

EFEITOS DE DEFICIÊNCIA PROTÉICO-CALÓRICA NA AQUISIÇÃO DA RESPOSTA DE ESQUIVA: UMA REVISÃO DA LITERATURA¹

Olivia Kato de Almeida
José Carlos Simões Fontes
Universidade Federal do Pará

RESUMO - Este trabalho objetiva revisar a literatura relativa aos efeitos de deficiência protéico-calórica na aquisição da resposta de esquiva. O objetivo é fornecer uma visão global da situação controversa em que se encontra a pesquisa. É apresentada uma análise comparativa das semelhanças e das diferenças metodológicas, destacando-se possíveis fatores responsáveis pelas inconsistências nos resultados. Também estão relatadas algumas tentativas de resolução dessas contradições. A análise da literatura revela que alguns fatores como modelos de desnutrição, sujeitos experimentais e condições de alojamento são fatores importantes para se compreender estas contradições e, portanto, constituem objetos relevantes de investigação. Propõe-se, assim, possibilidades de pesquisas que poderão contribuir para esclarecer algumas destas divergências nos dados e para melhorar a compreensão dos efeitos de deficiência protéico-calórica no comportamento de esquiva.

Palavras-chave: deficiência protéico-calórica, aquisição de esquiva, desnutrição, ratos, camundongos.

EFFECTS OF PROTEIN-CALORIC DEFICIENCIES ON AVOIDANCE RESPONSE ACQUISITION: A LITERATURE REVIEW

ABSTRACT - This literature review deals with the influence of, protein-caloric deficiencies on the acquisition of avoidance responding. Its principal aim is to provide a global overview of those controversial situations prevailing within this research field. A comparative analysis of methodological differences is presented, pointing out possible factors

¹ Os autores agradecem ao Dr. Luiz Marcellino de Oliveira a contribuição valiosa na elaboração deste trabalho.

Endereço: Tv. Quatorze de abril, 1186 - Apto. 606 - São Braz - CEP 66.043 - Belém-PA.

responsible for outcome inconsistencies. It also attempts to offer possible solutions to these contradictions. Analysis of the literature reveals that certain factors, such as the models of malnutrition, experimental subjects, and housing conditions underly much of the contradictions, thereby constituting the most relevant variables requiring assessment. In these terms, research alternatives are proposed, which may contribute towards clarification of specific divergencies inherent in data sets, thus enhancing understanding of the way in which protein-calorie deficiencies affect avoidance responding.

Key-words: protein-calorie deficiencies, avoidance acquisition, malnutrition, rats, mice.

O estudo dos efeitos comportamentais de deficiências protéico-calóricas inclui a análise de atividades locomotora e exploratória, coordenação neuromotora, interações mãe-filhote e filhote-filhote e aquisição e manutenção de comportamentos sob controle de contingências de esquiva e de reforçamento positivo. Poucos efeitos têm mostrado consistência de um trabalho para outro e a maioria se encontra em situação bastante controversa. Uma análise global e aprofundada destes efeitos requereria um trabalho por demais extenso, abrangente e complexo, além dos objetivos desta revisão.

A simples análise dos efeitos de deficiências protéico-calóricas apenas na aquisição da resposta de esquiva já constitui um quebra-cabeça complexo. A literatura que trata da aquisição da resposta de esquiva e de suas variáveis de controle também se defronta com questões metodológicas e teóricas ainda não resolvidas. Assim, este trabalho objetiva revisar a literatura que trata dos efeitos de deficiências protéico-calóricas na aquisição da resposta de esquiva, procurando mostrar as contradições nos resultados descritos nos relatos de pesquisa e as tentativas em solucioná-las. Também, pretende analisar possíveis fatores responsáveis por essas contradições e propor alternativas de investigação. Não serão revisados os efeitos de outros tipos de deficiências, tais como de vitaminas e de sais minerais.

Deficiências Protéico-Calóricas e o Comportamento de Esquiva

Os efeitos de deficiências protéico-calóricas sobre o comportamento de esquiva têm sido estudados tanto na aquisição da esquiva inibitória como da esquiva ativa. Netto e Izquierdo (1985) definem a esquiva inibitória como "aprender a não desempenhar uma resposta de forma a evitar um estímulo aversivo". Já a esquiva ativa pode ser definida como aprender a desempenhar uma resposta de forma a evitar um estímulo aversivo (Leathwood, 1978).

Efeitos com Procedimentos de Esquiva Inibitória

Os experimentos de esquiva inibitória têm produzido resultados mais consistentes que os de esquiva ativa. Na maioria dos estudos com esquiva inibitória as deficiências protéico-calóricas produziram aumentos na latência de esquiva pós-choque,

mesmo quando impostas em diferentes períodos, como pré-natal (Rider e Simonson, 1974), perinatal (Smart, Dobbing, Adiar, Lynch e Sands, 1973), lactação (Levitsky e Barnes, 1970; Smart e col., 1973), pós-desmame (Soares, 1972, citado em Almeida, 1987) ou lactação e pós-desmame (Almeida, 1987). Mesmo quando foi utilizado um procedimento diferente dos comumente empregados (*step-down*), usando uma caixa com dois compartimentos (*step-through*), obteve-se também latências pós-choque aumentadas (Lynch, 1976; Sobotka, Cook e Brodie, 1974). As maiores latências pós-choque em animais desnutridos têm sido interpretadas em termos de excitabilidade aumentada, não gerando muita controvérsia.

Efeitos com procedimentos de Esquiva Ativa

Na investigação dos efeitos de deficiências protéico-calóricas na aquisição da resposta de esquiva ativa, apenas um estudo utilizou o procedimento de esquiva não sinalizada (Levitsky e Barnes, 1970): todos os demais utilizaram o procedimento de esquiva sinalizada.

Os estudos com esquiva ativa revelam grande inconsistência nos resultados. Enquanto alguns autores demonstraram diferenças entre animais desnutridos e controles, outros não encontraram diferenças significativas (Frankova e Barnes, 1968; Guthrie, 1968; Howard, Olton e Johnson, 1976; Morris, 1974; Oliveira e Almeida, 1985; Tikal, Benesova e Frankova, 1976; Villescás, Marthens e Hammer, 1981a). Dentre as pesquisas que mostraram diferenças significativas entre os dois grupos, algumas revelaram que os animais controles apresentam aquisição mais rápida ou maior percentagem da resposta de esquiva (Bush e Leathwood, 1975; Castelande e Oliverio, 1976; Leathwood, Bush, Berent e Mauron, 1974; Leathwood, Bush e Mauron, 1975; Villescás, Ostwald, Marimoto e Bennett, 1981b). Outros pesquisadores demonstraram aquisição mais rápida ou maior percentagem de esquiva nos animais desnutridos (Oliveira e Almeida, 1985; Morris, 1974; Levitsky e Barnes, 1970).

Provavelmente, estas contradições tenham decorrido de diferenças metodológicas nas pesquisas, como: a) modelo de desnutrição experimental; b) período durante o qual foi imposta a deficiência protéico-calórica; c) condições sociais de alojamento durante o período de reabilitação; d) idade no início dos testes experimentais; e) topografia da resposta de esquiva; f) sujeitos experimentais; g) critérios de aprendizagem; h) parâmetros do choque elétrico e i) durações dos estímulos incondicionado (US) e condicionado (CS) e dos intervalos entre tentativas (ITI).

DIFERENÇAS METODOLÓGICAS

Ao analisar a literatura, verifica-se que diferenças metodológicas estão diretamente associadas às divergências nos resultados. Nesta revisão foi feita uma comparação entre as pesquisas publicadas, destacando-se variações metodológicas quanto aos sujeitos, condições experimentais e procedimentos utilizados.

Vários modelos de desnutrição experimental foram utilizados nestes estudos. Os mais frequentes têm sido a subnutrição protéica e o aumento no número de filhotes na ninhada durante o período de lactação. Outros modelos, menos empregados,

foram a diminuição na quantidade total da dieta disponível à mãe e a separação temporária da mãe. Observa-se divergência nos resultados em função do modelo utilizado.

Os estudos que utilizaram o aumento no número de filhotes por mãe lactante demonstraram aquisição mais rápida ou maior percentagem de esquiva em animais controles (ver Tabela 1, item 1.2). Aqueles que empregaram a separação periódica da mãe ou restrição na quantidade total da dieta não encontraram diferenças significativas entre animais desnutridos e controles (ver Tabela 1, itens 1.3 e 1.4). Entretanto, os que utilizaram a subnutrição proteica obtiveram resultados diferentes (ver item 1.1, Tabela 1). Uma explicação para esta divergência pode estar nas diferenças existentes entre as pesquisas quanto à severidade, período e duração da subnutrição. Por exemplo, no tocante à severidade, encontra-se uma variação na restrição proteica de 5 a 12 por cento de caseína.

Não se detectou a obtenção de resultados específicos em função do período durante o qual as deficiências nutricionais foram impostas. A deficiência protéico-calórica foi introduzida durante os períodos de pré-gestação e gestação, só na gestação, na gestação e lactação, só na lactação e na lactação e pós-desmame (Ver Tabela 1, item 2). Foram obtidos resultados diferentes quanto à aquisição da resposta de esquiva, independente do período da desnutrição. Mesmo quando a deficiência foi introduzida somente durante a lactação, resultados diferentes foram obtidos. É possível que o período da desnutrição não constitua um fator determinante para explicar os resultados contraditórios encontrados na literatura.

As condições sociais de alojamento durante o período de reabilitação nutricional parecem constituir um fator relevante para explicar as contradições da literatura. Observa-se uma relação, relativamente consistente, entre os resultados e as condições sociais às quais os sujeitos foram expostos durante o período de reabilitação. Sob condições de alojamento em grupos de quatro ou oito animais por gaiola, os resultados mostraram aquisição mais rápida ou maior percentagem de esquiva em sujeitos controles (Tabela 1, itens 3.3 e 3.4). Randt e Derby (1974) agruparam seis a oito animais por gaiola e não encontraram diferenças estatisticamente significativas entre controles e desnutridos. Entretanto, a comparação feita entre esses dois grupos considerou somente o número de tentativas para atingir um critério de aprendizagem e, apesar da diferença não ter significância estatística, os animais desnutridos utilizaram um maior número de tentativas, evidenciando, também, mais lenta aquisição. Sob condição de alojamento em pares não foram encontradas diferenças significativas entre animais desnutridos e controles (Ver item 3.2 na Tabela 1). Quando os animais foram alojados individualmente, os resultados indicam aquisição mais rápida em animais desnutridos (Ver item 3.1 na Tabela 1). Frankova e Barnes (1968) e Guthrie (1968) não encontraram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos controle e experimental na aquisição da resposta de esquiva, mas relataram outras diferenças comportamentais associadas ao controle aversivo.

Assim, parece que os resultados obtidos estão associados às condições sociais de alojamento. Sob condições de alojamento em grupos de quatro ou mais indivíduos, tem sido demonstrado melhor desempenho de esquiva em animais controles. Não foi encontrada diferença significativa entre os grupos controle e experimental quando os animais foram alojados em pares. Melhor desempenho ocorreu em animais

Tab ela 1 - Relação entre resultados obtidos e condições de desnutrição ou de alojamento.

		ESPECIFICAÇÃO	AUTOR	RESULTADO	
M O D E L O D E	D E S N U T R I Ç Ã O	1.1 Dieta deficiente em proteína	Almeida e Oliveira (1981)	DNS	
			Frankova e Barnes (1968)	DNS	
			Randt e Derby (1974) Tikaiecol.	DNS	
			(1976) Bush e Leathwood	DNS	
	C Ã O	1.2 Aumento no número de filhotes na ninhada	(1975) Levitsky e Barnes	MOC	
			(1970) Morns (1974)	MDD	
			Villescas ecol. (1981b)	MDD	
				MDD	
	O D E	1.3 Redução na quantidade de aieia	Bush e Leathwood (1975)	MDC	
			Castelano e Oliverio (1976)	MDC	
Leathwood e col. (1974)			MDC		
Leathwood e col. (1975)			MDC		
E	1.4 Separação tem-corána da mãe	Tikaiecol. (1976) Villescas e col. (1981a)	DNS DNS		
		Howard e col. (1976)	DNS		
P E R I O D O D E	D E	2.1 Pré-gestação e gestação	Villescas e col. (1981a)	DNS	
	3 N	2.2 Gestação	Bush e Leathwood (1975)	MDC	
	U T R I	2.3 Gestação e lactação	Bush e Leathwood (1975)	MDC	
			Randt e Derby (1974)	DNS	
	O D E	1	2.4 Lactação	Almeida e Oliveira (1981) Bush e Leathwood (1975) Castelano e Oliverio (1976) Frankova e Barnes (1968) Guthrie (1968) Howard e col. (1976) Leathwood ecol. (1974) Leathwood e col. (1975) Morris (1974) Villescas ecol. (1981b)	DNS MDC MDC DNS DNS MDC MDC MDD MDC
E	2.5 Lactação e pós-desmame	Frankova e Barnes (1968) Guthrie (1968) Levitsky e Barnes (1970) Tikaiecol. (1976)	DNS DNS MDD DNS		
C O N D I Ç Ã O S C I A L	D E	3.1 Individual	Frankova e Barnes (1968) Guthrie (1968) Levitsky e Barnes (1970) Morris (1974) Oliveira e Almeida (1985)		
	A L	3.2 Dois por gaiola	Almeida e Oliveira (1981) Howard e col. (1976) Oliveira e Almeida (1985)	DNS DNS DNS	
	E N T O	3.3 Quatro por gaiola	Castelano e Oliverio (1976) Bush e Leathwood (1975) Leathwood ecol. (1974)	MDC MDC MDC	
			3.4 Oito por gaiola	Leathwood e col. (1975) Randt e Derby (1974)	MDC DNS

Nota. Diferença Não Significativa (DNS); Melhor Desempenho nos Controles (MDC) e Melhor Desempenho nos Desnutridos (MDD).

entre resultados obtidos e critérios de aquisição da resposta de esquiva.

CRITÉRIOS	ESPECIFICAÇÕES	AUTORES	RESULTADOS
1. Desempenho requerido para alcançar um nível pré-especificado	80% de respostas de esquiva em três sessões consecutivas	Almeida e Oliveira (1981) Almeida'	DNS DNS
2. Número fixo de tentativas de Ireino	40 tentativas	Sobotka e col. (1974) "	
	60 tentativas	Morris (1974)	MDD
	125 tentativas	Ilford e col. (1976)	DNS
	150 tentativas	Tikal e col. (1976)	DNS
	250 tentativas	Villescas e col. (1981a)	DNS
	390 tentativas	Leathwood e col. (1975)	MDC
	500 tentativas	Castelano e Oliverio (1976)	MDC
	700 tentativas	Leathwood e col. (1974)	MDC
3. Número fixo de sessões	6 testes (7 sessões cada)		DNS
	5 sessões (165 minutos)	Frankova e Barnes(1968) Levitsky e Barnes(1970)	MDD
4. Critério Alternativo: respostas correias consecutivas ou número de tentativas	6 respostas correias consecutivas sem erro ou 300 tentativas	Gulhrie(1968)	DNS

Nota: Diferença Não Significativa entre Desnutridos e Controles (DNS), Melhor Desempenho nos Controles (MDC) e Melhor Desempenho nos Desnutridos (MDD).

* S.S. Almeida (Comunicação pessoal, 16 novembro de 1982)

** Sobotka e col. (1974) concluíram que nada pode ser dito sobre a aquisição da esquiva.

O terceiro critério foi estabelecido em termos de número fixo de sessões e o último critério foi classificado como alternativo (Ver itens 3 e 4 na Tabela 3). Nestes dois casos, nenhuma relação foi verificada entre o critério utilizado e o resultado obtido.

Esta análise confirma a sugestão de Egger e Liversey (1970) de que o critério de aprendizagem é um fator importante em uma tarefa de esquiva. Estes autores compararam três critérios diferentes e demonstraram que o treino para atingir um nível de critério especificado é uma medida menos variável e mais eficiente de aquisição do que o treino dos sujeitos a um número fixo de tentativas ou de respostas corretas. Consideram, ainda, que na comparação entre animais, um número pré-fixado de tentativas pode não representar aprendizagem equivalente, ao passo que a equivalência

desnutridos quando foi utilizado alojamento individual¹. Esta observação já foi parcialmente confirmada por Oliveira e Almeida (1985), que estudaram os efeitos da desnutrição na aquisição da resposta de esquiva sob duas condições diferentes de alojamento, em pares e individual. Estes autores relataram maiores percentagens da resposta de esquiva, menores latências e número de choques recebidos para animais desnutridos sob condições de alojamento individual e não encontraram diferenças significativas na aquisição entre os grupos controle e experimental sob condições de alojamento em pares.

Quanto à idade dos sujeitos no início dos testes e os resultados obtidos, não foi detectada uma relação sistemática. O efeito da dieta não varia em função da idade dos sujeitos no início dos testes experimentais. Ao longo de toda a faixa etária de 31 a 126 dias, verifica-se todos os tipos de resultados (Ver Tabela 2, item 1).

Quanto à topografia da resposta de esquiva, basicamente, têm sido usadas: saltar sobre uma plataforma, correr de um compartimento para outro e pressionar uma barra (Tabela 2, item 2). Resultados diferentes têm sido obtidos com cada uma das topografias, o que indica que o efeito da dieta não é determinado por estas topografias de esquiva. S. S. Almeida (Comunicação pessoal, 1982) comparou três topografias da resposta de esquiva e obteve diferenças na aquisição. No entanto, não encontrou diferenças significativas entre animais desnutridos e controles em função da dieta para qualquer das topografias testadas, obtendo os mesmos resultados nas três topografias.

É difícil fazer afirmações conclusivas, ou mesmo suposições, acerca da relação entre os sujeitos experimentais utilizados e os resultados obtidos. A maioria dos estudos utilizou ratos, mas de várias linhagens. Encontram-se citados na literatura estudos com ratos das linhagens Wistar, Holtzman, Sprague-Dawley, Manor Farm Hyrac, Charles River e da espécie *Rattus norvegicus* (Tabela 2, item 3). A única relação observada é que os estudos que usaram camundongos demonstraram melhor desempenho de esquiva em animais controles (Tabela 2, item 3.1).

Pode-se constatar a obtenção de resultados específicos em função da utilização de determinado critério de aquisição da esquiva. Os critérios de aprendizagem empregados nos estudos de desnutrição podem ser classificados em quatro tipos. O primeiro consiste em especificar o desempenho requerido para alcançar um critério e os resultados indicam diferenças não significativas entre desnutridos e controles (Ver Tabela 3, item 1).

O segundo tipo tem sido especificado em termos de número fixo de tentativas de treino, variando entre 40 e 750 tentativas. Neste caso, verifica-se uma relação entre o número de tentativas fixado e os resultados obtidos. Os autores que fixaram este número no intervalo de 40 a 250 tentativas não encontraram diferenças significativas entre animais desnutridos e controles. Os que fixaram entre 390 e 750 tentativas demonstraram aquisição mais rápida ou maior percentagem de esquiva nos animais controles (Tabela 3, item 2). É possível que os efeitos da dieta possam ser melhor detectados com treinos mais prolongados.

resultados obtidos e critérios de aquisição da resposta de esquiva.

CRITÉRIOS	ESPECIFICAÇÕES	AUTORES	RESULTADOS
1. Desempenho requerido para alcançar um nível pré-especificado	00 /o e respostas de esquiva em tres sessões consecutivas	Almeida e Oliveira (1981)	DNS
		Almeida"	DNS
2. Número fixo de tentativas de treino	40 tentativas	Sobotka e col. (197-1) "	
	60 tentativas	Morris (1974)	MDD
	125 tentativas	Howarde col. (1976)	DNS
	150 tentativas	Tikal e col. (1976)	DNS
	250 tentativas	Villescase col. (1981a)	DNS
	390 tentativas	Lealhwood e col. (1975)	MDC
	500 tentativas	Caslelano e Oliverio (1976)	MDC
	700 tentativas	Lealhwood e col. (1974)	MDC
	700 tentativas	Bush P. Lealhwood (1975)	MDC
	750 tentativas	Randt e Derby(197<1)	DNS
3. Número fixo de sessões	6 lestes (7 sessões ca-		DNS
	da) 5 sessões (165 minutos)	Frankova e Barnes(1968) Levitsky e Barnes(1970)	MDD
4. Critério Alternativo:	6 resposlas corroías consecutivas sem erro ou 300 lenlalivas	Gulhrie(1968)	DNS
respostas correias consecutivas ou número de tentativas			

Nota: Diferença Não Significativa entre Desnutridos e Controles (DNS), Melhor Desempenho nos Controles (MDC) e Melhor Desempenho nos Desnutridos (MDD).

* S.S. Almeida (Comunicação pessoal, 16 novembro de 1982)

" Sobotka e col. (1974) concluíram que nada pode ser dito sobre a aquisição da esquiva.

O terceiro critério foi estabelecido em termos de número fixo de sessões e o último critério foi classificado como alternativo (Ver itens 3 e 4 na Tabela 3). Nestes dois casos, nenhuma relação foi verificada entre o critério utilizado e o resultado obtido.

Esta análise confirma a sugestão de Egger e Liversey (1970) de que o critério de aprendizagem é um fator importante em uma tarefa de esquiva. Estes autores compararam três critérios diferentes e demonstraram que o treino para atingir um nível de critério especificado é uma medida menos variável e mais eficiente de aquisição do que o treino dos sujeitos a um número fixo de tentativas ou de respostas corretas. Consideram, ainda, que na comparação entre animais, um número pré-fixado de tentativas pode não representar aprendizagem equivalente, ao passo que a equivalência

na aprendizagem pode ser conseguida, treinando-se os animais para alcançar um nível de critério especificado.

Diferentes resultados foram obtidos quando diferentes intensidades de choque, variando de 0,15 a 2,0 miliamperes (mA), foram utilizadas. Mas, resultados específicos parecem não estar diretamente associados a determinados parâmetros da intensidade do choque. Vários tipos diferentes de resultados foram obtidos nas intensidades de 1,0 e 2,0 mA. Enquanto que nas intensidades de 0,15-0,16 mA e 0,3-0,6 mA foram demonstrados, respectivamente, melhor desempenho nos controles e diferença não significativa entre animais controles e desnutridos (Tabela 4, item 1). É possível que a variação na intensidade do choque acima de 0,6 mA não seja muito significativa para elucidar as contradições relativas ao efeito da dieta na aquisição da resposta de esquiva. Stone (1960, citado em Hoffman, 1976) informa que não existe diferença entre um choque de 0,5 mA e um de 1,0 mA no estabelecimento da esquiva. Hoffman, Fleshier e Chorny (1961, citado em Hoffman, 1976) acrescentam que o aumento na intensidade do choque nos sujeitos que apresentam má execução na esquiva discriminada não facilita sua execução. Almeida e Oliveira (1981) analisaram a aquisição da resposta de esquiva em animais desnutridos e controles em função da variação na intensidade do choque. Utilizando três intensidades diferentes de choque (0,4, 0,6 e 1,0 mA), não encontraram diferenças significativas entre os dois grupos para as três intensidades testadas.

Mesmo face a estes resultados, é ainda precipitado fazer afirmações conclusivas sobre a relação entre intensidade de choque e os resultados obtidos. A omissão de informações técnicas importantes, tais como as características do gerador de choque utilizado, as condições de temperatura e umidade relativa do ar, assim como a duração do choque torna muito difícil avaliar os diferentes trabalhos e chegar a conclusões fundamentadas. Por exemplo, encontram-se citados na literatura de desnutrição estudos que usaram geradores de choque da Grasson-Stadler, Lehigh Valley Eletronics, Ugo Basile Instruments, etc. Entretanto, em muitos estudos não se encontra especificação alguma do gerador de choque utilizado, assim como informação acerca da forma de apresentação do choque, como contínuo ou por alternância de polaridade (*scrambler*), o que já foi demonstrado ser importante em uma situação de esquiva. Por exemplo, McGlelland e Colman (1967) demonstraram diferenças comportamentais em função da utilização de diferentes fontes geradoras de choque. Comparando quatro tipos diferentes de choque elétrico, esses pesquisadores demonstraram que a corrente constante *dc* e a voltagem constante *ac* produzem mais e menos imobilidade (*freezing*), respectivamente. Mostraram, ainda, a similaridade nos padrões comportamentais eliciados pela impedância ajustada *ac* e corrente constante *ac*, indicando que essas duas fontes de choque são funcionalmente semelhantes. Esses autores sugerem, inclusive, que não existe um único choque ideal para os estudos comportamentais e que o tipo escolhido deve depender inteiramente da especificação da resposta. Bolles, Warren e Ostrov (1966) compararam o comportamento de esquiva a choques produzidos por dois geradores diferentes e concluíram que o *scrambler* de choque da Grasson-Stadler parece ter pequena vantagem sobre o *scrambler* de choque da Lehigh Valley Eletronics, por gerar maior percentagem de esquiva sob durações curtas do CS.

Tabela 4 - Relação entre resultados obtidos e parâmetros do procedimento de

esquiva.

	ESPECIFICAÇÃO	AUTOR	RESULTADO
1. i N D T E O N C S H O 1 D Q A U E D E	1.1 0,15-0,16mA	Castelano e Oliveno (1976) Leathwood e col. (1975) Randt e Derby(1974)	MDC MDC MDC
	1.20.3-0.5mA	Almeida e Oliveira (1981)	DNS
	1.30,6mA	Frankova e Barnes (1968) Villescas e col. (1981a)	DNS DNS
	1.4 1,0mA	Almeida e Oliveira (1981) Bushe Leathwood (1975) Howardecol. (1976) Leathwood e col. (1974) Levitsky e Barnes (1970)	DNS MDC DNS MDC MDD
	1.5 2.0 mA	Morris(1974) Tikalecol. (1976)	MDD DNS
2. 0 0 3 II C R H O A Q U V Q U A U E 0	2.12-3S	Almeida e Oliveira (1981) Bush e Leathwood (1975) Leathwood e col. (1974) Leathwood e col. (1975) Sobotka e col. (1974)-	DNS MDC MDC MDC
	2.2 6 s	Tikalecol. (1976)	DNS
	2.3 17,5 s (média)	Guthrie(1968)	DNS
3. D O U O R O A C A C 0	3.1 5s	Bushe Leathwood (1975) Castelano e Oliveno (1976) Leathwood e col. (1974) Leathwood e col. (1975) Sobotka e col. (1974)	MDC MDC MDC MDC
	3.26-IOs	Frankova e Barnes (1968) Guthne(1968) Howard e col. (1976) Tikal e col. (1976) Villescas e col. (1981a)	DNS DNS DNS DNS DNS
	3.3 20 s	Almeida e Oliveira (1981)	DNS
4. 0 D II O R i A T V T Ã 1 0	4.1 10-14 s	Sobotka e col. (1974) Villescas e col. (1981a)	DNS
	4.2 30 s	Bush e Leathwood (1975) Castelano e Oliverio (1976) Howard e col. (1976) Leathwood e col. (1974) Leathwood e col. (1975) Tikal e col. (1976)	MDC MDC DNS MDC MDC DNS
	4.3 54-60 s	Almeida e Oliveira (1981) Frankova e Barnes (1968) Morris (1974)	DNS DNS MDD

Noia Oiler ença Não Significativa (Dr +/S): Melhor Desempenho nos Contro es (MDC) e Melho Desempenho nos Desnutridos (MDD).

' Sobotka e col. (1974) concluíram qu e nada pode ser dito sobre a aquisição o da esquiva.

A duração do choque também tem sido omitida no relato de várias pesquisas. Sabe-se apenas que foram usadas durações variando de 2 a 6 segundos (s), sendo que nenhuma relação pode ser estabelecida entre estes parâmetros e os resultados obtidos (Tabela 4, item 2).

Segundo Hoffman (1976), o estímulo que precede o evento aversivo desempenha um papel complexo no estabelecimento e na manutenção da resposta de esquiva, pois pode desenvolver uma resposta emocional condicionada e funcionar como estímulo discriminativo. É, portanto, necessário analisar a duração, a intensidade e a natureza do CS, assim como outros parâmetros envolvendo CS, US e ITI.

Resultados experimentais têm demonstrado diferenças na aquisição da resposta de esquiva sob diferentes intervalos CS-US. Hoffman (1976) relata que a aquisição da resposta de esquiva, especialmente saltar, ocorre mais lentamente conforme o intervalo CS-US aumenta de 5 segundos. Bolles e col. (1966), estudando vários parâmetros da duração do CS, utilizando pressão à barra como resposta de esquiva, demonstraram melhora significativa no comportamento de esquiva sob condições de CS mais longos, sugerindo que o melhor desempenho resulta da maior oportunidade de emissão da resposta de esquiva proporcionada pelos intervalos CS-US mais longos.

No que se refere aos efeitos de deficiências protéico-calóricas na aquisição da resposta de esquiva, verifica-se que os resultados específicos podem estar associados às durações específicas do CS utilizado. Com intervalos de 5 s ocorreu aquisição mais rápida e maior percentagem de esquiva em animais controles (Tabela 4, item 3.1), porém com intervalos entre 5 e 20 s não houve diferenças significativas entre animais desnutridos e controles (Ver itens 3.2 e 3.3 na Tabela 4).

Apesar de luzes e sons de várias intensidades terem sido utilizados como CS, nem a natureza do CS, visual ou auditiva, nem sua intensidade, parecem estar associados aos diferentes resultados obtidos como efeito da dieta.

Quanto ao intervalo entre tentativas (ITI) utilizado, duas características temporais devem ser consideradas: sua duração e se o mesmo é fixo ou variável. Na literatura, encontra-se inconsistência nos resultados relativos aos efeitos das variações do ITI na aquisição da resposta de esquiva. Murphy e Miller (1956), Levine e England (1960) e Brush (1962) mostraram mais rápida aquisição com ITIs mais longos. Anderson e Nakamura (1964) demonstraram melhor aquisição com ITIs mais curtos. Mas, em qualquer um dos casos, os resultados mostraram, de alguma forma, diferenças na aquisição da resposta de esquiva em função da duração do ITI.

Comparando as diferentes durações utilizadas nos estudos de desnutrição, verifica-se uma relação não muito consistente entre os resultados e a duração do ITI. Pode-se dizer que diferenças não significativas entre animais desnutridos e controles foram obtidas com algumas exceções, quando foram usadas durações de 54 e 60 s (Tabela 4, item 4.3). Também com algumas exceções, quando ITI de 30 s foi empregado, obteve-se melhor aquisição nos animais controles (Tabela 4, item 4.2). A inconsistência nessas relações pode ser atribuída, talvez, às interações com as outras variáveis que também afetam a aquisição da resposta de esquiva. Por exemplo, Kurtz e Shafer (1967) investigaram a interação da intensidade do choque (0,2, 0,4 e 0,8 mA) com a duração do ITI (15, 30 e 60 s) na aprendizagem de esquiva e demonstraram uma interação significativa. Os resultados não mostraram efeito do ITI quando 0,2 mA era utilizado, mas com 0,8 mA mostraram melhora no desempenho conforme a duração do ITI aumentava de 15 para 60 s.

Embora tenham sido demonstradas diferenças na aquisição da esquiva quando se utiliza ITI fixo ou variável (Levine e England, 1960), não se pode estabelecer relações entre os resultados obtidos e esta característica temporal do ITI nos estudos de desnutrição. A maioria dos estudos, com poucas exceções, utilizou o ITI fixo.

Por último, deve-se enfatizar a relevância das respostas que ocorrem durante o ITI no condicionamento da esquiva. Anderson e Nakamura (1964) levantaram a suposição de que as respostas que ocorrem no ITI desempenham um papel significativo no reforçamento da resposta de esquiva discriminada. Hoffman (1976) sugere que o registro das respostas emitidas durante o ITI é importante na avaliação do grau de controle discriminativo do sinal de aviso.

Quase todos os estudos que investigaram os efeitos da desnutrição na aquisição da esquiva não registraram as respostas que ocorrem durante o ITI, mas demonstraram sinais de ansiedade e desorganização comportamental em animais desnutridos. Os sinais de ansiedade consistiam de aumentaria defecação e urina, tremores, respiração rápida e ereção do pelo. As anormalidades comportamentais consistiam de movimentos estereotipados inadequados, mordidas na barra e pulos persistentes durante o CS e ITI (Almeida e Oliveira, 1981; Frankova e Barnes, 1968; Levitsky e Barnes, 1970). Se as respostas no ITI refletem o nível de medo e desempenham um papel importante na aquisição da esquiva, elas poderão ser medidas importantes de emocionalidade para comparar animais desnutridos e controles. O registro dessas respostas, além de indicar o grau de controle discriminativo do sinal de aviso, poderá fornecer dados ainda não revelados acerca dos efeitos da desnutrição na aquisição da esquiva sinalizada.

Comparação dos Resultados e Alternativas de Pesquisa

Na análise comparativa dos resultados, apresentada na Tabela 5, foram ressaltadas as similaridades metodológicas entre as pesquisas em função dos resultados. A comparação das pesquisas que obtiveram o mesmo resultado revela aspectos comuns, possíveis determinantes destes resultados.

Basicamente, todo tipo de resultado foi obtido, demonstrando: ou diferença não significativa entre animais desnutridos e controles, ou melhor desempenho em animais desnutridos ou melhor desempenho em animais controles. Os estudos que não encontraram diferenças significativas entre os dois grupos têm em comum o modelo de desnutrição experimental e as condições sociais de alojamento durante o período de reabilitação. Frankova e Barnes (1968) e Guthrie (1968) utilizaram condições de alojamento diferentes. Mas, apesar das diferenças na aquisição da esquiva por eles demonstradas não serem significativas, revelaram diferenças marcantes em outros comportamentos envolvidos na situação de esquiva. As pesquisas que encontraram aquisição mais rápida ou maior percentagem de esquiva nos animais desnutridos apresentam, além dos aspectos citados acima, durações do ITI e do CS similares. Os que evidenciaram melhor aquisição nos animais controles são muito semelhantes metodologicamente.

Tomados em conjunto, uma comparação dos resultados apresentados na Tabela 5 revela que alguns aspectos são comuns aos três tipos de resultados e que, provavelmente, constituem objetos importantes de investigação. O modelo de desnu-

Deficiência protéico-calórica Tabela 5 -

Relação entre resultados e semelhanças e diferenças metodológicas.

AUTORES	METODOLOGIA		RESULTADOS
	SEMELHANÇAS	DIFERENÇAS	
Almeida e Oliveira (1901) Almeida * Frankova e Barnes (1900) Gulh (197G) Howarde col. (1976) Oliveira e Almeida (1985) Tikalocol. (1976) Villescasocol. (198ín)	Modelo de desnutrição experi- mental Sujeitos experimentais Condições de alojamento	Intensidade do choque Topografia da resposta Período da desnutrição Início dos lestes experi- mentais	Diferenças não signi- ficativas entre ani- mais controles e desnu- tridos.
Lealilwood e col. (1974) Lealilwood e col. (1975) Bushe Lealilwood (1975) Castolano e Oliverio(197P)	Topografia da resposta Modelo de desnutrição experi- mental Período de desnutrição Início dos lestes experimentais Condições do alojamento Sujeitos experimentais Duração do CS Duração do ITI	Intensidade do choque	Melhor desempenho dos animais controles
Oliveira e Almeida (1905) Levilsky e Barnes (1970) * Morris (1974)	Modelo de desnutrição experi- mental Sujeitos experimentais Condições de alojamento Duração do ITI Duração de CS	Intensidade do choque Topografia da resposta Período de duração da desnutrição Início dos lestes ex- perimentais	Melhor desempenho dos animais desnutridos
* S.S. ALMEIDA (Comunica- ção pessoal, 16 de novembro de 1902), * Levilsky e Barnes (1970) do 171 e do CS.	empregaram o procedimento de	esquiva não sinalizada o não incluíram a duração	

trição experimental e as condições sociais de alojamento durante o período de reabilitação são aspectos comuns aos três tipos de resultados. O tipo de sujeito experimental também é um aspecto comum aos três grupos, se forem considerados apenas camundongos e ratos, independente de linhagem. As durações do ITI e do CS, comuns a dois grupos de resultados, são, provavelmente, fatores que também podem contribuir para explicar as contradições.

Com base nesta análise comparativa pode-se destacar alguns fatores que poderão servir como objeto de investigação para se procurar elucidar contradições na literatura e para maior compreensão dos efeitos comportamentais das deficiências protéico-calóricas.

As condições sociais de alojamento foram investigadas por Oliveira e Almeida (1985). Entretanto, apenas duas condições de alojamento foram estudadas. Dever-se-ia estender esta investigação à condição de alojamento em grupos com mais de

dois animais por gaiola. A análise feita indica que, nestas condições, os resultados tendem a mostrar melhor desempenho de esquiva em animais controles.

Dois modelos de desnutrição experimental têm sido mais utilizados: aumento no número de filhotes por mãe lactante e restrição protéica. A investigação dos efeitos de diferentes modelos de desnutrição experimental na aquisição da resposta de esquiva deve considerar a severidade, a duração e o período em que a desnutrição será imposta, além das condições de alojamento neste período. Provavelmente, dever-se-ia realizar estudos sistemáticos, variando os parâmetros dos modelos. Também é necessário realizar estudos comparativos entre os diversos modelos, garantindo, porém, a equiparação dos mesmos quanto à severidade da deficiência e demais parâmetros envolvidos.

Embora de forma não muito consistente, a análise da literatura também sugere a necessidade de estudos comparativos dos efeitos de deficiências protéico-calóricas na aquisição da esquiva em diferentes linhagens de ratos e em camundongos. Galler e Turkewitz (1977), para avaliar a homogeneidade e heterogeneidade das consequências comportamentais da desnutrição, compararam a habilidade motora de diferentes linhagens de ratos. Os resultados indicaram um efeito significativo de linhagens, mas não nutricional. Apesar de não ter sido encontrado efeito nutricional, deve-se considerar que apenas a competência motora estava sendo avaliada e a desnutrição era menos severa que a comumente usada na situação de esquiva com o mesmo modelo de desnutrição. Aqueles autores sugerem que diferentes consequências da nutrição possam ser encontradas em diferentes linhagens de ratos, quando forem estudados comportamentos mais sensíveis aos efeitos da dieta. Sugerem, ainda, que os estudos com várias linhagens de ratos possam auxiliar na elucidação dos mecanismos pelos quais a desnutrição afeta o comportamento.

Esta análise também indica a necessidade de mais investigação paramétrica das durações do ITI e do CS no estudo dos efeitos da desnutrição na aquisição da esquiva. Durações de ITI entre 20 e 60 s e do intervalo CS-US entre 5 e 20 s poderão elucidar várias contradições nos resultados publicados.

Os efeitos das deficiências protéico-calóricas parecem variar em função de determinadas condições da situação experimental. Crnic (1976) dá ênfase às dificuldades que os pesquisadores têm enfrentado em separar os efeitos da dieta de outras variáveis associadas com a desnutrição ou com as condições experimentais. Estas inter-relações têm sido demonstradas ou relatadas, consistentemente, por diversos autores (Levitsky e Barnes, 1970, 1972; Brozek, 1978; Oliveira e Almeida, 1985). Verifica-se que resultados diferentes têm sido obtidos por pesquisas metodologicamente diferentes. Constata-se, ainda, que têm sido obtidos resultados muito consistentes nos estudos desenvolvidos em um mesmo laboratório, onde existe uma padronização dos procedimentos, tratamento dos sujeitos e equipamentos utilizados. Assim, pesquisas desenvolvidas por Oliveira e Almeida produziram resultados bastante consistentes. Nos estudos realizados por Leathwood e col. (1974), também foram obtidos resultados muito consistentes, demonstrando melhor aquisição da esquiva em animais controles. Castelano e Oliverio (1976). obtiveram estes mesmos resultados em outro laboratório, mas com pesquisa metodologicamente similar às de Leathwood e col.

Diferenças metodológicas entre laboratórios deveriam ser superadas por repli-

cações e estudos comparativos, por padronização metodológica das pesquisas, replicações interlaboratórias e condução de uma série de estudos paramétricos. Estes estudos poderão fornecer resultados mais consistentes dos efeitos combinados e isolados da desnutrição e das outras variáveis ambientais a ela associadas.

Randt e Derby (1974) não encontraram diferenças significativas entre animais desnutridos e controles na situação de esQUIVA. Argumentaram, então, que este resultado pode indicar que tarefas envolvendo esQUIVA ao choque não são apropriadas para detectar deficiências de aprendizagem em animais desnutridos. É possível, porém, que a insensibilidade decorra não da utilização de tarefas de esQUIVA, mas de características dos procedimentos usados, das medidas registradas e dos critérios de aprendizagem. Verifica-se, assim, a necessidade de utilização de outros procedimentos, como linhas de base, por exemplo, como alternativa de investigação. Para tanto, o pesquisador deve escolher um procedimento que tenha sido demonstrado gerar resultados consistentes e ser sensível aos efeitos de outras variáveis, especialmente biológicas.

O procedimento, comumente utilizado, envolvendo uma única resposta, essencialmente motora, pode não gerar um padrão comportamental sensível capaz de revelar efeitos sutis da dieta. Na literatura não foi encontrado qualquer trabalho avaliando os efeitos da desnutrição na aquisição de comportamentos mais complexos sob controle de contingências de esQUIVA. Talvez, diferenças entre animais desnutridos e controles possam ser melhor detectadas em tarefas que requeiram maior organização comportamental e menor determinação biológica. Assim, Ricciuti e Roseblith (1977) ressaltam a importância do estudo das funções complexas de aprendizagem na análise dos efeitos da restrição nutricional. Supõem que a vantagem dos processos complexos de aprendizagem, provavelmente, esteja na maior sensibilidade à desnutrição do que a aprendizagem mais simples.

Nesta linha, o procedimento de aquisição repetida de cadeias comportamentais sob controle de contingências de esQUIVA, pode gerar um padrão comportamental apropriado para esses estudos. Diversos autores têm demonstrado que a linha de base comportamental gerada por este procedimento é sensível aos efeitos de diferentes compostos farmacológicos e de variáveis ambientais (Boren e Devine, 1968; Moerschbaeher e Thompson, 1976; Peele e Baron, 1988; Schrot, Boren e Moerschbaeher, 1976; Schrot, Boren, Moerschbaeher e Simões Fontes, 1978; Thompson, 1970; 1973; 1974a; 1974b; 1975; 1976; 1977; Thompson e Moerschbaeher, 1979; 1980; Walker, 1977; Winsauer, Thompson e Moerschbaeher, 1980). O procedimento de aquisição repetida de cadeias comportamentais, além de envolver uma cadeia com várias respostas, caracteriza-se por um processo de contínua reaquisição, que requer aprender a aprender mais eficientemente tarefas diferentes de um mesmo problema.

Quanto aos parâmetros comportamentais registrados, tem sido feita apenas uma avaliação quantitativa simples dos efeitos da desnutrição na aprendizagem. Na maioria dos casos somente uma medida foi registrada, como o número de tentativas (Randt e Derby, 1974), a percentagem (Bush e Leathwood, 1975; Castelano e Oliveiro, 1976; Leathwood e col 1974 e 1975; Sobotka e col., 1974), a taxa (Levitsky e Barnes, 1970) ou o número de esQUIVAS (Morris, 1974). Alguns empregaram duas medidas para comparar os grupos (Villescas e col., 1981a e 1981b). Poucos registra-

ram três ou mais medidas (Almeida e Oliveira, 1981; Guthrie, 1968; Oliveira e Almeida, 1985; Tikai, Benesová e Frankova, 1976). A escolha dos aspectos que serão registrados é um ponto importante a ser considerado. É possível serem detectadas diferenças específicas entre animais desnutridos e controles, registrando-se diversas medidas. Por exemplo, Almeida e Oliveira (1981) detectaram diferença significativa na latência de esquiva usando um choque de 0,4 mA. Mas, não encontraram diferença significativa entre os dois grupos quanto ao número de choques recebidos, percentagem de esquiva e número de tentativas. Oliveira e Almeida (1985) evidenciaram diferenças significativas entre os grupos alojados individualmente, quanto à percentagem de esquiva, latência e número de choques recebidos. Entretanto, não detectaram diferenças quanto ao número de tentativas. Villescas e col. (1981a) não mostraram diferença significativa quanto à percentagem de esquiva, mas encontraram quanto ao número de erros.

Além dos registros de várias medidas, dever-se-ia incluir observação sistemática e categorização de outros comportamentos que ocorrem na situação experimental. Estes dados adicionais poderão fornecer informações importantes, proporcionando uma melhor descrição do processo de aquisição.

A importância dessas observações tem sido enfatizada no estudo do comportamento de crianças e de primatas infra-humanos desnutridos (Ricciuti e Roseblith, 1977). A riqueza de informações fornecida pelas observações sistemáticas pode ser constatada nos trabalhos de Strobel (1979). Este autor sugere que "se o desempenho é afetado por processos adaptativos, o desempenho dos macacos desnutridos não foi necessariamente 'inferior' ou 'mais pobre' do que os controles, mas diferente" (p. 213). O registro automático fornece informações de mudanças comportamentais em termos apenas de fracasso e perda. A observação sistemática poderá proporcionar a descrição das mudanças comportamentais em termos de processos de adaptação.

Além das diferenças nas medidas registradas, diferentes critérios de aquisição são considerados por diversos autores, conforme discutido anteriormente. Sugere-se que o critério de aquisição apropriado para comparar dois grupos diferentes, deveria se basear no desempenho dos sujeitos, como é o caso de Almeida e Oliveira (1981) e Oliveira e Almeida (1985). Apesar de ser, também, um critério arbitrário, já foi demonstrado ser mais eficiente para medir aquisição.

Outro aspecto importante, que deve ser ressaltado na avaliação dos efeitos das deficiências protéico-calóricas na aquisição da resposta de esquiva, refere-se à utilização de intensidades de choque equivalentes para os dois grupos, definidas pela própria reação dos sujeitos. Hoffman (1976) comenta que a maioria dos investigadores postula que a magnitude da sensação produzida por um choque elétrico é, primordialmente, uma função da densidade da corrente que passa através do tecido orgânico. Também, aponta que o problema da intensidade do choque é pragmático e que, nos procedimentos de esquiva, o mesmo deve ter uma intensidade suficiente para ser aversivo.

Assim, alguns autores têm demonstrado hiper-reatividade ou menores limiares de resposta ao choque elétrico em animais desnutridos (Frankova e Barnes, 1968; Levitsky e Barnes, 1970; Smart, Whatson e Dobbing, 1975; Vendite, Wofchuck e Souza, 1985; Wise e Zimmermann, 1973). Isto evidencia que existem diferenças entre animais desnutridos e controles quanto à responsividade ao choque elétrico. Tal fato

mostra a necessidade de utilização de intensidade de choque específica para cada grupo, definida pela própria reação dos animais.

As contradições encontradas na literatura que trata dos efeitos da desnutrição na aquisição da resposta de esquiva decorrem, em grande parte, de diferenças metodológicas entre as diversas pesquisas realizadas. Supõe-se que a inconsistência nos resultados seja multideterminada. Alguns aspectos metodológicos revelaram-se mais relevantes que outros na explicação dessas contradições. Mas é provável ser a interação de alguns desses fatores o que, de fato, seja determinante. Isto pode ser verificado pelas simples tendências reveladas nas análises aqui apresentadas.

REFERÊNCIAS

- Almeida, S. S. (1987). *Efeitos estruturais, bioquímicos e comportamentais da desnutrição proteica: reatividade de ratos desnutridos ao clordiazepóxido*. Dissertação de Mestrado. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo.
- Almeida, S. S., & Oliveira, L. M. (1981). Sous-alimentation protéique et effect de trois intensités de choc sur l'acquisition et l'extinction de réponses d'évitement. *Medicine et Nutrition*, 17, 459-466.
- Anderson, N. H., & Nakamura, C. Y. (1964). Avoidance decrement in avoidance conditioning. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 57(2), 196-204.
- Bolles, R. C, Warren, J. A., & Ostrov, N. (1966). The role of the CS-US interval in bar press avoidance learning. *Psychonomic Science*, 5(3), 113-114.
- Boren, J. J., & Devine, D. D. (1968) The repeated acquisition of behavioral chains. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 11, 651-660.
- Brozek, J. (1978). Malnutrition and behavior. *Journal of The American Dietetic Association*, 72, 17-23.
- Brush, F. R. (1962). The effects of intertrial interval on avoidance learning in the rat. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 55(5), 888-892.
- Bush, M., & Leathwood, P. D. (1975). Effects of different regimens of early malnutrition on behavioural development and adult avoidance learning in swiss white mice. *British Journal of Nutrition*, 33, 373-385.
- Castelano, C, & Oliverio, A. (1976). Early malnutrition and postnatal changes in brain and behavior in the mouse. *Brain Research*, 101(2), 317-325.
- Crnic, L. S. (1976). Effects of infantile undernutrition on adult learning in rats: Methodological and design problems. *Psychological Bulletin*, 83(4), 715-728.
- Egger, G. J., & Livesey, P. J. (1970). Acquisition measure in avoidance learning. *Psychonomic Science*, 20(5), 285-286.
- Frankova, S., & Barnes, R. H. (1968). Effects of malnutrition in early life on avoidance conditioning and behavior of adult rats. *Journal of Nutrition*, 96, 485-493.
- Galler, J. R., & Turkewitz, G. (1977). Motor competence in rats of different stock reared in large and small litters. *Physiology and Behavior*, 9(5), 697-699.

- Griffin, W. S. T., Woodward, D. J., & Chanda, R. (1977). Malnutrition and brain development: cerebellar weight, DNA, RNA, protein and histological correlations. *Journal of Neurochemistry*, 28(6), 1269-1279.
- Guthrie, H. A. (1968). Severe undernutrition in early infancy and behavior in rehabilitated albino rats. *Physiology and Behavior*, 3, 619-623.
- Guthrie, H. A., & Brown, M. L. (1968). Effect of severe undernutrition in early life on growth, brain size and composition in adult rats. *Journal of Nutrition*, 94, 418-426.
- Hoffman, H. S. (1976). Análisis de la evitación discriminada. Em W. K. Honig (Org.), *Conducta operante: Investigación y aplicaciones* (p. 589-625). México: Editorial Trillas.
- Howard, E., Olton, D. S., & Johnson, C. T. (1976). Active avoidance and brain DNA after postnatal food deprivation in rats. *Development Psychobiology*, 9(3), 217-221.
- Kurtz, P. S., & Shafer, J. N. (1967). The interaction of UCS intensity and intertrial interval in avoidance learning. *Psychonomic Science*, 8(11), 465-466.
- Leathwood, P. D. (1978). Influence of early undernutrition on behavioral development and learning in rodents. Em G. Gottlieb (Org.), *Studies on the development of behavior and the nervous system: Early influences* (p. 187-209). New York: Academic.
- Leathwood, P. D., Bush, M. S., Berent, C., & Mauron, J. (1974). Effects of early malnutrition on swiss white mice: Avoidance learning after rearing in large litters. *Life Science*, 14, 157-162.
- Leathwood, P. D., Bush, M. S., & Mauron, J. (1975). The effects of chlordiazepoxide in avoidance performance of mice subjected to undernutrition or handling stress in early life. *Psychopharmacology*, 41, 105-109.
- Levine, S., & England, S. J. (1960). Temporal factors in avoidance learning. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 53(3), 282-283.
- Levitsky, D. A., & Barnes, R. H. (1970). Effects of early malnutrition on the reaction of adult rats to aversive stimuli. *Nature*, 225, 468-469.
- Levitsky, D. A., & Barnes, R. H. (1972). Nutritional and environmental interaction in the behavioral development of the rat long-term effects. *Science*, 176, 68-71.
- Lynch, A. (1976). Passive avoidance behavior and response thresholds in adult male rats after early postnatal undernutrition. *Physiology and Behavior*, 16, 27-32.
- Moerschbaecher, J. M., & Thompson, D. M. (1980). Effects of d-amphetamine, cocaine and phencyclidine on the acquisition of response sequences with and without stimulus fading. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 33, 369-381.
- McClelland, W. J., & Colman, F. D. (1967). Activity and different types of electric shock stimuli. *Psychonomic Science*, 7(11), 391-392.
- Morgan, B. L. G., & Naismith, D. J. (1982). The effect of early post natal undernutrition on the growth and development of the rat brain. *British Journal of Nutrition*, 48, 15-23.

- Morris, C. J. (1974). The effects of early malnutrition on one-way and two-way avoidance behavior. *Physiological Psychology*, 2(2), 148-150.
- Murphy, J. V., & Miller, R. E. (1956). Spaced and massed practice with a methodological consideration of avoidance conditioning. *Journal of Experimental Psychology*, 52, 77-81.
- Netto, C. A., & Izquierdo, I. (1985). On how passive is inhibitory avoidance. *Behavioral and Neural Biology*, 43, 327-330.
- Oliveira, L. M., & Almeida, S. S. (1985). Effects of malnutrition and environment on the acquisition and extinction of avoidance behavior in rats. *Physiology and Behavior*, 34(1), 141-145.
- Peele, D. B., & Baron, S. P. (1988). Effects of scopolamine on repeated acquisition of radial-arm maze performance by rats. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 49, 275-290.
- Randt, C. T., & Derby, B. M. (1974). Behavioral and brain correlations in early life nutritional deprivation. *Archives of Neurology*, 28, 167-162.
- Reddy, P. V., Anasuya Das, & Sastry, P. S. (1979). Quantitative and compositional changes in myelin of undernourished and protein malnourished rat brain. *Brain Research*, 161, 227-235.
- Ricciuti, H. N., & Roseblith, J. F. (1977). Methodological issues in the study of behavioral effects of malnutrition. *Catalog of Selected Documents in Psychology*, 7(1), 1-26.
- Rider, A. A., & Simonson, M. (1974). The relationship between maternal diet, birth weight and behavior of the offspring in the rat. *Nutrition Report International*, 10, 19-24.
- Schrot, J. M., Boren, J. J., & Moerschbaecher, J. M. (1976). Sequential reacquisition as a function of timeout from avoidance. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 25, 303-310.
- Schrot, J. M., Boren, J. J., Moerschbaecher, J. M., & Simões Fontes, J. G. (1978). Effects of damphetamine and cocaine on repeated acquisition with timeout from avoidance. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 9, 659-663.
- Smart, J. L., Dobbins, J., Adlard, B. P. F., Lynch, A., & Sands, J. (1973). Vulnerability of developing brain: Relative effects of growth restriction during the fetal and suckling periods on behavior and brain composition of adult rats. *Journal of Nutrition*, 103, 1327-1338.
- Sobotka, T. J., Cook, M. P., & Brodie, R. E. (1974). Neonatal malnutrition: Neurochemical, hormonal and behavioral manifestations. *Brain Research*, 65, 443-457.
- Strobel, D. (1979). Behavior and malnutrition in nonhuman primates. Em D. A. Levitsky (Org.) *Malnutrition, environment, and behavior: New perspectives* (p. 193-218). Ithaca: Cornell University Press.

- Thompson, D. M. (1970). Repeated acquisition as a behavioral baseline. *Psychonomic Science*, 21, 156-157.
- Thompson, D. M. (1973). Repeated acquisition as a behavioral baseline for studying drug effects. *The Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*, 184, 506-514.
- Thompson, D. M. (1974a). Repeated acquisition of response sequences: Effects of d-amphetamine and chlorpromazine. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 2, 741-746.
- Thompson, D. M. (1974b). Repeated acquisition of behavioral chains under chronic drug conditions. *The Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*, 188, 700-713.
- Thompson, D. M. (1975). Repeated acquisition of response sequences: Stimulus control and drugs. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 23, 429-436.
- Thompson, D. M. (1976). Repeated acquisition of behavioral chains: Effects of methylphenidate and imipramine. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 4, 671-677.
- Thompson, D. M. (1977). Development of tolerance to the disruptive effects of cocaine on repeated acquisition and performance of response sequences. *The Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*, 203, 294-302.
- Thompson, D. M., & Moerschbaeche, J. M. (1979). An experimental analysis of the effects of d-amphetamine and cocaine on the acquisition and performance of response chains in monkeys. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 32, 433-444.
- Thompson, D. M., & Moerschbaeche, J. M. (1980). Effects of d'amphetamine and cocaine on strained ratio behavior in a repeated acquisition task. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 33, 141-148.
- Tikai, K., Benesová, S., & Frankova, S. (1976). The effect of pyriethoxine and pyridoxine on individual behavior, social interactions, and learning in rats malnourished in early postnatal life. *Psychopharmacology*, 46, 325-332.
- Vendite, D., Wofchuk, S., & Souza, D. O. (1985). Effects of undernutrition during suckling on footshock escape behavior and on related neurochemical parameters in rats. *Journal of Nutrition*, 775(1), 1418-1424.
- Villescas, R., Marthens, E., & Hammer, R. P. (1981a). Prenatal undernutrition: Effects on behavior, brain chemistry and neuroanatomy in rats. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 14, 455-462.
- Villescas, R., Ostwald, R., Marimoto, H., & Bennett, E. L. (1981b). Effects of neonatal undernutrition and cold stress on behavior and biochemical brain parameters in rats. *Journal of Nutrition*, 777(6), 1103-1110.
- Walker, S. R. (1977). Effects of dextroamphetamine sulfate on repeated acquisition behavior and mood in humans: A preliminary report. *The Psychological Record*, 31, 29-41.

- Wigging, W. S. T., Fuller, G., & Enna, S. J. (1984). Undernutrition and the development of brain neurotransmitter systems. *Life Science*, 19(35), 2085-2094.
- Winsauer, P. J., Thompson, D. M., & Moerschbaeher, J. M. (1985). Comparison of drug effects on fixed-ratio performance and chain performance maintained under a second-order fixed-ratio schedule. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 44, 367-376.
- Wise, L. A., & Zimmermann, R. R. (1973). Shock threshold of low- and high-protein-reared rhesus monkeys. *Perceptual and Motor Skills*, 36, 674.

Recebido em 27.03.91