pelo Manual de Laboratório da Análise Experimental do Comportamento, das autoras Gomide e Weber (2003).

Dessa forma, deu-se seguimento ao experimento e a ordem cronológica das seções experimentais foi a seguinte: (1) Nível Operante, cujo objetivo era verificar a intensidade da resposta de pressão à barra, antes que qualquer operação fosse introduzida e modificasse tal força; (2) Treino ao bebedouro - com o intuito de fazer com que o animal associasse o ruído do bebedouro (estímulo neutro) à apresentação da água (reforço); (3) Modelagem, com a finalidade de levar o sujeito à aquisição da resposta de pressão à barra; (4) Reforçamento contínuo, a fim de fazer com que o animal adquirisse o reforço ao pressionar a barra, sem a intervenção do experimentador; (5) Nível de saciação, para se constatar quanto tempo e quantas gotas de água eram necessárias para a saciação do sujeito; (6) Extinção da resposta de pressão à barra; (7) Intervalo fixo, com o propósito de obter do animal um desempenho característico de contingências temporais de reforçamento; (8) Razão fixa, cujo objetivo era exigir do sujeito um número fixo e constante de respostas para que obtivesse o reforço; (9) Razão variável, com a finalidade de exigir que o animal emitisse, em média, 10 respostas por reforçamento para obtenção do reforço; e (10) Extinção após reforçamento intermitente, com o objetivo de comparar a taxa de resposta observada com a taxa de resposta de extinção após reforçamento contínuo.

RESULTADOS

No procedimento de nível operante foi possível verificar que os operantes fortes do sujeito se restringiam aos comportamentos de ficar parado e farejar, ambos apresentaram uma taxa de 1,38 R/min. Já a resposta de pressão à barra apresentou a taxa de 0 R/min, constituindo-se assim o operante fraco do animal.

Com o exercício de treino ao bebedouro, após ter recebido 11 reforços, o animal associou o ruído da alavanca com a liberação de água, pelo fato de ter se dirigido cada vez mais rápido em direção ao bebedouro após o acionamento do mesmo. O êxito de tal exercício tornou possível a execução do seguinte, modelagem, através do qual o sujeito passou a pressionar a barra e obter água sem a intervenção do experimentador.

Após o animal ter adquirido a resposta de pressão à barra como parte do seu comportamento, tornou-se condicionado a emitir a barra a fim de receber o reforço. Dessa forma, o

exercício de reforçamento contínuo (CRF) permitiu um aumento significativo de tal resposta representado pela taxa de 6,33 R/min em detrimento da taxa de 0 R/min observada em nível operante. E os comportamentos tidos como operantes fortes em nível operante, ficar parado e farejar, neste procedimento apresentaram as taxas de 0,42 R/min e 2,25 R/min, respectivamente.

Com a seção de nível de saciação, averiguou-se que depois de 11 minutos do início do procedimento o sujeito diminuiu, consideravelmente, a freqüência da resposta de pressão à barra, deixando de emitir tal resposta aos 33 minutos. Durante o exercício foram observadas as taxas de resposta de pressão à barra e de contato com a barra, 4,33 R/min e 2,03 R/min, respectivamente. Também foi possível constatar que para a ocorrência da saciação do sujeito foram necessárias 143 gotas de água.

No procedimento de extinção, a taxa de resposta de pressão à barra foi de 1,63 R/min, enquanto a de contato com a barra foi de 1,42 R/min. O 1º minuto foi o intervalo em que o sujeito emitiu o maior número de resposta de pressão a barra, totalizando 11, e entre o 25º e o 28º minutos o animal permaneceu sem emitir tal resposta. O fato do reforço não ter sido liberado, proporcionou um declínio significativo na resposta que se igualou a verificada em nível operante (0 R/min). Durante este procedimento o sujeito também emitiu diversas respostas emocionais.

Com os esquemas de reforçamento intermitente, observou-se um aumento considerável na resposta de pressão à barra. Inicialmente, nas seções de intervalo fixo (FI), nas quais se pôde verificar que na 1ª fase a taxa de resposta de pressão à barra foi de 8,05 R/min, cujo valor é menor que o observado na 2ª fase, onde a taxa de resposta foi de 9,35 R/min, que por sua vez foi maior que o visto na 3ª fase, onde a taxa de resposta foi de 8,74 R/min. Realizou-se em seguida, o exercício de razão fixa (FR) e ao comparar a taxa de resposta deste exercício de 15,60 R/min com a 1ª fase do exercício de intervalo fixo de 8,05 R/min, observou-se que a primeira se manteve maior em detrimento da segunda. Depois, na realização do procedimento de razão variável (VR), observou-se um decréscimo gradual no tempo necessário para a realização de cada série, que no início era de 18 minutos e sofreu declínio para 7 minutos. Já quanto à taxa de resposta, foi observado o contrário: na 1ª fase era de 11,39 R/min e na 5ª chegou a 33,50 R/min. Constatou-se, dessa forma, que VR > FR > FI > CRF.

Por fim, no procedimento de extinção após reforçamento intermitente, que não tinha a pretensão de extinguir a resposta de pressão à barra, apenas compará-la à extinção realizada anteriormente. Verificou-se uma taxa de resposta na extinção após o reforçamento intermitente (6,98 R/min) muito além da observada na extinção após reforçamento contínuo (1,63 R/min).

CONCLUSÃO

Por meio da realização do presente estudo foi possível constatar que os resultados corroboram com a literatura levantada a respeito do condicionamento operante. Assim como, a

análise entre a variável independente – água, e a variável dependente – resposta de pressão à barra revelou que cada procedimento apresenta um padrão de respostas específico, condizente com tal teoria.

A partir das diversas seções, observou-se o comportamento do sujeito mediante a liberação ou não do reforço e as consecutivas consequências dessa manipulação, representadas nas taxas de respostas apresentadas e observadas no processo de instalação, extinção, manutenção e aumento de tal comportamento. Fato que se adéqua as colocações de Skinner de que as consequências do comportamento produzem efeito no mundo exterior, possibilitando a alteração da emissão de sua freqüência.

Como consta no levantamento bibliográfico, Skinner e Ferster observaram que em cada esquema de reforçamento, obtém-se uma taxa de resposta e um padrão específico. Isto foi verificado na análise dos dados obtidos nos exercícios de reforçamento contínuo e de reforçamento intermitente.

Logo, o objetivo deste trabalho foi alcançado pelo fato de ter sido possível o estudo da análise experimental do comportamento, adequando-se dessa forma a teoria à prática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ATKINSON, R. L. et al. **Introdução à Psicologia de Hilgard**. 10^a ed. Artes Médicas: Porto Alegre, 2002.

BAUM, W. M. **Compreender o Behaviorismo: Comportamento, Cultura e Evolução**. 2^a ed. Artmed: Porto Alegre, 2006.

BOCK, A. M. B.; FURTADO, O.; TEIXEIRA, M. de L. T. **Psicologias: Uma Introdução ao Estudo de Psicologia**. 13^a ed. Saraiva: São Paulo, 2002.

BRAGHIROLI, E. M. et al. **Psicologia Geral**. 22^a ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2002.

CATANIA, A. C. **Aprendizagem: Comportamento, Linguagem e Cognição**. 4^a ed. Artes Médicas Sul: São Paulo, 1999.

DAVIDOFF, L. **Introdução à Psicologia**. 3^a ed. Makron Books: São Paulo, 2001.

FRAISSE, P.; PIAGET, J. **Tratado de Psicologia Experimental**. Companhia Editora Forense: São Paulo, 1969.

GOMIDE, P. I. C.; WEBER, L. N. D. **Análise Experimental do Comportamento: Manual de Laboratório**. 6^a ed. Universidade Federal do Paraná: Curitiba, 2003.

KANDEL, E. R.; SCHWARTZ, J. H.; JESSELL, T. M. **Principles of Neural Science.** 4^a ed. Prentice – Hall Canada Inc.: Toronto, 2000.

KELLER, F. S.; SCHOENFFELD, W. N. **Princípios de Psicologia.** Herder: São Paulo, 1968.

MILLENSON, J. R. **Princípio de Análise do Comportamento.** Coordenada: Brasília, 1975.

PENNA, A. G. **Introdução à História da Psicologia Contemporânea.** Zahar Editores: Rio de Janeiro, 1980.

SKINNER, B. F. **Ciência e Comportamento Humano.** 2^a ed. São Paulo: EDART, 1974.

WHALEY, D. L.; MALOTT, R. W. **Princípios Elementares do Comportamento (v. I e II).** E. P. U.: São Paulo, 1980.