

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO  
PUC-SP

FERNANDO OLGA DE SOUZA

ANÁLISE DO COMPORTAMENTO E A NEUROCIÊNCIA: UMA  
PERSPECTIVA HISTÓRICA.

MESTRADO EM PSICOLOGIA EXPERIMENTAL: ANÁLISE DO  
COMPORTAMENTO

SÃO PAULO

2013

FERNANDO OLGA DE SOUZA

Análise do Comportamento e a Neurociência: uma perspectiva histórica.

MESTRADO EM PSICOLOGIA EXPERIMENTAL: ANÁLISE DO  
COMPORTAMENTO

Dissertação apresentado à banca examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de MESTRE em Psicologia Experimental: Análise do Comportamento, sob a orientação da Prof. Dra. Maria do Carmo Guedes.

Trabalho financiado parcialmente pela CAPES

São Paulo

2013

Banca examinadora

---

---

---

Autorizo exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, por processos de fotocopiadora ou eletrônicos.  
São Paulo, \_\_\_\_\_ de dezembro de 2013.

Assinatura: \_\_\_\_\_

## **AGRADECIMENTOS**

Existem muitas pessoas que eu gostaria de agradecer neste momento, mas tentarei, de maneira sucinta, me ater a dois agradecimentos especiais.

Gostaria, primeiramente, de agradecer minha família por todo o apoio durante estes dois anos de Mestrado. Sem eles, este projeto não teria sido possível.

Quero agradecer também minha orientadora, a professora Maria do Carmo, que prontamente aceitou e incentivou desde o início o tema proposto para esta pesquisa. Foram quase dois anos de convivência semanal e um aprendizado que levo para o resto da vida. Irei me lembrar com carinho de suas orientações e de nossas conversas e encontros semanais.

**Souza, F. O. (2013).** *Análise do Comportamento e a Neurociência: uma perspectiva histórica*. Dissertação de Mestrado. Programa de Estudos Pós-Graduados em Psicologia Experimental: Análise do Comportamento, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. 67 págs.

Orientadora: Maria do Carmo Guedes

Linha de pesquisa: História e fundamentos epistemológicos, metodológicos, e conceituais da Análise do Comportamento.

## RESUMO

A Neurociência é o estudo do sistema nervoso, especificamente do cérebro humano (Shepherd, 2010). Surgiu como uma disciplina independente apenas na década de 1960 com a criação, nos EUA, da *Society for Neuroscience*. Para Kandel (2000), durante parte do século XX o estudo do cérebro ficou “dividido” entre estudos do campo da biologia e do campo da psicologia. A Neurociência teria surgido, então, como um campo interdisciplinar entre as duas áreas de estudo, dialogando com ambas, de modo que seu escopo de estudo vai desde análises de biologia molecular até o comportamento. Tem assim, intersecção com o objeto de estudo da Análise do Comportamento. Desde sua criação, a Neurociência teve grande expansão política, científica, social e econômica, sobretudo com o projeto “década do cérebro” (1990 a 2000), nos EUA. Sobre a relação da Análise do Comportamento com outras disciplinas, Malagodi (1986) mostra uma autossuficiência por parte da comunidade em relação a outras disciplinas e Roediger (2005) discute que as pesquisas na área tornaram-se demasiadamente microscópicas, voltadas apenas para aprofundamentos dentro da própria área. Partindo da expectativa deixada por estes autores, o objetivo desta pesquisa foi investigar como a comunidade de analistas do comportamento se aproximou da Neurociência, ao longo do tempo. Para isso, consultou oito periódicos importantes de Análise do Comportamento, em três etapas de busca, com termos relacionados com Neurociência, para verificar o que foi produzido na literatura que relaciona as duas disciplinas. Ao todo, 79 artigos foram encontrados, sobre os quais foram feitas análises: 1) autores, 2) distribuição dos artigos nos diferentes periódicos, ao longo do tempo, 3) conteúdo dos artigos e 4) citações a Skinner, o criador da Análise do Comportamento. Os resultados mostraram, em linhas gerais, que um número grande de autores publicou sobre o assunto (179), mas poucos (16) chegaram a publicar mais de um artigo. As pesquisas teóricas e experimentais, de maneira geral, foram mais frequentes que as aplicadas. A partir da década de 1990, observou-se crescimento no número de artigos. No entanto, esse crescimento foi pouco representativo frente à enorme expansão da Neurociência. O conteúdo das pesquisas variou bastante, sendo que as modernas tecnologias de neuroimagem foram incorporadas nas pesquisas mais recentes (a partir de 2005). Foi destacado que parte da comunidade posiciona-se a favor deste tipo de pesquisa e parte é contra. Os autores citaram obras de Skinner de diferentes períodos de sua carreira, com ênfase para os vazios temporais entre estímulos e respostas que, segundo o próprio Skinner (1974; 1989), serão preenchidos pelas ciências do cérebro. Por fim, alguns autores consideram que a integração com a Neurociência é uma questão de sobrevivência para a área e que apenas assim, o seu poder explicativo sobre o comportamento aumentaria. Outros autores, que se dizem contra aproximações, argumentam que a Neurociência se pauta em instâncias hipotéticas estabelecidas pelo cognitivismo e que a inclusão de descobertas da Neurociência são desnecessárias para o entendimento do comportamento.

Palavras-chave: pesquisa histórica, autores, periódicos, conteúdo, citações.

**Souza, F. O. (2013).** *Behavior Analysis and Neuroscience: a historical perspective.* Master Dissertation. Program of Postgraduate Studies on Experimental Psychology: Behavior Analysis, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. 67 págs.

Advisor: Maria do Carmo Guedes

Research Line: History and fundamentals about epistemological, methodological, and conceptual of Behavior Analysis.

## **ABSTRAC**

Neuroscience is the scientific study of the neural system, specifically of the human brain (Shepherd, 2010). It was only in the 1960's with the creation of the Society for Neuroscience in the US, that it became an independent discipline. According to Kandel (2000), during part of the 20<sup>th</sup> century the study of the brain was shared between the biological and the psychological fields. Neuroscience appeared then as an interdisciplinary field between the two areas of research, interacting with both in a way that its aims of study comprehends from analysis of molecular biology to behavior. It has thereafter a common point with the object of study of the Behavior Analysis. Neuroscience has had great political, scientific, social and economic expansion mainly due to the "brain decade" project in the US (1990 to 2000). About the relation between Behavior Analysis and other disciplines Malagodi (1986) observes the self sufficiency on the part of the community towards it, while Roediger (2004) speaks about the fact that research in the field has become extremely specific and has led the studies into a deepening in its own field. Considering the expectations left by these two authors the objective of this research was to investigate how the community of the behavior analysts have been drawn closer to Neuroscience. Eight important scientific journals on Behavior Analysis have been consulted. The search was divided in three stages using neuroscience terminology in order to verify what has been produced in literature that would relate both disciplines. Seventy nine articles have been found and submitted to analysis: 1) authors, 2) distribution of articles in different journals, 3) the content of the articles and 4) citations to Skinner, the creator of Behavior Analysis. The results showed in general that a large number of authors (179) have published articles on the subject, but few (16) did it more than once. In general, theoretical and experimental researches were more frequent than applied research. Since the 1990's the number of articles have increased, although it is still small if compared with the great expansion of Neuroscience. The contents of the articles varied a lot and modern neuroimaging technologies were added to more recent research (since 2005). It has been pointed out that part of the community is in favor of this type of research and another part is against it. Authors cited works of different periods of Skinner's career with emphasis on temporal gaps between stimulus and response that, according to Skinner himself, will be fulfill by brain sciences. Finally, some authors consider that the integration with Neuroscience is the key to the survival of the field and the only way to increase its ability to explain behavior. Authors against it argue that Neuroscience is based on hypothetic examples established by cognitivism and to include the finds of Neuroscience are unnecessary for the understanding of behavior.

Key words: historic research, authors, journals, contents, citations.

## SUMÁRIO

<b>Introdução .....</b>	<b>1</b>
A pesquisa histórica.....	4
Um pouco de história da Neurociência.....	6
<b>Método .....</b>	<b>12</b>
Procedimento de coleta.....	12
Procedimento de análise.....	19
<b>Resultados e Discussão .....</b>	<b>23</b>
1. Os autores encontrados.....	23
2. Os periódicos procurados.....	32
3. Análise de conteúdo dos textos.....	34
4. Citações a Skinner.....	49
<b>Referências .....</b>	<b>59</b>



## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1. Palavras chave repetidas encontradas em 40 artigos selecionados, subdivididas em cinco novas categorias. (p.13).

Tabela 2. Lista de autores dos artigos encontrados, com destaque para os autores com mais de uma publicação. (p.24).

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Datas importantes e número de membros da *Society for Neuroscience* e de participantes do congresso anual da sociedade, entre os anos de 1969 e 2009. (p.7).

Figura 2. Número de publicações encontradas nos periódicos de Análise do Comportamento. (p.20).

Figura 3. Número acumulado de textos encontrados ao longo dos anos. (p.33).

Figura 4. Número de textos por categoria, em um total de oito exclusivas. (p.34).

Figura 5. Número acumulado de publicações ao longo dos anos, contendo textos classificados na categoria Discussões epistemológicas ou conceituais sobre possíveis aproximações ou distanciamentos entre as duas disciplinas. (p.35).

Figura 6. Número acumulado de publicações ao longo dos anos, para textos da categoria *Effects of Drugs and Genetics in Common Operant Tasks*. (p.40).

Figura 7. Número acumulado de publicações ao longo dos anos, para textos da categoria *Neural and Behavioral Analyses of Learning-Related Brain Circuitry and Addction*. (p.42).

Figura 8. Número acumulado de publicações ao longo dos anos, para textos da categoria Aplicação clínica com uso de conhecimentos das duas disciplinas. (p.44).

O problema de pesquisa do presente trabalho teve origem no questionamento da relação estabelecida entre a comunidade científica de analistas do comportamento com outras ciências que lidam de alguma perspectiva com o comportamento humano como, por exemplo, a Biologia, a Sociologia, a Antropologia, a Economia e a Neurociência. Destas, é de especial interesse a Neurociência, devido a fatores sociais, científicos e pessoais.

O interesse social advém do *boom* da Neurociência nas décadas de 1990 e 2000 que produziu não apenas grandes avanços científicos dentro da própria disciplina, mas também difusão nos meios de comunicação de massa destes avanços, o que aumentou a “influência” e a popularização desta ciência, como descrevem Racine, Waldman, Rosenberg e Illes (2010).

Cientificamente, a Neurociência tem como objeto de estudo, entre outras coisas, o comportamento humano, de modo que há intersecção com a Análise do Comportamento, cujo objeto de estudo é o comportamento humano.

Por fim, a Neurociência é de interesse pessoal, surgido em palestra<sup>1</sup> que tratava sobre algumas descobertas da Neurociência, como os neurônios espelho. Estes neurônios foram descobertos por pesquisadores italianos na década de 1990 e podem ser definidos como classes particulares de neurônios visomotores (Rizzolatti & Craighero, 2004) e que foram inicialmente descobertos na área F5 do córtex pré-frontal de macacos. Estes neurônios são ativados quando os macacos fazem ações específicas e quando observam outros indivíduos (humanos ou macacos), fazendo uma ação similar. Ainda segundo Rizzolatti e Craighero (2004), há evidências de que neurônios espelho existam também nos seres humanos e que eles são fundamentais para que humanos sejam capazes de compreender ações de outros humanos e para que a imitação seja possível. Lameira, Gawryszewski e Pereira (2006) afirmam que “Os neurônios espelho desempenham uma função crucial para o comportamento humano” (p. 129), pois a capacidade humana de aprender através da imitação dependeria, justamente, de sua existência e funcionamento. O autismo poderia estar relacionado com problemas nestes

---

<sup>1</sup> Palestra chamada “Memória e comunicação”, proferida pela Dra. Ana Alvarez para profissionais da área de comunicação da Rede Globo de São Paulo, no dia 11 de maio de 2011.

neurônios, já que pessoas com autismo apresentam dificuldades em compreender e imitar ações de outras pessoas. Ainda sobre o comportamento humano os autores concluem: “neurocientistas acreditam que o aparecimento e o aprimoramento dessas células propiciou o desenvolvimento de funções importantes como a linguagem, imitação, aprendizado e cultura” (p.130). Tendo como referência este exemplo de descoberta da Neurociência, seria válido o questionamento se analistas do comportamento se apropriam destes e outros conhecimentos produzidos pela Neurociência e, ao contrário, se neurocientistas mantêm interlocuções com analistas do comportamento.

Sobre esta problemática do diálogo entre disciplinas científicas, Malagodi (1986), pertencente à comunidade de analistas do comportamento, afirma que há uma fronteira artificial entre os campos das ciências biológicas, comportamentais e sociais, sendo que estas fronteiras prejudicam o desenvolvimento da própria Análise do Comportamento. O autor cita que a biologia obteve grande reconhecimento ao identificar as interconexões e interdependências com outras disciplinas e que, no sentido oposto, muitos analistas do comportamento têm considerado a sua disciplina como “autossuficiente”.

Sobre o desenvolvimento histórico da Análise do Comportamento, Roediger (2005), um psicólogo cognitivista, afirma que a Análise do Comportamento viveu seu “auge” de popularidade e aceitação nos EUA nas décadas de 1950 e 1960 e os resquícios desse auge no começo da década de 1970, sendo que na década de 90 a psicologia estadunidense já estaria “dominada” pelo cognitivismo, inclusive no campo da aprendizagem animal. George Miller (2003), um dos principais expoentes da psicologia cognitivista, chega a falar no “fim” do behaviorismo. Embora discorde que o behaviorismo desapareceu, Roediger (2005) levanta duas hipóteses para a diminuição da influência da Análise do Comportamento: 1) com sua ascensão, a Psicologia Cognitiva passou a ocupar o espaço da Análise do Comportamento; 2) Na década de 70 e 80 as análises behavioristas se tornaram excessivamente microscópicas, hipótese que pode convergir com a argumentação de Malagodi (1986) sobre a autossuficiência de parte da comunidade de behavioristas, pois os estudos teriam se tornado cada vez mais específicos (produzindo

refinamentos cada vez maiores dentro da própria disciplina), e perdendo o foco nas “questões mais centrais e críticas” (Roediger, 2005, p. 3) – questões mais gerais e primordiais da Psicologia.

Estaria a Análise do Comportamento ainda voltada para questões muito particulares da sua própria disciplina, perdendo o contexto geral e questões mais amplas da ciência como um todo?

Esta questão justifica a formulação do problema da presente pesquisa, que pode ser colocado da seguinte maneira: como os analistas do comportamento (enquanto comunidade científica) se aproximam de outra disciplina científica, como a Neurociência? Para se investigar tal questão é preciso verificar estas possíveis aproximações ao longo de diferentes períodos históricos. Assim, a pesquisa torna-se histórica, pois trata do comportamento de cientistas, pertencentes a uma comunidade científica, ao longo do tempo. Guerra (2006) afirma que quanto mais uma ciência avança dentro de seu próprio território mais esbarra nas fronteiras de outras ciências, provocando diálogo entre elas:

Este diálogo não implica perda de identidade, mas certamente ocasiona influências mútuas . . . produz a observação diferenciada do próprio território científico e provoca a noção de que áreas que pareciam apartadas têm, na verdade, muito em comum. Este é o caso da relação entre a ciência do comportamento e as neurociências. (p. 9)

É importante ressaltar que o presente trabalho não tem como objetivo se aprofundar em questões epistemológicas e conceituais entre as duas ciências, ou sobre o papel das ciências biológicas na constituição do comportamento humano, como feito por Neto e Tourinho (1999). O objetivo é descrever estas questões, dando um panorama do que vem sendo pesquisado e como são abordadas estas questões e, embora no final do trabalho haja espaço para posicionamento, elas não serão devidamente aprofundadas por se tratar de uma primeira pesquisa, e com tempo delimitado (mas que poderá ser feito em pesquisas futuras).

Para responder ao problema de pesquisa histórica, uma das possíveis fontes é a revisão de periódicos científicos da área. A seleção de textos

encontrados nestes periódicos (a partir de método descrito posteriormente) produz documentos primários para a pesquisa.

Antes, no entanto, faz-se necessário breve comentário sobre a pesquisa histórica em *Análise do Comportamento* e a importância e implicações da utilização de textos publicados em periódicos da área como documentos em pesquisa histórica.

### *A pesquisa histórica*

Duas questões iniciais podem ser destacadas: o que é fazer pesquisa histórica em *Análise do Comportamento*? E por que fazer este tipo de pesquisa?

Segundo Andery, Micheletto e Sérgio (2000), fazer história de uma disciplina é analisar a história do comportamento de seus cientistas. E para se analisar o comportamento destes cientistas é necessário analisar as variáveis que controlam seus comportamentos. Segundo palavras das autoras: “fazer história da análise do comportamento envolve fazer a história dos comportamentos dos cientistas e a história das práticas das comunidades envolvidas com a produção do conhecimento” (p. 139). Deste trecho extrai-se também a importância de se analisar as práticas das comunidades científicas.

Para responder a questão de por que realizar este tipo de pesquisa, Morris, Tood, Midgley, Schneider e Johnson (1995) falam de quatro vantagens trazidas pela pesquisa histórica: (1) ajudam a resolver dilemas atuais da disciplina examinando suas origens e desenvolvimento; (2) ilustram como uma disciplina pode ter-se extraviado e quais possíveis perspectivas para o futuro; (3) descrevem como variáveis culturais, políticas, econômicas, intelectuais, sociais e fatores pessoais afetam o crescimento da disciplina e sua metodologia e valores; (4) previnem pesquisadores de repetir erros cometidos no passado.

O historiador francês Antoine Prost (2008), ao falar sobre as questões do historiador, destaca que dentro de uma mesma disciplina ou campo de atuação diferentes grupos disputam a hegemonia e o poder da profissão. As questões colocadas pelos historiadores dependem deste embate: “os detentores das posições de poder é que decidem os questionamentos pertinentes” (p. 81). A

própria história pode, deste modo, ser definida como embate entre diferentes grupos com interesses divergentes. A comunidade de analistas do comportamento e sua relação com outras áreas que buscam entender de alguma maneira o comportamento humano também podem ser analisadas desta maneira.

Para resumir a importância da pesquisa histórica podemos citar uma consideração de Andery, Micheletto e Sérgio (2000) acerca do comportamento do cientista: “. . . impossível imaginar-se como um produtor de conhecimento isolado, autônomo e /ou isentar-se de avaliar as práticas de produção de conhecimento, no nosso caso, da comunidade científica de analistas do comportamento” (p.141).

Publicações de uma área são importante fonte histórica para o pesquisador. Os artigos publicados em diferentes periódicos podem indicar tendências, posicionamentos e focos de pesquisa. Belotto (2004) destaca ainda que a análise de publicações permite investigar principais autores sobre determinados assuntos, a metodologia empregada e *settings* utilizados. Além disso, as referências citadas nos artigos também são fontes relevantes para a pesquisa histórica, pois indicam a influência e a importância de certos artigos dentro de uma comunidade científica.

Retomando as relações de poder descritas por Prost (2008), os próprios periódicos científicos também são espaços de poder, nos quais um determinado grupo tem o poder de selecionar ou direcionar publicações da área, sendo novamente informação importante para se entender a constituição e desenvolvimento da disciplina.

A seguir é apresentado um pouco da história da Neurociência para entender o surgimento desta disciplina, assim como seu desenvolvimento ao longo do tempo.

## *Um pouco de história da Neurociência*

A Neurociência é o estudo do sistema nervoso, especificamente do cérebro humano (Shepherd, 2010). A palavra “neurociência” foi criada apenas na década de 1960 e ganhou uso com a criação, nos EUA, da *Society for Neuroscience* em 1969. Ou seja, apenas em décadas recentes a Neurociência foi reconhecida como uma disciplina.

Por outro lado, é importante reconhecer que outras disciplinas já estudavam, sob alguma perspectiva, o cérebro humano antes da criação da neurociência. Shepherd (2010) cita a neuroanatomia, a neurofisiologia, a farmacologia, a neurologia e a psiquiatria. A neurociência pode, então, ser definida como um “campo unificado” (retirado do site <http://www.sfn.org>, acessado em 23/06/2012) que engloba e integra as outras disciplinas citadas, além de outras áreas como a biologia molecular, a bioquímica e a biologia celular. Ou seja, o estudo do sistema nervoso e do cérebro humano passa a ser “unificado” em uma disciplina criada com o nome de “neurociência”.

A *Society for Neuroscience* aponta em seu site oficial (<http://www.sfn.org>) a divisão da neurociência em alguns campos de pesquisa e aplicação, assim como seus objetivos. Dentre eles estão: a neuroanatomia, que busca estudar a estrutura e a organização do sistema nervoso; a neurociência do desenvolvimento que estuda como o cérebro humano cresce e muda ao longo da vida; a neurociência cognitiva que lida com fenômenos ditos cognitivos como a percepção e a memória; e a neurociência do comportamento que estuda a relação, justamente, entre o cérebro e o comportamento. Os neurocientistas “clínicos” seriam formados por psiquiatras e neurologistas.

Através destas subdivisões fica explícito que a área de atuação da Neurociência vai desde análises moleculares até fenômenos como a percepção, a memória e o comportamento. Para Kandel (2000), durante parte do século XX o estudo do cérebro ficou “dividido” entre estudos do campo da biologia e do campo da psicologia. A Neurociência teria surgido como um campo interdisciplinar entre as duas áreas de estudo, dialogando com ambas. Assim, “o escopo da neurociência alcança de genes a cognição, de moléculas a alma” (Kandel, 2000, p. 1115).



A seguir serão apresentados dados do desenvolvimento da *Society for Neuroscience*, uma das mais importantes comunidades da Neurociência, ao longo de 40 anos de sua existência. A figura 1 apresenta o número de membros da sociedade nos anos de 1985, 2002 e 2009. Além disso, o número de pessoas que frequentaram o congresso anual da sociedade nos anos de 1971 (o primeiro congresso), 1991 e 2005. Destaque para o ano da criação da sociedade (1969) e para a primeira publicação do *Journal of Neuroscience* em 1981. Os dados foram obtidos no site oficial da sociedade (<http://www.sfn.org> acessado em 25/6/2012).

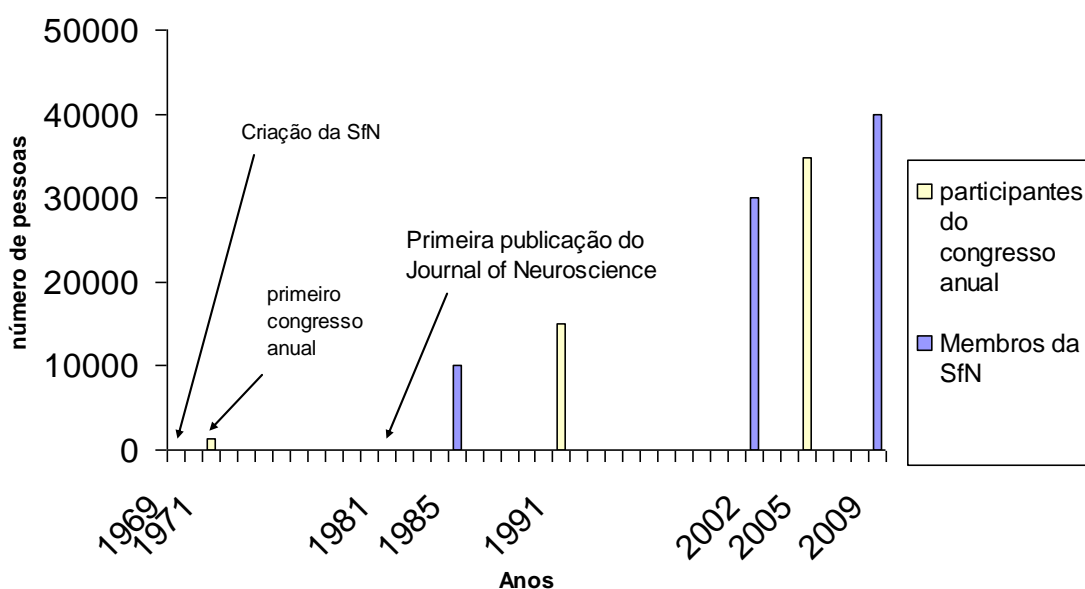


Figura 1: Datas importantes e número de membros da Society for Neuroscience e de participantes do congresso anual da sociedade, entre os anos de 1969 e 2009.

Na figura 1, elaborada para este texto, podemos observar um crescimento no número de membros da sociedade entre os anos de 1985 e 2002, passando de 10.000 para 30.000 pessoas. E novamente um crescimento entre 2002 e 2009, ano quando o número de associados passou para 40.000. Da mesma maneira o número de participantes dos congressos anuais também cresceu. Em 1971 foram 1.396 participantes, número que cresceu para 15.000 em 1991. Grande crescimento foi observado entre 1991 e 2005, ano em que o número de participantes foi de 34.815 pessoas. Ou seja, podemos observar um

grande crescimento da sociedade, em número de pessoas, durante principalmente as décadas de 1990 e 2000.

Cabe ressaltar, neste ponto, importante movimento científico e político ocorrido nos EUA, no final da década de 1980, que pode complementar os dados apresentados. Este movimento constituiu-se no chamado projeto “década do cérebro”, a ser implantado na década seguinte (1990-2000). Este projeto contou com a participação importante de neurocientistas diretores de dois órgãos governamentais norte-americanos, ambos relacionados com a pesquisa e tratamento de doenças relacionadas ao cérebro. Um dos órgãos é o NINDS (Instituto Nacional de Desordens Neurológicas e Acidentes Cardiovasculares) e o segundo o NIMH (Instituto Nacional de Saúde Mental).

Estes neurocientistas buscavam, com o projeto, mais recursos para as pesquisas relacionadas ao cérebro. Além disso, segundo Rodriguez, Pereira, Bonifácio e Martin (2004), a Neurociência havia sido, até o final da década de 1980, relegada a um segundo plano em termos políticos, científicos, econômicos e sociais e necessitava de um “empurrão” em todos estes campos. De modo que o projeto tinha como objetivo, não apenas o incremento de recursos, mas também repercussão política e social.

Cada entidade (NINDS e NIMH) redigiu em 1989 um relatório para demonstrar ao congresso estadunidense a importância de se investir mais neste tipo de pesquisa naquele determinado momento. Entre os principais argumentos estavam: 1) o número grande de estadunidenses afetados por desordens ou transtornos relacionados ao cérebro por ano (cerca de 50 milhões); 2) os grandes gastos públicos com tratamento e reabilitação, estimados em 600 bilhões de dólares anuais; 3) os avanços recentes na área à época; e 4) a revolução tecnológica nos instrumentos utilizados, como o Positron Emission Tomography (PET) e a Ressonância Magnética Nuclear funcional (RMNf) que possibilitariam novas descobertas, já que o cérebro poderia ser observado ao vivo e com riqueza de detalhes (Rodriguez et al., 2004).

O projeto contou com o apoio de congressistas norte-americanos que introduziram a questão no congresso para que o projeto se tornasse uma lei, a ser implementada pelo governo. Neste mesmo ano também foi criado um grupo de pressão ao Congresso para que a lei fosse aprovada. O grupo se chamava

*“National Committee for Research in Neurological and Communicable Disease”* (Rodriguez et al., 2004). Por fim, o congresso aprovou o projeto em julho de 1990. O então presidente George Bush assinou uma proclamação presidencial, declarando a década de 90 oficialmente como a “década do cérebro”. A declaração salienta, justamente, o alto número de estadunidenses afetados por doenças relacionadas ao cérebro, como Alzheimer, esquizofrenia, autismo, entre outros. Também destaca a possibilidade de avanços nos estudos sobre o cérebro devido aos novos instrumentos (como o PET e o RMNf), dois tópicos abordados explicitamente no projeto da década do cérebro. Ao final, convoca autoridades e o povo estadunidense a olhar para esta década com programas, cerimônias e atividades “apropriadas”:

. . . I, George Bush, President of the United States of America, do hereby proclaim the decade beginning January 1, 1990, as the Decade of the Brain, I call upon all public officials and people of the United States to observe that decade with appropriate programs, ceremonies, and activities. (Filed with the Office of the Federal Register, 12:11 p.m., July 18, 1990)

Esta declaração gerou uma reação em cadeia em outros países, na união européia e em comunidades científicas ao redor do mundo, que também passaram a declarar os anos 90 como a década do cérebro (Blackmore, 2000).

Goldstein (1994), assim como Blackmore (2000), afirmam que no início dos anos 90 ocorreu apenas um pequeno aumento nos recursos disponibilizados para pesquisas relacionadas ao cérebro, aumento inferior ao esperado pelos neurocientistas. No entanto, Blackmore (2000) destaca o aumento do “reconhecimento” da opinião pública e de governos ao redor do mundo sobre a Neurociência. Rodriguez, et al. (2004) acrescentam como resultados “positivos” da década do cérebro o crescimento do número de neurocientistas, assim como uma coesão de líderes políticos e comunidades científicas em torno dos objetivos da Neurociência. Além disso, ocorreu um aumento de visibilidade nos meios de comunicação. O trabalho de Racine, Waldman, Rosenberg e Illes (2010) investiga, justamente nos meios de comunicação, como se dá a divulgação (dos termos e descobertas da Neurociência) após esta “expansão”.

Portanto, mais do que o objetivo econômico de aumentar recursos para pesquisa, o projeto foi um sucesso nos aspectos políticos e sociais.

Em termos científicos, a Neurociência “dobrou” seus conhecimentos na década de 90 (Blackmore, 2000). Diversos outros autores também discutem os avanços na área, produto desta década de pesquisas. Entre os principais avanços estão: a descoberta de que novos neurônios nascem no cérebro adulto (Blackmore, 2000), a plasticidade cerebral (Blackmore, 2000), os avanços em neuroimagem (Blackmore, 2000; Rodriguez et al., 2004), na relação cérebro-comportamento, em neuroanatomia e na genética (Rodriguez et al., 2004).

No ano de 2013, o atual presidente dos EUA Barack Obama anunciou o projeto *Brain Initiative*, no qual o governo Estadunidense promete realizar altos investimentos em pesquisas relacionadas ao cérebro (serão 100 milhões de dólares em 2014). O projeto é comparado com outras grandes empreitadas científicas, como a decodificação do genoma humano e espera aumentar a compreensão de fenômenos como a aprendizagem, o que é chamado de pensamento e a memória ([www.whitehouse.com](http://www.whitehouse.com), acessado em 27/4/2013). Isto indica que os EUA continuam investindo e de certa maneira priorizando pesquisas relacionadas ao cérebro.

No entanto, as pesquisas em Neurociência não se limitam aos EUA, conforme Blackmore (2000) havia apontado sobre a expansão da disciplina em diversas partes do planeta. Ventura (2010) trata do desenvolvimento da Neurociência em relação à área do comportamento no Brasil. A autora destaca a Sociedade Brasileira de Neurociências e Comportamento como a principal instituição brasileira de pesquisa na área, enfatizando que o termo “comportamento” explicita a tentativa de integração com as ciências que estudam comportamento desde os primórdios da associação. A sociedade tem 36 anos de existência, embora se chamasse Sociedade Brasileira de Psicobiologia antes da década de 1990. Outras disciplinas, como farmacologia, psicologia, neuropsicologia, neurologia, fisioterapia e psiquiatria também são fontes de pesquisa em Neurociência no Brasil.

No Programa de pós-graduação em Psicologia Experimental da PUC-SP, Prado (2012) investigou a relação entre ciências biológicas e a análise do

comportamento, colocando duas questões: 1) Quais as possíveis relações entre a análise do comportamento e as ciências biológicas e 2) Se as variáveis orgânicas assumem papel na constituição, compreensão, ou explicação do comportamento para a Análise do Comportamento. Em textos selecionados a partir de buscas no site da BVS-Psi Brasil e em análise de referências foram extraídos trechos para responder as questões levantadas, separados entre a questão 1 e 2. Os trechos para a questão 1 foram categorizados em relações de “independência”, “complementaridade” e “integração” entre as ciências biológicas e a análise do comportamento. Os trechos referentes à segunda questão foram categorizados em relação a participação ou não das variáveis biológicas na constituição do comportamento. Os resultados mostram que a análise do comportamento e as ciências biológicas mantêm uma relação de independência e complementaridade, sendo passíveis de integração (Prado, 2012); e as variáveis biológicas foram apontadas como constitutivas do fenômeno comportamental, sendo destacada importante divisão entre os autores que defendem a inclusão das variáveis biológicas e autores que não acham necessária esta inclusão.

O presente trabalho tem como objetivo investigar como analistas do comportamento (enquanto comunidade científica) se aproximam da disciplina de Neurociência. O foco do trabalho é em periódicos estadunidenses, pois foi neste país que a Neurociência surgiu como disciplina independente, assim como a própria Análise do Comportamento, o que justifica a escolha de periódicos deste país. Outros periódicos, de outros países (como brasileiros) podem ser selecionados, bem como periódicos de Neurociência em futuras pesquisas.

## Método

Foram selecionados os seguintes periódicos de Análise do Comportamento para serem investigados quanto à produção em relação à Neurociência: *JEAB*, *JABA*, *The Behavior Analyst*, *Behavior and Philosophy*, *The analysis of Verbal Behavior*, *Behavior Modification*, *Behavior Research and Therapy* e *Behavior Therapy*. Estes oito periódicos foram escolhidos pela importância e influência dentro da comunidade da Análise do Comportamento.

### *Procedimentos de coleta:*

#### 1ª etapa de busca

No sistema de busca de cada periódico foram procurados, numa primeira etapa, textos com a palavra “*neuroscience*”, sendo considerados textos que tivessem esta palavra: no título, no resumo, ou nas palavras-chave, excluídos assim textos que traziam este termo apenas no corpo do texto ou nas referências. Ao todo foram encontrados 35 artigos.

Dentre estes artigos encontrou-se um editorial do *JEAB* escrito por Green (2004) anunciando que o número de novembro de 2005 (volume 84) do periódico seria especial para tratar de pesquisas que relacionem Análise do Comportamento e Neurociência. Em uma primeira análise desta edição observou-se que constavam 21 artigos sobre o tema. Este resultado levantou a questão de que o termo “*neuroscience*” não era suficiente como termo de pesquisa, pois haviam sido encontrados (com este termo de busca) apenas seis artigos nesta edição do *JEAB*, de um total de 21 que tratavam do tema.

#### 2ª etapa de busca

Os 15 artigos da edição especial foram incorporados aos anteriormente encontrados. Visto que o termo “*neuroscience*” não era suficiente como palavra de busca, novos termos foram propostos a partir da análise de palavras chave repetidas nos 50 artigos selecionados até então (35 da primeira etapa mais os 15 incorporados). Como 10 artigos não continham palavras chave, a seleção de novos termos foi feita a partir dos 40 restantes.

Ao todo constaram 22 termos repetidos. Conforme mostra a tabela 1, estes termos foram subdivididos da seguinte maneira: 1) termos comuns à Neurociência, como partes anatômicas do sistema nervoso e exames de imagens cerebrais; 2) termos gerais e conceitos da Análise do Comportamento, como “escolha” e “reforçamento”; 3) termos possivelmente referentes ao procedimento utilizado, como “pressão a barra”; 4) sujeitos experimentais utilizados, como humanos e ratos; e 5) termos epistemológicos, como “reducionismo” e “selecionismo”.

Tabela 1. Palavras chave repetidas encontradas em 40 artigos selecionados, subdivididas em cinco novas categorias. O número entre parênteses indica o número de repetições de cada termo.

Termos comuns à Neurociência	Termos gerais e conceitos de Análise do Comportamento	Termos possivelmente referentes ao procedimento utilizado	Sujeitos experimentais	Termos epistemológicos
Neuroscience (8)	Choice (3)	Lever press (6)	Rat (5)	Reductionism (5)
Cognitive neuroscience (4)	Derived relations (2)	Eye movement (2)	Humans (4)	Mereological fallacy (3)
Prefrontal cortex (3)	Matching (2)		Pigeons (2)	Dualism (2)
Functional magnetic resonance imaging (3)	Timing (2)		Monkeys (2)	Selectionism (2)
Hippocampus (2)	Reinforcement (2)			
Neural networks (2)				
Brain imaging (2)				

Destas cinco subdivisões, as palavras pertencentes aos grupos de termos comuns da Neurociência e as duas mais repetidas no grupo de termos epistemológicos foram utilizadas como novas buscas nos periódicos selecionados. Os termos do primeiro grupo por pertencerem diretamente à área da Neurociência e, portanto, aos objetivos do trabalho e os termos epistemológicos por indicarem possíveis relações entre a Análise do Comportamento e a Neurociência, ou como os analistas do comportamento tem dialogado com neurocientistas. Foram selecionadas apenas as duas com mais repetições deste último grupo, pois os termos *selectionism* e *dualism* são muito comuns na literatura de Análise do Comportamento, não necessariamente tratando do assunto da pesquisa.

Os outros três grupos de palavras não foram incluídos por tratarem de termos muito genéricos da Análise do Comportamento, dos sujeitos utilizados em experimentos, ou de seu procedimento, não indicando relações específicas com a Neurociência, o que eliminou buscas com estes termos, como é o caso de “reforçamento”, “pombos”, “pressão a barra”, etc.

Deste modo, a primeira etapa de busca contou com a palavra *neuroscience* como termo de busca. Na segunda etapa, foram acrescentados os termos: *cognitive neuroscience*, *pré-frontal córtex*, *functional magnetic resonance imaging*, *hippocampus*, *neural networks*, *brain imaging*, *reductionism* e *mereological fallacy*. Na primeira etapa foram encontrados 35 artigos, na segunda, os 15 artigos do número especial do *JEAB* e mais 22 com os novos termos de busca (somados, são 37 novos artigos encontrados). No total, somando as duas etapas de busca, temos um total de 72 artigos.

### 3ª etapa de busca

Thompson (2001) fez uma revisão de literatura de textos que relacionavam genes, cérebro e comportamento, em seu artigo publicado no *JABA* e encontrado na primeira etapa de busca. Considerou-se importante ler na íntegra esse artigo para eventualmente adicionar novos artigos encontrados pelo autor que não haviam sido contemplados nas duas primeiras etapas desta pesquisa: esta se constituiu uma terceira e última etapa de busca. Foram adicionados mais sete textos que foram publicados no *JEAB* e *JABA*. Outros artigos foram encontrados, mas haviam sido publicados em outros periódicos, como o *American Journal of Human Genetics*, *Molecular Psychiatry*, entre outros - estes textos não foram acrescentados. Entretanto, reforça a importância de futuras pesquisas tratarem de outra gama de periódicos, principalmente os de fora da Análise do Comportamento.

Por ordem alfabética, relação dos artigos encontrados na primeira etapa de busca:

- 1.1 Barrett, J.E. (2008). Pioneer in behavioral pharmacology: A tribute to Joseph V. Brady. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 90, 405-415.
- 1.2 Barrett, J. E. & Sanger, D. J. (1991). Behavioral pharmacology in the era of neuroscience. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 56, 167-169.



- 1.3 Bechtel, W. (2005). The challenge of characterizing operations in the mechanisms underlying behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 84, 313- 325.
- 1.4 Brewin, C. R. (2001). A cognitive neuroscience account of posttraumatic stress disorder and its treatment. *Behaviour Research and Therapy*, 39, 373–393.
- 1.5 Burgos, J. E. & Donahoe, J. W. (2006). Of what value is philosophy to science? A Review of Max R. Bennett and P. M. S. Hacker's *Philosophical Foundations of Neuroscience* (Malden, MA: Blackwell, 2003). *Behavior and Philosophy*, 34, 71-87.
- 1.6 Daum, I. (1988). Evoked potentials, frontiers in clinical neuroscience: R.Q. Cracco and I. Bodis-Wollner (Eds): Vol. 3. Alan R. Liss, New York (1986). *Behaviour Research and Therapy*, 26, 537.
- 1.7 Donahoe, J. W. (1998). Interpreting Verbal Behavior. *The Analysis of Verbal Behavior*, 15, 107-112.
- 1.8 Donahoe, J. W. (2010). Man as a machine: a review of memory and the computational brain: why cognitive science will transform neuroscience by C. R. Gallistel and A. P. King. *Behavior and Philosophy*, 38, 83-101.
- 1.9 Donahoe, J. W. (1999). Edward L. Thorndike: The selectionist connectionist. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 72, 451-454.
- 1.10 Donahoe, J. W. & Burgos, J. E. (2000). Behavior analysis and reevaluation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 74, 331-346.
- 1.11 Donahoe, J. W. & Burgos, J. E. (1999). Timing without a timer. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 71, 257-263.
- 1.12 Donahoe, J. W., Burgos, J. E. & Palmer, D. C. (1993). A selectionist approach to reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 60, 17-40.
- 1.13 Donahoe, J. W., Palmer, D. C., & Burgos, J. E. (1997) The S-R issue: Its status in behavior analysis and in Donahoe and Palmer's *Learning and Complex Behavior*. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 67, 193-211.
- 1.14 Faux, S. F. (2002). Cognitive Neuroscience from a Behavioral Perspective: A Critique of Chasing Ghosts with Geiger Counters. *The Behavior Analyst*, 25, 161-173.
- 1.15 Feigenbaum, J. D. (1995). *The brain: A neuroscience primer*, (2nd edn): Richard F. Thompson: W. H. Freeman, New York (1993). *Behaviour Research and Therapy*, 33 (8), 998.
- 1.16 Green, L. (2004). Editorial. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 81, 1-3.
- 1.17 Green, L. (2006). Stasis and change. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 85, 1-2.
- 1.18 Haimson, B., Wilkinson, K.M., Rosenquist, C., Ouimet, C. e McIlvane, W.J. (2009). Electrophysiological correlates of stimulus equivalence processes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 92, 245-256.
- 1.19 Hendrickson, E. (1979). *Functional neuroscience vol. II. Neurometrics: Clinical applications of quantitative electrophysiology*: E. Roy John: Lawrence Erlbaum Associates, New Jersey (1977). *Behaviour Research and Therapy*, 17, 87.
- 1.20 Kennedy, C. H., Caruso, M. & Thompson, T. (2001). Experimental analyses of gene–brain–behavior relations: Some notes on their application. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 34, 539-549.
- 1.21 LaRock, E. (2006). Why neural synchrony fails to explain the unity of visual consciousness. *Behavior and Philosophy*, 34, 39-58.
- 1.22 Leslie, J. C., Shaw, D., Gregg, G., McCormick, N., Reynolds, D. S. & Dawson, G. R. (2005). Effects of reinforcement schedule on facilitation of operant extinction by chlordiazepoxide. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 84, 327- 338.

- 1.23 Manzotti, R. & Moderato, P. (2010). Is Neuroscience adequate as the forthcoming “mindscience”? *Behavior and Philosophy*; 38, 1-29.
- 1.24 Mechner, F. (2008). An invitation to behavior analysts: Review of In Search of Memory: The Emergence of a New Science of Mind by Eric R. Kandel. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 90, 235-248.
- 1.25 Ortu, D. (2012). Neuroscientific Measures of Covert Behavior. *The Behavior Analyst*, 35, 75–87.
- 1.26 Pelios, L. V. & Lund, S. K. (2001) A Selective Overview of Issues on Classification, Causation, and Early Intensive Behavioral Intervention for Autism. *Behavior Modification*, 25, (5), 678-697.
- 1.27 Ricard, J.F., Body, S., Zhang, Z., Bradshaw, C.M. & Szabadi, E. (2009). Effect of reinforcer magnitude on performance maintained by progressive-ratio schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 91, 75-87.
- 1.28 Schaal, D. W. (2005). Naming our concerns about neuroscience: A review of Bennett and Hacker’s Philosophical Foundations of Neuroscience. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 84, 683-692.
- 1.29 Strumwasser, F. (1994). The relations between neuroscience and human behavioral science. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 61, 307-317.
- 1.30 Timberlake, W.; Schaal, D. W. & Steinmetz, J. E. (2005). Relating behavior and neuroscience: Introduction and synopsis. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 84, 305–311.
- 1.31 Thompson, T. (2007). Relations among functional systems in behavior analysis. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 87, 423-440.
- 1.32 Thompson, T. (2008). Self-Awareness: Behavior Analysis and Neuroscience. *The Behavior Analyst*, 31, 137–144.
- 1.33 Treasure, J. (2000). Affective Neuroscience: J. Panksepp: New York, Oxford University Press, 1998. *Behaviour Research and Therapy*, 38, 535-536.
- 1.34 Villarreal, R. P. e Steinmetz, J. E. (2005). Neuroscience and learning: Lessons from studying the involvement of a region of cerebellar cortex in eyeblink classical conditioning. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 84, 631- 652.
- 1.35 Winger, G., Woods, J. H., Galuska, C. M. e Wade-Galuska, T. (2005). Behavioral perspectives on the neuroscience of drug addiction. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 84, 667-681.

Por ordem alfabética, relação dos artigos encontrados na segunda etapa de busca:

- 2.1 Baker, J. C., LeBlanc, L. A., & Raetz, P. B. (2008). A Behavioral Conceptualization of Aphasia. *Analysis of Verbal Behavior*, 24, 147-158.
- 2.2 Barnes-Holmes, D., Regan, D., Barnes-Holmes, Y., Commins, S., Walsh, D., Stewart, I., Smeets, P. M., Whelan, R., & Dymond, S. (2005). Relating derived relations as a model of analogical reasoning: Reaction times and event-related potentials. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 84, 435- 451.
- 2.3 Barnes-Holmes, D., Staunton, C., Whelan, R., Barnes-Holmes, Y., Commins, S., Walsh, D., Stewart, I., Smeets, P. M., & Dymond, S. (2005). Derived stimulus relations, semantic priming, and event-related potentials: Testing a behavioral theory of semantic networks. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 84, 417- 433.

- 2.4 Bratcher, N. A., Farmer-Dougan, V., Dougan, J. D., Heidenreich, B. A., & Garris, P. A. (2005). The role of dopamine in reinforcement: Changes in reinforcement sensitivity induced by D1-type, D2-type, and nonselective dopamine receptor agonists. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *84*, 371- 399.
- 2.5 Burgos, J.E.(2007). Autoshaping and automaintenance: a neural-network approach. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *88*, 115-130.
- 2.6 Corrado, G. S., Sugrue, L. P., Seung, H. S., & Newsome, W. T. (2005). Linear-nonlinear-Poisson models of primate choice dynamics. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *84*, 581-617.
- 2.7 Dickins, D. W. (2005). On aims and methods in the neuroimaging of derived relations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *84*, 453-483.
- 2.8 Donahoe, J. W. (1996). On the relation between behavior analysis and biology. *The Behavior Analyst*, *19*, 71-73.
- 2.9 Eichenbaum, H. & Fortin, N. J. (2005). Bridging the gap between brain and behavior: Cognitive and neural mechanisms of episodic memory. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *84*, 619- 629.
- 2.10 George, M. S., Huggins, T., Mcdermut, W., Parekh, P. I., Rubinow, D., & Post, R. M. (1998) Abnormal Facial Emotion Recognition in Depression: Serial Testing in an Ultra-Rapid-Cycling Patient. *Behavior Modification*, *22*, 192-204.
- 2.11 Haddon, J. E. & Killcross, A. S. (2005). Medial prefrontal cortex lesions abolish contextual control of competing responses. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *84*, 485- 504.
- 2.12 Hemsley, D. R. (1996). Schizophrenia: A Cognitive Model and Its Implications for Psychological Intervention. *Behavior Modification*, *20*, 139-169.
- 2.13 Kalenscher, T., Güntürkün, O., Calabrese, P., Gehlen, W., Kalt, T., & Diekamp, B. (2005). Neural correlates of a default response in a delayed go/no-go task. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *84*, 521- 535.
- 2.14 Kemp, S. M., & Eckerman, D. A. (2001). Situational descriptions of behavioral procedures: The In Situ testbed. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *75*, 135-164.
- 2.15 Krishnan, K. R. R. (1992). Depression—Neuroanatomical substrates. *Behavior Therapy*, *23*, 571-583.
- 2.16 Krystal, J. H., Kosten, T. R., Southwick, S., Mason, J.W., Perry, B. D., & Giller, E. L. (1989). Neurobiological aspects of PTSD: Review of clinical and preclinical studies. *Behavior Therapy*, *20*, 177-198.
- 2.17 Lackner, J. M., Coad, M. L., Mertz, H. R., Wack, D. S., Katz, L. A., Krasner, S. S., Firth, R., Mahl, T. C. & Lockwood, A. H. (2006). Cognitive therapy for irritable bowel syndrome is associated with reduced limbic activity, GI symptoms, and anxiety. *Behaviour Research and Therapy*, *44*, 621-638.
- 2.18 Lau, B. & Glimcher, P. W. (2005). Dynamic response-by-response models of matching behavior in rhesus monkeys. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *84*, 555- 579.
- 2.19 Lee, E., Oliveira-Ferreira, A.I., de Water, E., Gerritsen, H., Bakker, M.C., Kalwij, J.A.W., van Goudoever, T., Buster, W.H. & Pennartz, C.M.A. (2009). Ensemble recordings in awake rats: achieving behavioral regularity during multimodal stimulus processing and discriminative learning. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *92*, 113-129.
- 2.20 McKerchar, T. L., Zarcone, T. J., & Fowler, S. C. (2005). Differential acquisition of lever pressing in inbred and outbred mice: Comparison of one-lever and two-lever procedures and correlation

- with differences in locomotor activity. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 84, 339-356.
- 2.21 Meeter, M., Shohamy, D. & Myers, C.E. (2009). Acquired equivalence changes stimulus representations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 91, 127-141.
- 2.22 Mohlman, J., & Gorman, J. M. (2005). The role of executive functioning in CBT: a pilot study with anxious older adults. *Behavior Research and Therapy*, 43, 447-465.
- 2.23 Neill, J. C., Liu, Z., Mikati, M., & Holmes, G. L. (2005). Pilocarpine seizures cause age-dependent impairment in auditory location discrimination. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 84, 357- 370.
- 2.24 Passingham, R. E. (1970). The neurological basis of introversion-extraversion: Gray's theory. *Behaviour Research and Therapy*, 8, 353-366.
- 2.25 Porter R. W., Conrad, D. G., & Brady, J. V. (1959). Some neural and behavioral correlates of electrical self-stimulation of the limbic system. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 2, 43-55.
- 2.26 Rebec, G. V. & Sun, W. (2005). Neuronal substrates of relapse to cocaine-seeking behavior: Role of prefrontal cortex. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 84, 653- 666.
- 2.27 Schlund, M. W. & Cataldo, M. F. (2005). Integrating functional neuroimaging and human operant research: Brain activation correlated with presentation of discriminative stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 84, 505- 519.
- 2.28 Silva, M. T. A., Gonçalves, F. L. (2007). Neural Events in the Reinforcement Contingency. *The Behavior Analyst*, 30, 17-30.
- 2.29 Schreibman, L., & Anderson, A. (2001). Focus on integration: The future of the behavioral treatment of autism. *Behavior Therapy*, 32, 619-632.
- 2.30 Stephens, K. R., & Hutchison, W. R. (1992). Behavioral personal digital assistants: The seventh generation of computing. *The Analysis of Verbal Behavior*, 10, 149-156.
- 2.31 Staddon, J. E. R. (1969). Inhibition and the operant. A review of Sensory Inhibition, by G.V. Bekesy, and Mach Bands: Quantitative Studies on Neural Networks in the Retina, by Floyd Ratliff. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12, 481-487.
- 2.32 Thompson, T. (2012). Joseph V. Brady: Synthesis Reunites What Analysis Has Divided. *The Behavior Analyst*, 35, 197-208.
- 2.33 Tryon, W. W. (1995). Neural networks for behavior therapists: What they are and why they are important. *Behavior Therapy*, 26, 295-318.
- 2.34 Uttal, W. R. (2004). Hypothetical high-level cognitive functions cannot be localized in the brain: Another argument for a revitalized behaviorism. *The Behavior Analyst*, 27, 1-6.
- 2.35 Yarkoni, T., Braver, T. S., Gray, J. R., & Green, L. (2005). Prefrontal brain activity predicts temporally extended decision-making behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 84, 537- 554.
- 2.36 Ward, R. D. & Odum, A. L. (2005). Effects of morphine on temporal discrimination and color matching: General disruption of stimulus control or selective effects on timing? *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 84, 401- 415.
- 2.37 Watson., J. S. (1997). Contingency and its two indices within conditional probability analysis. *The Behavior Analyst*, 20, 129-140.

Por ordem alfabética, relação dos artigos encontrados na terceira etapa de busca:

- 3.1 Caine, S. B., & Koob, G. F. (1994). Effects of mesolimbic dopamine depletion on responding maintained by cocaine and food. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 61, 213–222.
- 3.2 Dews, P. B., & Morse, W. H. (1958). Some observations on an operant in human subjects and its modification by dextro amphetamine. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1, 359–364.
- 3.3 Dougherty, J., & Pickens, R. (1973). Fixed-interval schedules of intravenous cocaine presentation in rats. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 20, 111–118.
- 3.4 Hunziker, M. H. L., Saldana, R. L., & Neuringer, A. (1996). Behavioral variability in SHR and WKY rats as a function of rearing environment and reinforcement contingency. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 65, 129–144.
- 3.5 Murray, L. K., & Kollins, S. H. (2000). Effects of methylphenidate on sensitivity to reinforcement in children diagnosed with attention deficit hyperactivity disorder: An application of the matching law. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 33, 573–591.
- 3.6 Northup, J., Fusilier, I., Swanson, V., Huete, J., Bruce, T., Freeland, J., Gulley, V., & Edwards, S. (1999). Further analysis of the separate and interactive effects of methylphenidate and common classroom contingencies. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 32, 35–50.
- 3.7 Verhave, T. (1958). The effect of methamphetamine on operant level and avoidance behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1, 207–219.

### *Procedimentos de análise:*

A figura 2 mostra o número de artigos selecionados para o presente estudo, em cada um dos periódicos pesquisados, seguindo os critérios de busca apresentados. Nota-se o aumento do número de textos com a segunda etapa de busca, o que confirmou a necessidade de mais termos de busca para se ter um conjunto de textos mais completo sobre o assunto tratado.

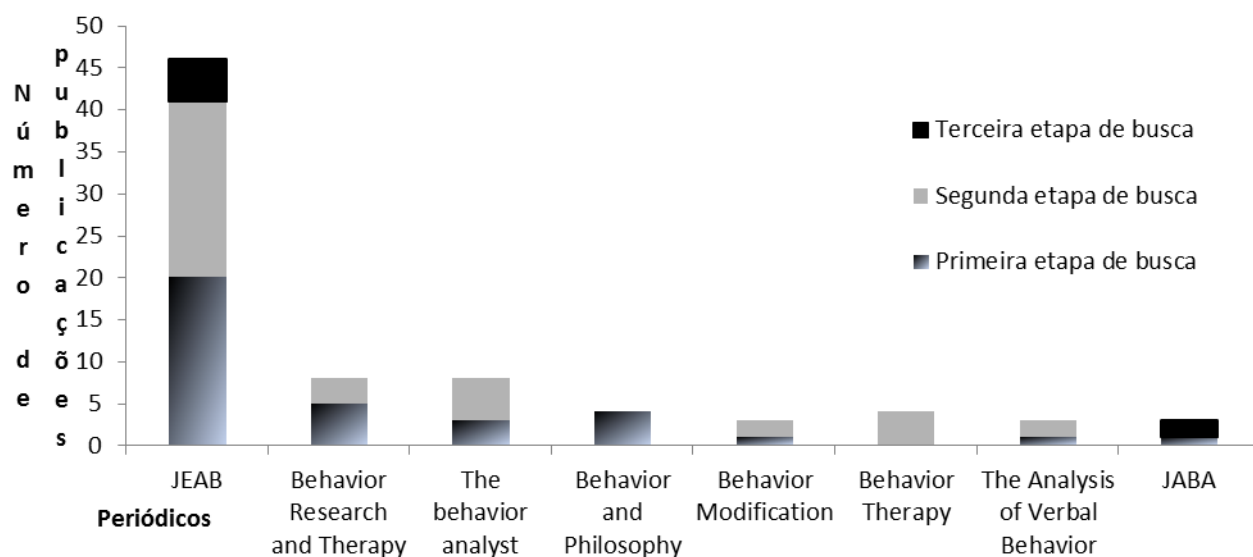


Figura 2. Número de publicações encontradas nos periódicos de Análise do Comportamento, contendo os termos de busca no resumo, no título, ou nas palavras chave, nas três etapas de busca.

Os artigos selecionados foram analisados, inicialmente, por 1) análise dos autores que publicaram; 2) análise do local de publicação (periódicos envolvidos) e as datas de publicação; e 3) análise de conteúdo dos artigos, com uma proposta de categorização dos artigos pelos assuntos e conteúdos tratados, a partir da leitura do título, palavras chave e resumo de cada artigo.

Adicionalmente, foram analisadas as citações de Skinner presentes nos textos, procurando se estabelecer quais relações os autores dos artigos fazem entre a Análise do Comportamento (na obra de Skinner) e a Neurociência. Isto visa identificar, no próprio criador da Análise do Comportamento, possibilidades de relações conceituais entre as áreas.

Para a realização da categorização, foi usada organização parcialmente semelhante ao do número especial de 2005 do *JEAB*. Timberlake, Schaal e Steinmetz (2005) apresentam a edição para o leitor, mostrando que os artigos estão divididos em quatro seções, de acordo com o tema abordado.

A primeira seção é denominada *Effects of Drugs and Genetics in Common Operant Tasks* (efeito de drogas e da genética em tarefas operantes comuns), e contém artigos que relacionam o efeito de drogas e de genes sobre o comportamento.

A segunda seção chama-se *Complex Stimulus Relations* (relações entre estímulos complexos) e trata da relação entre atividade cerebral e a discriminação de estímulos complexos.

A terceira seção relaciona situações de discriminação e escolha com atividade cerebral a partir de exames de neuroimagem e foi denominada *Discrimination, Choice, and Cortical Brain Activity* (discriminação, escolha e atividade cortical cerebral).

A quarta e última seção denominada *Neural and Behavioral Analyses of Learning-Related Brain Circuitry and Addiction* (Análises neurais e comportamentais da aprendizagem, relacionada a circuitos cerebrais e a adição), reúne artigos que tratam da relação de aprendizagem com circuitos neurais e sua extensão para estudo da droga adição.

A partir de uma primeira categorização dos textos, apenas 39 (pouco menos de 50% do total) puderam ser classificados nestas categorias já estabelecidas, de modo que outras quatro novas foram propostas: uma quinta categoria com textos com discussões epistemológicas ou conceituais sobre possíveis aproximações ou distanciamentos entre as duas disciplinas, ou ainda que realizem revisões de literatura sobre o tema; uma sexta categoria de textos com foco na aplicação clínica e que utilizam conhecimentos tanto da Análise do Comportamento, quanto de ciências biológicas; uma sétima categoria com textos que apenas descrevem livros externos à Análise do Comportamento sem, no entanto, problematizarem aproximações; e uma oitava categoria chamada *outros*, com textos que não foram classificados em nenhuma das categorias anteriores. As oito categorias são exclusivas, de modo que um texto pode ser classificado em apenas uma categoria.

Resumindo, as oito categorias propostas são: 1- *Effects of Drugs and Genetics in Common Operant Tasks*; 2- *Complex Stimulus Relations*; 3- *Discrimination, Choice, and Cortical Brain Activity*; 4- *Neural and Behavioral Analyses of Learning-Related Brain Circuitry and Addiction*; 5- Discussões epistemológicas ou conceituais sobre possíveis aproximações ou distanciamentos entre as duas disciplinas; 6- Aplicação clínica com uso de conhecimentos das duas disciplinas; 7- Resenha de livros externos à Análise do Comportamento; e 8- Outros.

Para análise de citações de Skinner utilizou-se ferramenta de busca de palavras nos textos em *pdf*, a partir dos artigos completos, com o próprio termo *Skinner*. As citações encontradas foram separadas entre trechos citados na íntegra e textos citados indiretamente. Cabe ressaltar que, nesta última etapa, foram analisados apenas textos com acesso livre, na internet, da versão completa em *pdf* (ao todo, 77 dos 79 textos).



## Resultados e Discussão

### 1. Sobre os autores encontrados

Visto que, segundo Andery, Micheletto e Sérgio (2000), fazer história de uma disciplina é analisar a história do comportamento de seus cientistas, iniciamos este tópico de Resultados e Discussão com informações e história sobre os autores encontrados. Para isso, foi realizada pesquisa no site [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov) (acessado em 20/09/13). Este site faz parte de várias instituições governamentais Estadunidenses, como o NIH (National Institutes of Health) e permite busca de artigos científicos de diversos periódicos e áreas diferentes, sendo útil para análise do histórico de produção dos autores e por quais instituições eles escreveram ao longo do tempo. Além disso, procurou-se nestas instituições biografias ou descrições do histórico acadêmico destes autores. Nesta etapa foram pesquisados apenas os autores com mais de uma publicação na área. No caso de Donahoe foi encontrada entrevista com o próprio autor, na qual ele conta sua trajetória profissional (<http://www.youtube.com/watch?v=F9UtAL5XOCQ>, acessado em 2/10/13).

A tabela 2 traz os resultados para iniciar a análise. Nela foram subdivididos periódicos gerais e os voltados para a aplicação. Esta separação deve-se à expectativa prévia de que pudessem ser observadas mais facilmente possíveis distinções entre a produção experimental/teórica e a de aplicação. Abaixo das abreviações dos periódicos colocou-se o ano de início de cada periódico.

Tabela 2. Lista de autores dos artigos encontrados, com destaque para os autores com mais de uma publicação. A tabela mostra em quais periódicos os autores publicaram, assim como o número total de publicações.

Autores	Total	Periódicos gerais			Periódicos voltados para aplicação				
		JEAB (1958)	VB (1982)	BPh (1973)	BRT (1963)	JABA (1968)	BM (1977)	BT (1970)	BA (1978)
J. W. Donahoe	9	5	1	2	-	-	-	-	1
J. E. Burgos	6	5	-	1	-	-	-	-	-
T. Thompson	3	1	-	-	-	1	-	-	1
D. W. Schaal	3	3	-	-	-	-	-	-	-
L. Green	3	3	-	-	-	-	-	-	-
J. E. Steinmetz	2	2	-	-	-	-	-	-	-
J. E. Barrett	2	2	-	-	-	-	-	-	-
D. C. Palmer	2	2	-	-	-	-	-	-	-
D. Barnes- Holmes	2	2	-	-	-	-	-	-	-
Y. Barnes- Holmes	2	2	-	-	-	-	-	-	-
S. Commins	2	2	-	-	-	-	-	-	-
D. Walsh	2	2	-	-	-	-	-	-	-
L. Stewart	2	2	-	-	-	-	-	-	-
P. M. Smeets	2	2	-	-	-	-	-	-	-
R. Whelan	2	2	-	-	-	-	-	-	-
S. Dymond	2	2	-	-	-	-	-	-	-
Outros autores com um artigo publicado	154	90	5	3	17	12	11	10	6
Total de autores	170	106	6	5	17	13	11	10	8
Total de artigos	79	46	3	4	8	3	3	4	8

Dada a expectativa apresentada por Malagodi (1986) a respeito da possível autossuficiência de analistas do comportamento em relação a sua disciplina, é interessante notar que 170 autores da área se dedicaram já ao tema. Por outro lado, 154 autores publicaram apenas um texto e apenas 16 publicaram mais do que um. Assim, se a concentração é baixa (apenas dois autores publicaram mais de cinco textos), a dispersão, por sua vez é muito alta.

O autor com mais publicações encontradas é J. W. Donahoe (nove no total). Este autor escreve alguns textos com coautoria de J. E. Burgos (um total de cinco artigos), sendo dois deles também com coautoria de D. C. Palmer (ex-aluno de Donahoe). Assim, Burgos é o segundo autor com mais publicações encontradas com seis (escreve um artigo como único autor).

Em entrevista, Donahoe conta que fazia matérias de química na faculdade e com o decorrer de sua graduação fez matéria de fisiologia relacionada com psicologia, o que despertou mais seu interesse do que as aulas de química que tinha tido até então. Assim, redirecionou seus estudos para neurofisiologia e, no seu último ano de faculdade, para psicologia (algo possível nos EUA). Apenas na sua pós-graduação (na universidade de Kentucky) é que se tornou analista do comportamento. Donahoe afirma que passou a estudar o behaviorismo por conta de um professor skinneriano que teve e porque seu laboratório de psicofísica pegou fogo, o que o levou a utilizar outro laboratório, do seu professor de Análise do Comportamento, com ratos. O autor passou a estudar também, em Kentucky, ciências relacionadas à computação.

Para Donahoe, sua maior contribuição para a Análise do Comportamento é a proposta denominada “Princípio Unificado do Reforço”, no qual os condicionamentos reflexo e operante não seriam processos diferentes, como proposto por Skinner. Donahoe considera que na década de 1930 Skinner começou a propor seus conceitos, que foram sendo esclarecidos até estarem bem estabelecidos na década de 80. A partir da década de 90, o importante passaria a ser integrar a Análise do Comportamento com a Neurociência, algo contido no seu Princípio Unificado. Se o conceito de seleção por contingências de reforçamento estiver correto, ele deverá ter o suporte da Neurociência. Para o autor, este suporte não alteraria o modo explicativo deste conceito. Ao contrário, o confirmaria e daria maior sustentação social e política.

De fato, Donahoe mostra preocupação com a posição que a Análise do Comportamento ocupa nos EUA. Cientificamente, a seleção por contingências de reforçamento seria plenamente aceita apenas por pequena parcela de cientistas (analistas do comportamento) e aplicadamente seu uso estaria indevidamente circunscrito majoritariamente a crianças com desenvolvimento atípico e também distante das práticas educacionais do país. Esta falta de aceitação e esse isolamento poderiam ser rompidos com a integração à Neurociência. O futuro da Análise do Comportamento dependeria do sucesso de sua aplicação, que por sua vez, dependeria da aceitação e integração para que ela possa ser aplicada em diferentes campos e de forma ampla. O autor indica a integração, portanto, como uma questão de sobrevivência da área.

Donahoe publicou, ao todo, 12 artigos no *JEAB*. As suas publicações parecem refletir sua análise de que a partir da década de 90 a principal meta da pesquisa em Análise do Comportamento deveria ser a integração com a Neurociência, já que seus próprios conceitos já estariam bem estabelecidos e, portanto, dá a entender que aprofundar a investigação destes conceitos não deveria mais ser a prioridade da área. Os artigos publicados no final da década de 70, durante a década de 80 e começo de 90 parecem tratar de temas diversos e interiores a própria Análise do Comportamento, como a diferença entre interpretação e análise na obra de Skinner, por exemplo. No decorrer da década de 90 sua produção parece ter focado a relação entre Análise do Comportamento e a Biologia, ou a Neurociência.

É curioso notar que no número especial do *JEAB* em 2005, Donahoe não escreve nenhum artigo, nem participa do corpo editorial e é citado em apenas um dos 21 trabalhos da edição. De fato, o autor não tem publicações no *JEAB* entre 2001 e 2011 sobre este assunto (apenas uma sobre *matching* em 2004). Neste intervalo, Donahoe publicou em 2006 e 2010 em outro periódico – o *Behavior and Philosophy*. Cabe ressaltar que neste período Burgos publicou um artigo em 2007 no *JEAB*, o único que escreve sozinho, sem a participação de Donahoe.

Burgos escreve na década de 90 por faculdades da Venezuela e a partir dos anos 2000 pela *Universidad de Guadalajara*, no México. Não foram encontradas outras informações sobre este autor.

Dos autores com mais de uma publicação, Leonard Green, D. Schaal e T. Thompson publicaram três textos.

Green começou a publicar na década de 70. Curioso notar que em 1970 publicou dois textos em periódico denominado *Apply Microbiology*, com temas não relacionados à Análise do Comportamento, como estudo de certos vírus em equinos. Isto indica que este autor tem uma formação específica em ciências ditas biológicas. O grande tema de pesquisa deste autor em Análise do Comportamento é escolha e tomada de decisões, em pesquisas com humanos e infra-humanos. Neste tema, o autor realizou diversas publicações nas décadas de 70 e 80 no *JEAB* como coautor de H. Rachlin (famoso autor na área de pesquisa com situações de escolha). Green permaneceu publicando neste tema, no *JEAB*, nas décadas de 90 e 2000. Neste ponto, é interessante notar que o autor parece correlacionar temas relacionados a situações de escolha e biologia apenas a partir da década de 2000 (realiza publicação deste tipo no *JEAB* em 2003). Além disso, publica em outros periódicos: em 2007 publica no *Experimental Clinical Psychopharmacology* sobre a influência do uso de cocaína em situações de escolha (com macacos), em 2010 publica em periódico chamado *Behavioral Neuroscience* sobre o papel da dopamina em situações de tomadas de decisões e em 2011 publica em periódico denominado *Frontiers in Neuroscience*, sobre escolha. O autor publica também cinco artigos no *Behavioural Processes* entre 2009 e 2012 que parecem seguir esta mesma linha de pesquisa.

Além disso, Green é o editor do *JEAB* no período da publicação do número especial de 2005. No ano anterior, escreve um editorial anunciando esta edição especial e mostra a necessidade do *JEAB* não limitar o escopo de pesquisas que são publicadas e que diferentes aspectos do comportamento devem ser abordados. Nas palavras do autor: “we need not limit what aspects of behavior are open for scientific investigation” (Green, 2004, p.2). Ao mesmo tempo, Green salienta que o campo de investigação do periódico permanece sendo o comportamento e que o rigor em relação à linguagem e termos utilizados devem ser mantidos. Isto expõe, talvez, a posição do autor de que variáveis orgânicas são constitutivas do comportamento. Esse seu posicionamento pode vir de sua formação em disciplinas chamadas biológicas. Neste editorial o autor parece dialogar com certas partes da comunidade que

seriam contrárias a este tipo de pesquisa descrita como pouco ortodoxa e denunciar a falta de abertura do periódico para este tipo de artigos. Green parece ter tido que esperar se tornar um autor consagrado na área e ocupar posição de prestígio no periódico para conseguir aprofundar discussões sobre a relação da Análise do Comportamento com a Neurociência. No editorial de 2006, Green comemora o que ele chama de novos *insights* a respeito da explicação do comportamento individual e da conquista de novas audiências. Nota-se aqui a preocupação do autor com a relação da Análise do Comportamento com a comunidade científica como um todo e a necessidade de diálogo com as demais áreas.

Como afirmou Blackmore (2000), a Neurociência dobrou seus conhecimentos científicos durante a década de 90. O *JEAB* demorou ainda cinco anos para fazer um número especial sobre o assunto. Se por um lado o grande número de autores encontrados contrariou expectativa nos colocada por Malagodi (1986), estas informações a respeito de Green parecem confirmar a autossuficiência de parte da comunidade, mesmo depois de passados 26 anos da publicação do texto de Malagodi.

T. Thompson, outro autor com três artigos, começou a publicar no *JEAB* na década de 1960 e no *BA* na década de 80. O autor tem seu trabalho relacionado, principalmente, ao atendimento de crianças com desenvolvimento atípico, sobretudo autismo. As suas publicações mais antigas no *JEAB* parecem abordar diversos temas, nenhum relacionado ao assunto da Neurociência. Apenas as publicações da última década parecem estar relacionadas com o tema no *JEAB*. O autor foi, na década de 70, presidente da sociedade de *Behavioral Pharmacology*, e posteriormente presidente da divisão de psicofarmacologia da APA (American Psychology Association). De maneira geral, trata-se de um autor consagrado que sempre esteve envolvido em correlações entre psicologia e efeito de fármacos no comportamento. Aparentemente, publicou mais no principal periódico de Análise do Comportamento (*JEAB*), sobre estas questões, nos últimos 10 anos.

D. W. Schaal é um autor com 14 publicações no *JEAB*, entre 1988 e 2005. O autor publicou três textos no *BA*, a partir de 1998. Schaal é um dos editores do número especial do *JEAB* de 2005. O tema de suas publicações parece variar bastante. Em 2002 publica um texto no *BA* sobre cultura e

seleção no terceiro nível; em outros trabalhos, estuda o efeito de drogas no organismo e desempenhos comportamentais. Schaal fez sua pós graduação na *University of Florida* entre 83 e 88, ano de sua primeira publicação no *JEAB*. De 1991 até 2002 lecionou na *West Virgínia*, local no qual produziu nove textos, muitos destes relacionados com o tema deste trabalho. Em 2002 foi lecionar na *Stanford University*, na Califórnia.

Dos autores descritos a seguir, foram encontrados dois artigos de cada.

J. Steinmetz pertenceu ao *Program in Neuroscience* na *Indiana University* por 19 anos. Neste programa, parece ter realizado diversas publicações. O autor lecionou na *University of Kansas* antes de fazer parte do departamento de psicologia da *Ohio State University*, em 2009. Durante toda sua carreira acadêmica parece ter lecionado sobre psicologia e ciências do cérebro, tendo como principal linha de pesquisa como neurônios no cérebro mudam durante a aprendizagem e a memória. Em breve biografia encontrada no site da universidade de Ohio, Steinmetz é descrito como um Neurocientista comportamental (Behavioral Neuroscientist) de reconhecimento nacional, sendo editor chefe dos periódicos *Behavioral and Cognitive Neuroscience Reviews* e *Integrative Physiological and Behavioral Science*. Em busca no *JEAB* foram encontrados dois textos deste autor, justamente no número especial de 2005, no qual ele foi editor convidado. No entanto, o autor parece publicar em outros periódicos que não da Análise do Comportamento, tais como *Schizophrenia Bulletin*, *Learning and Memory*, *Behavior Neuroscience*, entre outros. Ou seja, mesmo sendo um autor experiente e reconhecido, não realiza publicações para além do número especial no *JEAB*, mas em revistas de Neurociência, Psiquiatria, Psicofarmacologia.

Palmer começou sua graduação em outras áreas: em Inglês e Geologia. Após ler *Walden Two*, de Skinner, decidiu viver em comunidade alternativa, na qual passou oito anos da sua vida durante a década de 70. De volta a universidade, na década seguinte, passou a estudar Análise do Comportamento na *Massachusetts University* com Donahoe como seu professor e mentor. A partir de 89 passou a lecionar Estatística na *Smith College*, assim como Análise do Comportamento. Palmer também é psicólogo clínico e trabalha com adultos com deficiência intelectual. Seu trabalho

acadêmico mais importante talvez seja o livro que escreveu com Donahoe, em 1994, chamado *Learning and Complex Behavior*.

Barrett publicou dois textos no *JEAB*. O primeiro, em 1991, pelo *Lilly Research Laboratories* e o segundo apenas em 2008 pela *Drexel University*. Não foram encontradas outras informações sobre este autor.

D. Barnes-Holmes, R. Whelan, Y. Barnes-Holmes, S. Commins, D. Walsh, I. Stewart, P. M. Smeets, S. Dymond publicaram dois artigos em conjunto no número especial do *JEAB*, por faculdades da Irlanda, Escócia e País de Gales. Os autores têm publicações em periódicos de Análise do Comportamento, como *JEAB* e *BA*, a partir da década de 2000 principalmente sobre RFT (*Relational Frame Theory*). D. Barnes-Holmes destaca-se com mais de 20 publicações, sendo algumas em conjunto com S. Hayes (criador da RFT). D. Walsh e I. Stewart parecem ter formações diferentes dos demais autores, pois publicam frequentemente em periódicos como o *British Medical Journal* e *Journal of Virology* sobre assuntos diversos.

Outros 154 autores publicaram apenas uma única vez. Ao analisarmos o número de autores em cada uma das publicações, notamos que 40% dos textos foram escritos por um único autor, 30% por dois autores, 15% por três autores e 15% por mais de três autores (até nove). Assim, apesar de 85% dos artigos terem sido escritos por no máximo três autores, encontramos alguns grupos de pesquisa numerosos, o que explicaria o número total de 170 autores, que contrariou expectativa inicial de que poucos autores seriam encontrados. Como estes grupos são compostos? E porque são compostos grupos com número elevado de autores? Grupos de seis, oito ou nove autores parecem ser compostos por conjunto de alunos em torno de um ou mais orientadores. Por se tratar de temas de outras ciências para além da Análise do Comportamento, pesquisadores de outras áreas podem ser chamados para compor o grupo, como no caso de Barnes-Holmes et al. (2005), por exemplo.

Seguem algumas considerações a mais sobre o conjunto de autores. Donahoe e Green são dois autores que tiveram formações relacionadas com ciências ditas biológicas e Thompson e Steinmetz têm história como editores de periódicos de áreas que relacionam psicologia com outras ciências (biológicas). Ou seja, os quatro autores têm histórias consagradas na área de



Análise do Comportamento, com passado relacionado com áreas biológicas. No entanto, os autores parecem se dedicar à integração (ou diálogo) da Análise do Comportamento com a Neurociência a partir da década de 90, no caso de Donahoe, e dos anos 2000, no caso dos outros três autores. Donahoe considera que na década de 80 os conceitos de Análise do Comportamento já estariam bem estabelecidos, o que abriria espaço para integração com a Neurociência na década seguinte, como dito anteriormente. Será que esta análise é válida para os demais autores? Para Donahoe, seu trabalho foi redirecionado, talvez, a partir da análise da própria comunidade behaviorista, além dos grandes avanços da Neurociência à época. Os demais autores demoraram uma década a mais para investir neste diálogo. Será que estes autores partilharam a compreensão de Donahoe sobre a área (dos próprios conceitos já estarem bem fundamentados) e a conseqüente necessidade de integração com a Neurociência? Ou será que seus comportamentos enquanto cientistas ficaram sobre controle apenas da expansão da área vizinha? Talvez as duas possibilidades sejam verdadeiras. No editorial de 2004, Green não é tão enfático como Donahoe sobre a necessidade de integração. No entanto, posiciona-se a favor da abertura ao diálogo e coloca variáveis biológicas como constituintes do fenômeno comportamental. Thompson, por sua vez, tem atuação destacada na aplicação clínica da Análise do Comportamento com autismo. Uma possibilidade é que na sua prática tenha se deparado com a necessidade de um suporte da Neurociência e isso o tenha levado a publicar sobre o assunto em periódicos behavioristas.

No caso de Schaal, Barrett e o grupo do Reino Unido, não foram encontrados dados sobre a formação dos autores, que os relacione à Neurociência. Schaal parece ter feito toda a sua carreira dentro de faculdades de psicologia e na comunidade behaviorista (embora sobre temas que dialogam com a Neurociência). O grupo do Reino Unido também parece seguir o mesmo caminho, embora com alguns autores que vieram da Neurociência compondo o grupo de pesquisa. No caso destes autores, outras variáveis podem ser responsáveis por eles direcionarem suas publicações para este tema, que não uma formação sólida em ciências biológicas, ou ao fato de transitarem em outras comunidades ou periódicos. Inúmeras variáveis podem

ser especuladas, como fatores pessoais, ou influência de outros autores, bem como a exposição da Neurociência na sociedade e na Ciência como um todo.

## 2. Sobre os periódicos procurados

Após análise dos autores dos 170 artigos, seguem observações acerca dos periódicos em que estes autores publicaram.

No *JEAB*, 106 autores publicaram artigos, num total de 46 textos, o que dá 58,2% dos textos encontrados. Este número de autores e de textos era de certa forma esperado por se tratar do periódico mais antigo e ainda mais importante da área. Se por um lado essa discrepância do *JEAB* com os demais periódicos era esperada, por outro podemos destacar o descompasso entre *JEAB* e *JABA*. O periódico voltado para aplicação, criado 10 anos após o *JEAB*, teve apenas três textos encontrados. Talvez esta informação seja importante para entendermos o atual estágio em que se encontra a relação da Análise do Comportamento com a Neurociência. O principal periódico da área sobre aplicação praticamente não publicou pesquisas sobre o tema. A discussão parece ter predominado no âmbito teórico e experimental. Mesmo com todo o avanço recente da Neurociência e após 13 anos do fim da década do cérebro ainda não encontramos pesquisas aplicadas constantes sobre o assunto, que tirem proveito destas novas descobertas. Esta timidez ao uso aplicado de conhecimentos de outras áreas pode indicar certa resistência da comunidade de analistas do comportamento frente ao diálogo com outras disciplinas, pois pesquisas ficam restritas apenas a níveis teóricos ou experimentais, sem alterar práticas aplicadas de behavioristas.

A tabela 2 (p. 24) forneceu informações sobre o total de autores e artigos encontrados. A figura 3 mostra o número acumulado de publicações ao longo dos anos de 1958 a 2012, para verificar como a produção de textos variou com o decorrer dos anos, tendo como expectativa inicial possíveis alterações na quantidade de publicações com a consolidação da década do cérebro e a expansão da Neurociência.

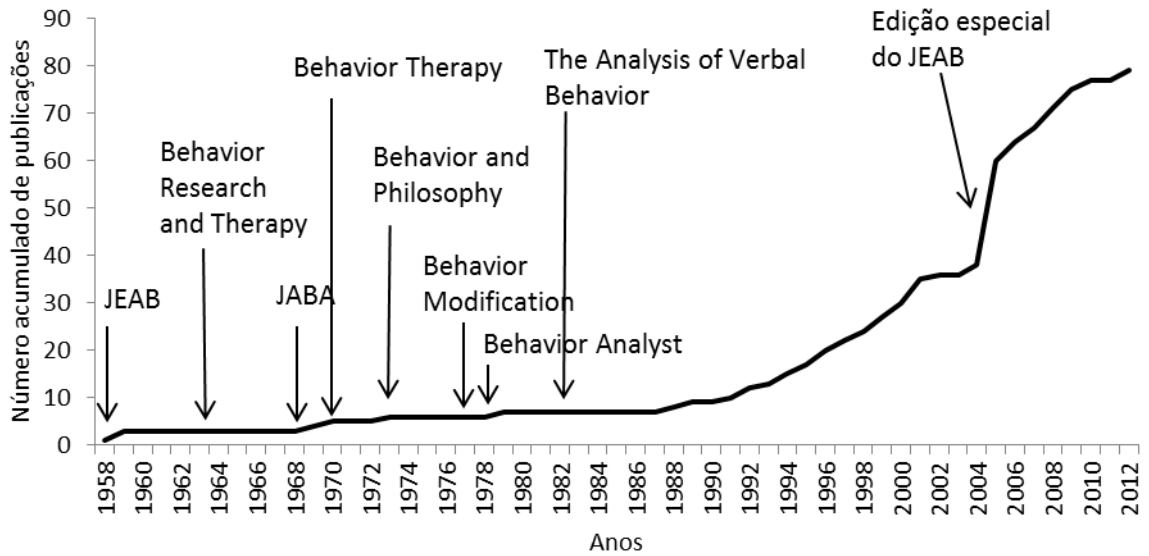


Figura 3. Número acumulado de textos encontrados ao longo dos anos. Em destaque, ano inaugural dos periódicos pesquisados, da edição especial do JEAB e do início da chamada *década do cérebro*.

De maneira geral, observa-se aumento no número de publicações apenas a partir da década de 1990. Até o ano de 1989, foram encontrados no total, nove artigos. Até os anos 2000 esse número saltou para 30. Ou seja, na década de 1990-2000 foram encontrados 21 artigos, mais do que o dobro do período anterior. De 2000 para 2010 o número de publicações acumuladas subiu para 77, com 46 novos artigos neste período. Em 2005 foram 21 artigos publicados apenas na edição especial do *JEAB*, o que indica 25 artigos em publicações fora da edição especial. Assim, manteve-se crescimento no número de publicações, com grande pico de publicações nesse ano. De 2010 para 2012 apenas dois novos textos foram encontrados, passando a 79 o número total. Ou seja, até o final da década de 80 poucos artigos tratavam do assunto e eram publicados esporadicamente. A partir da década de 90 a frequência aumentou e se tornou mais constante. Esta tendência se manteve na década de 2000, com pico de produções em 2005 (ano do número especial). Em alguns periódicos foram encontrados artigos apenas a partir da década de 90 (casos do *Behavior Analyst* e do *Behavior and Philosophy*, por exemplo).

O que este aumento representa? Talvez possamos afirmar que a comunidade foi sensível às transformações da Ciência como um todo. Entretanto, se inserirmos este aumento no contexto da expansão da

Neurociência, podemos inferir que este aumento foi pouco representativo frente à magnitude do crescimento da Neurociência.

### 3. Análise de conteúdo dos textos

Feitas as análises acerca dos autores, dos periódicos e da frequência da publicação ao longo dos anos, segue análise do conteúdo dos 79 artigos encontrados.

Para realizar análise de conteúdo dos artigos foi proposta uma categorização que levou em conta as seções do número especial do JEAB em 2005, à qual se acrescentou, posteriormente, mais quatro (conforme descrita em método, p. 12). A figura 4 mostra a distribuição dos 79 artigos pelas categorias estabelecidas.

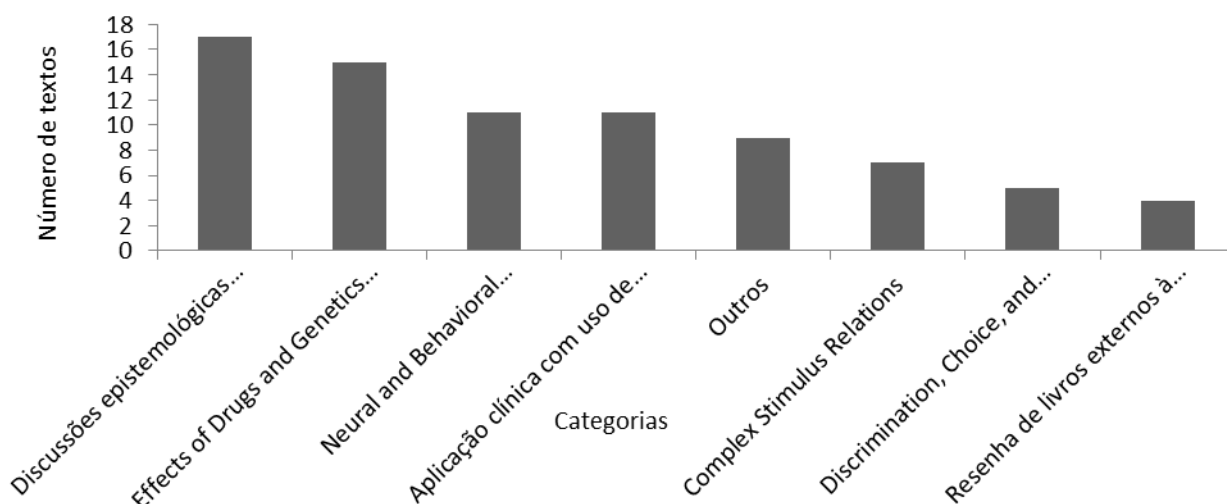


Figura 4. Número de textos por categoria, em um total de oito exclusivas.

Observação: mantém o nome em inglês as categorias do número especial do JEAB.

A seguir serão descritos os principais conteúdos abordados pelos textos em cada uma das categorias e as datas de suas publicações, agora separadas por categorias.

*Discussões epistemológicas ou conceituais sobre possíveis aproximações ou distanciamentos entre as duas disciplinas*

Esta é a categoria que teve mais textos - 17 (21,5% do total). Destes textos, nove foram publicados no *JEAB*, quatro no *Behavior Analyst*, três no *Behavior and Philosophy* e um no *JABA*. Destaca-se que metade dos oito artigos publicados no *Behavior Analyst* encontram-se nesta categoria, bem como três dos quatro artigos encontrados no *Behavior and Philosophy*. Isto pode indicar espaço cedido nestes dois periódicos para reflexões sobre a própria relação entre as duas disciplinas científicas.

Em relação às datas de publicação, a figura 5 mostra o número acumulado de publicações nas décadas de 1990, 2000 e início de 2010, anos em que foram encontrados pesquisas nesta categoria. Observa-se que a primeira publicação encontrada é de 1994, sendo que nesta mesma década mais dois textos foram encontrados (1996 e 1999). No período de 2000 até 2012 foi observado crescimento no número de publicações: 14 no período.

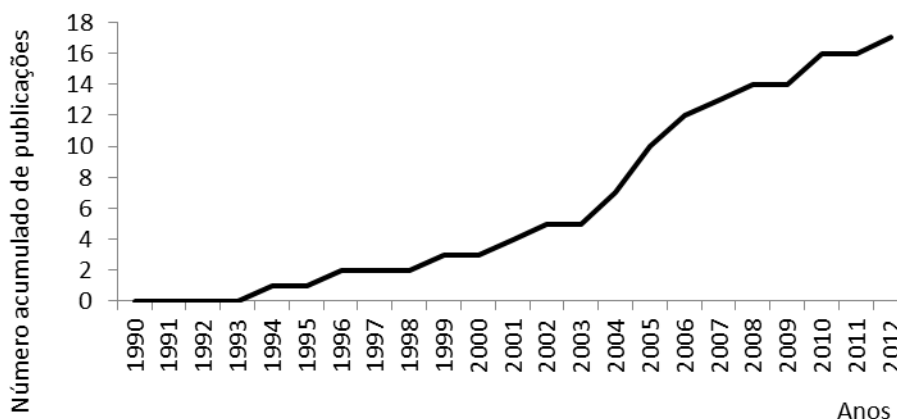


Figura 5. Número acumulado de publicações ao longo dos anos, contendo textos classificados na categoria *Discussões epistemológicas ou conceituais sobre possíveis aproximações ou distanciamentos entre as duas disciplinas*.

Esta categoria englobou textos com discussões epistemológicas e conceituais acerca de possíveis integrações das duas disciplinas, textos com caráter mais crítico sobre esta junção e textos de revisão bibliográfica sobre produções conjuntas entre as áreas.

Quatro textos são comentários sobre livros (*book reviews*), que servem de ponto de partida para discussões de alguns temas. Schaal (2005) e Burgos e Donahoe (2006) revisam o livro *Philosophical Foundations of Neuroscience* de Bennett e Hacker (2003). Os autores comentam as críticas feitas no livro ao método da Neurociência, tais como a falácia mereológica e a linguagem coloquial, no qual são atribuídas certas características ao cérebro, como o “cérebro pensa” ou o “cérebro raciocina”. Assim, se atribuiria uma característica a uma parte específica do organismo, que só poderia ser atribuída ao organismo como um todo. Isto criaria um novo dualismo, antes entre mente e corpo, agora entre cérebro e corpo.

Mechner (2008) revisa o livro *In the search of memory: the emergence of a new Science of the mind*, de Eric Kandel, analisando a terminologia e questões conceituais utilizadas que inibem aproximações de analistas do comportamento à área de Neurociência (também com referência ao livro de Bennett e Hacker, 2003), fazendo um convite para que ocorram aproximações no futuro. Para isso, Mechner indica possíveis ganhos para as duas ciências em caso de integrações futuras, em que o papel do analista do comportamento seria de estabelecer as contingências e variáveis a serem estudadas nos experimentos de Neurociência e retirar proveito das descobertas já produzidas, que são descritas no livro.

Por fim, Donahoe (2010) comenta sobre o livro *Why Cognitive Science will transform Neuroscience* a respeito da memória e do cérebro analogamente visto como um computador e possíveis equívocos sobre esta aproximação.

Strumwasser (1994) mostra as principais descobertas da Neurociência até o começo da década de 1990, afirmando que, à época, a distância entre a Neurociência e as ciências do comportamento ainda eram enormes, mas que estas novas descobertas poderiam trazer aproximações. Dentre as principais descobertas o autor destaca: o desenvolvimento do sistema nervoso, a possibilidade de visualização do cérebro humano em funcionamento (devido às novas tecnologias de neuroimagem) e o conceito de plasticidade do córtex cerebral (para citar os três primeiros).

Kennedy, Caruso e Thompson (2001) realizam uma revisão bibliográfica sobre a relação entre as disciplinas, dividindo as pesquisas encontradas entre

as que relacionam química cerebral e comportamento e as que relacionam interação genética e comportamento.

Três textos são editoriais ou de apresentação. Leonard Green, então editor do *JEAB*, anuncia o número especial sobre *Neurociência* de 2005 e quais os objetivos de uma edição deste tipo (Green, 2004) e dois anos depois comenta suas impressões sobre as publicações desta edição (Green, 2006). Em 2004, o editor afirma que não vê conflitos entre o tradicional e o novo (entendido como trabalhos que relacionem as duas disciplinas), sendo interessante a possibilidade de criar variabilidade no conteúdo das publicações do periódico, a serem selecionados ou não futuramente (p.2). Em 2006, o editor assume a posição de que é necessário que os neurocientistas conheçam o que vem sendo produzido em *Análise do Comportamento* e que analistas do comportamento se apropriem das descobertas da *Neurociência* mas, mais do que isso, trabalhem conjuntamente em novas descobertas. O *JEAB* deveria ser assim, para Green, espaço amplo para que isto ocorra. O editor admite que esta não seja uma tarefa fácil, pois não é uma posição unânime dentro da comunidade de analistas do comportamento. Uma divisão é descrita: parte da comunidade defenderia a posição de que uma abordagem estritamente comportamental não seria suficiente (como modelo explicativo) e outra parte consideraria explicações comportamentais com suplementações de bases neurobiológicas desnecessárias e mal direcionadas (p.1).

Timberlake, Schaal e Steinmetz (2005) fazem uma introdução à edição especial e também discutem a relação histórica entre a *Análise do Comportamento* e a *Neurociência* e ciências biológicas. Os autores destacam que os métodos de investigação propostos por Skinner foram amplamente utilizados e adaptados para pesquisas em *Neurociência*. Procedimentos operantes foram utilizados para o estudo de lesões ou estimulações cerebrais e seus efeitos sobre a aprendizagem, discriminação e motivação (p. 305). Outras pesquisas utilizaram estes paradigmas para estudo da droga adição, da memória e das bases moleculares do reforçamento (pp.305-306). O que faltaria, segundo estes autores, seria uma integração conceitual entre as disciplinas, embora admitam que algumas pesquisas já são realizadas com intuito de diminuir esta distância.

Em outro artigo do número especial, Bechtel (2005) fala da importância de integrar áreas do conhecimento e trazer novos níveis de análise (no caso da psicologia – o organismo) como parte da explicação, também citando que ambas as áreas se beneficiariam com possíveis integrações.

Outros textos parecem propor integrações conceituais ou epistemológicas mais específicas, como Donahoe (1999) que afirma que a junção do selecionismo de Thorndike com um modelo conexionista seria a base filosófica para a união entre Análise do Comportamento e Neurociência. Ortu (2012) discute a diferença entre comportamento aberto e encoberto apenas como uma diferença de acessibilidade, o que dependeria das ferramentas utilizadas para observação destes comportamentos. Para a autora, novas tecnologias de exame cerebral da Neurociência seriam a ferramenta necessária para se observar e medir comportamentos encobertos. Thompson (2007) chega a sugerir que um repertório integrado de um organismo tem o mesmo *status* que um sistema biológico, pois afirma que não existe diferença entre o que é biológico e o que é comportamento.

Alguns autores expõem algumas críticas em relação a possíveis integrações das áreas. Faux (2002) afirma que a Neurociência Cognitiva produziu inúmeros novos estudos a partir das modernas tecnologias de neuroimagem. O autor avalia que estes novos estudos são interessantes, mas trazem um problema: a interpretação dos dados é baseada em mecanismos hipotéticos e instâncias não observáveis, como “imagem mental” ou “força de vontade” (trazidos pela Psicologia Cognitiva). Embora o autor não seja contra integrações entre as áreas, mostra a importância de tomar certas precauções ao se fazer isto. Uttal (2004) também ressalta este aspecto problemático, acrescentando que a psicologia cognitiva estaria tentando localizar no cérebro as supostas instâncias cognitivas através das novas tecnologias. O autor indica que os exames de neuroimagem contêm dificuldades técnicas, que produzem dados difíceis de interpretar. Esta seria a chance de revitalizar o behaviorismo, que, para o autor, recolocaria a psicologia no caminho certo – distante do Cognitivismo e da Neurociência.

Manzotti e Moderato (2010) realizam crítica sobre o papel da Neurociência na explicação do homem, dizendo que ela foi declarada a ciência



da mente, algo que para os autores é negativo, já que o campo de estudo da Neurociência não abarcaria todo o fenômeno denominado mente, pois não contemplaria uma compreensão ambientalista do comportamento. A Análise do Comportamento seria uma alternativa para este estudo, através de seu modelo externalista.

Donahoe (1996) coloca a questão se a Análise do Comportamento seria um ramo da biologia e quais seriam as implicações disso. O autor afirma que o termo comportamento trata de organismos vivos e o que eles fazem, referindo-se assim a um ramo da biologia, mas que muitos resistem a esta conclusão por temerem (indevidamente) as suas implicações. Haveria assim um mal entendido, no qual se temeria que a Análise do Comportamento perdesse seu *status* de independência da biologia e fosse reduzida de alguma maneira à fisiologia (p. 71).

A expansão da Neurociência pode ter provocado o aumento de textos que discutem o posicionamento da Análise do Comportamento frente a essa disciplina. A falta de consenso dentro da própria comunidade sobre este posicionamento também pode ser outro fator que estimulou a produção deste tipo de texto.

#### *Effects of Drugs and Genetics in Common Operant Tasks.*

Foram classificados 15 textos nesta categoria, aproximadamente 19% do total. Estes estudos relacionam a introdução de alguma droga ou alteração de alguns receptores de neurotransmissores com certas mudanças comportamentais<sup>2</sup>; ou relacionam aspectos genéticos (seleção hereditária de certos indivíduos) com desempenho em algumas atividades. Nota-se que 12 artigos foram publicados no *JEAB*, dois no *JABA* e um no *Behavior Analyst*, sendo que dois artigos foram publicados na primeira edição do *JEAB* em 1958, o que indica que estes tipos de estudos sempre foram realizados na literatura de Análise do Comportamento, além de ter uma quantidade substancial de publicações dentre os textos encontrados.

---

<sup>2</sup> Esta área de pesquisa é denominada de *Behavior Pharmacology* .

A figura 6 apresenta os anos de publicação dos textos desta categoria. Observa-se que desde o final da década de 50 foram encontradas publicações, mas o número aumenta na década de 90 (quatro textos) e, sobretudo, na década de 2000 (oito textos).

Dentro deste campo de pesquisa denominado *Behavior Pharmacology* muitas outras pesquisas presumivelmente foram produzidas, mas não foram encontrados com os métodos de busca desta pesquisa. Dentre os artigos encontrados, Barrett e Sanger (1991) apresentam a edição especial de 1991 do *JEAB*, como sendo inteiramente dedicada a estudos de *Behavior Pharmacology*. Os autores também destacam as publicações na primeira edição do *JEAB* e possíveis contribuições deste tipo de estudo para a Análise do Comportamento.

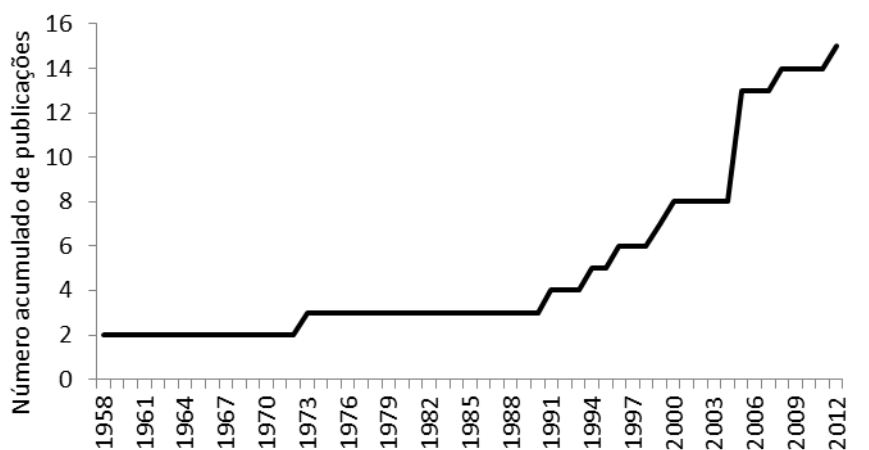


Figura 6. Número acumulado de publicações ao longo dos anos, para textos da categoria Effects of Drugs and Genetics in Common Operant Tasks.

Em relação ao conteúdo das pesquisas encontradas destacam-se o tipo de drogas utilizadas e sobre quais comportamentos seu efeito é observado. As drogas utilizadas foram clordiazepóxido (um ansiolítico) relacionado com desempenho em extinção e esquemas de reforçamento (Leslie, Shaw, Gregg, McCormick, Reynolds & Dawson, 2005); efeito da morfina na discriminação temporal (Ward & Odum, 2005); aplicação de dextroanfetamina e alterações no desempenho operante (Dews & Morse, 1958); efeito de metanfetamina sobre comportamento operante e esquiva (Verhave, 1958); aplicação de cocaína e discriminação temporal (Dougherty & Pickens, 1973); uso de pilocarpina

induzindo convulsões e seu efeito na discriminação auditiva (Neil, Liu, Mikati & Holmes, 2005); efeito do metilfenidato (princípio usado para Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade) e a sensibilidade ao reforçamento em crianças com este diagnóstico (Murray & Kollins, 2000) e seu efeito analisado conjuntamente com contingências de sala de aula (Northup, Fusilier, Swanson, Huete, Bruce, Freeland, Gulley, & Edwards, 1999).

Bratcher, Farmer-Dougan, Dougan, Heidenreich e Garris (2005) estudaram o papel da dopamina no reforçamento e o papel dos receptores dopaminérgicos D1 e D2 na sensibilidade do organismo ao reforço. Caine e Koob (1994) analisaram o efeito da dopamina na via mesolímbica no responder mantido por comida e por cocaína.

Barrett (2008) e Thompson (2012) prestaram homenagens ao trabalho de Joseph V. Brady, indicado como grande precursor da área.

Duas pesquisas consideraram variáveis genéticas, selecionando gerações de ratos com certas características hereditárias, na aquisição de respostas operantes (McKerchar, Zarcone & Fowler, 2005); e ratos com hipertensão não induzida e sua correlação com variabilidade (Hunziker, Saldana & Neuringer, 1996).

#### *Neural and Behavioral Analyses of Learning-Related Brain Circuitry and Addiction.*

Foram classificados 11 textos nesta categoria, cerca de 14,1% do total. Importante ressaltar que, dos 11 artigos, nove foram publicados no *JEAB*, um no *Behavior Analyst* e um no *Analysis of Verbal Behavior*. A publicação mais antiga é de 1993, o que pode indicar que este assunto passou a ser tratado mais recentemente por analistas do comportamento (ver figura 7). Ao todo, três artigos são da década de 1990 e nove da década de 2000. Nos últimos cinco anos não foram encontrados artigos sobre o assunto.

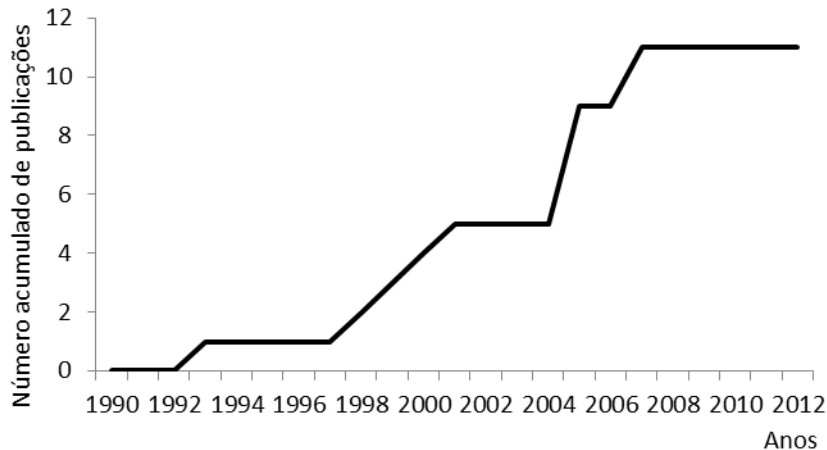


Figura 7. Número acumulado de publicações ao longo dos anos, para textos da categoria Neural and Behavioral Analyses of Learning-Related Brain Circuitry and Addiction.

O texto mais antigo encontrado nesta categoria é o de Donahoe, Burgos e Palmer (1993). Nele, os autores se propõem a descrever (a partir de experimentação) um princípio de reforçamento que se sustentaria tanto na Análise do Comportamento, quanto na Neurociência, no qual redes neurais mediarão contingências comportamentais respondentes e operantes. A esta abordagem, os autores dão o nome de *Biocomportamental*. Donahoe e Burgos (1999) retomam esta abordagem ao falar do controle temporal do comportamento, a partir de supostos mecanismos internos (como tradicionalmente é descrito). Estes mecanismos teriam função de estímulos discriminativos para certas respostas. Os autores, no entanto, propõem outra explicação, na qual o controle temporal emergiria do reforçamento de certos circuitos neurais, o que prescindiria de hipotéticos mecanismos internos. Donahoe e Burgos (2000) fazem outra interpretação *Biocomportamental* (a partir de simulações neurais) do fenômeno descrito como reavaliação (do inglês *revaluation*), novamente propondo análises de circuitos neurais e sua relação com contingências comportamentais.

Sobre o conceito de comportamento verbal, Donahoe (1998) propõe uma interpretação adicionando observações neurais e neuropsicológicas.

Burgos (2007) apresenta uma interpretação para comportamentos automodelados e automantidos por reforçamento positivo e negativo, baseado no modelo de redes neurais. O autor destaca no resumo que este modelo não faz distinção entre os processos de aprendizagem respondentes e operantes e

que se utiliza do conhecimento do hipocampo e de sistemas dopaminérgicos. O interesse do artigo é discutir a distinção que usualmente é feita entre comportamento respondente e comportamento operante.

Silva e Gonçalves (2007) analisam eventos neurais como participantes da contingência de três termos, como reforçadores para certas respostas e como estímulos discriminativos para outras respostas. Para os autores, a aproximação entre Análise do Comportamento e Neurociência começa a fornecer evidências empíricas destas afirmações.

Villarreal e Steinmetz (2005) estudam a relação de estruturas e sistemas no cérebro e sua relação com a aprendizagem, especificamente, da região do córtex cerebelar e do condicionamento clássico da resposta de piscar o olho. Eichenbaum e Fortin (2005) descrevem experimentos que relacionam memória episódica com o hipocampo e com os mecanismos neurais que seriam a base para este tipo de memória. Kemp e Eckerman (2001) também fazem aproximações entre redes neurais e aprendizagem.

Dois artigos tratam da droga adição: Rebec e Sun (2005) e Winger, Woods, Galuska e Wade-Galuska (2005). O primeiro trata a droga adição de cocaína, destacando a importância de circuitos neurais envolvidos neste processo com participação do córtex pré-frontal e do núcleo accumbens. O segundo artigo propõe uma abordagem conjunta entre Análise do Comportamento e Neurociência para o fenômeno da droga adição, chegando a falar na emergência de uma Neurociência do reforçamento.

#### *Aplicação clínica com uso de conhecimentos das duas disciplinas*

Foram classificados 11 textos nesta categoria (13,9% do total). Destes, quatro foram publicados no Behavior Therapy, três no Behavior Modification, três no Behavior Research and Therapy e um no Analysis of Verbal Behavior. Em relação aos anos de publicações, a figura 8 mostra que o primeiro artigo desta categoria é de 1989, sendo mais quatro textos da década de 1990 e seis da década de 2000. Notam-se três publicações somente no ano de 2001 e nenhuma publicação de 2008 até 2012, o que mostra irregularidade no número de publicações deste tipo de texto.

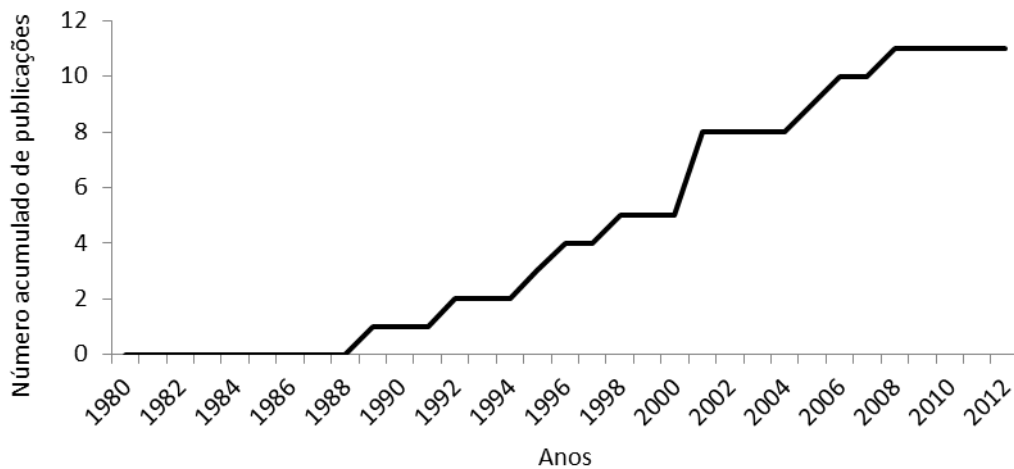


Figura 8. Número acumulado de publicações ao longo dos anos, para textos da categoria *Aplicação clínica com uso de conhecimentos das duas disciplinas*.

Aos transtornos psiquiátricos ou clínicos discutidos foram relacionados conceitos de Análise do Comportamento e conceitos de Neurociência. Krystal, Kosten, Southwick, Mason, Perry e Giller (1989) estudam aspectos neurobiológicos do Transtorno do Estresse Pós-Traumático (TEPT), assim como Brewin (2001), que traz uma revisão da literatura e as possíveis aplicações clínicas de uma abordagem de Neurociência Cognitiva para este transtorno; Pelios e Lund (2001) discutem aspectos da Neurociência e da Neuropsicologia na intervenção com autismo. Da mesma maneira, Schreibman e Anderson (2001) propõem uma atuação unificada entre Análise do Comportamento, Psicologia do Desenvolvimento e Neurociência como o futuro do atendimento em autismo; Krishnan (1992) estudou a neuroanatomia da depressão e George, Huggins, McDermut, Parekh, Rubinow e Post (1998) estudaram, a partir de exames de neuroimagem, diferenças no funcionamento cerebral de pessoas diagnosticadas com depressão, no que diz respeito ao reconhecimento de expressões faciais – pessoas deprimidas teriam um déficit neste reconhecimento; Lackner, Coad, Mertz, Wack, Katz, Krasner, Firth, Mahl e Lockwood (2006) relacionaram terapia cognitiva com funcionamento cerebral no estudo da Síndrome do Intestino Irritável; Hamsley (1996), ao falar da esquizofrenia, propõe relacionar o fenômeno psicótico com suas bases neurais; Baker, LeBlanc e Raetz (2008) tratam da afasia mesclando conhecimentos da

Neurociência Cognitiva e da Análise do Comportamento; Mohlman e Gorman (2005) analisam o papel das funções executivas (conceito de Neuropsicologia) na terapia cognitiva comportamental em pacientes diagnosticados com ansiedade; e Tryon (1995) mostra implicações clínicas do conceito de redes neurais para terapias comportamentais.

### *Complex Stimulus Relations.*

Foram classificados sete textos nesta categoria, sendo todos publicados no *JEAB*, em 2005 (quatro) e 2009 (três), o que pode indicar ser um tema que passou a ser abordado mais recentemente na literatura. Estes textos representam 8,8% do total encontrado.

Todos os textos parecem relacionar o cérebro anatomicamente ou funcionalmente a certos desempenhos comportamentais de discriminações complexas, sendo que quase todos são trabalhos experimentais. Haimson, Wikinson, Rosenquist, Ouimet e McIlvane (2009) traçam um correlato eletrofisiológico do processo de equivalência de estímulos, assim como Dickins (2005), que destaca as novas possibilidades que os estudos de neuroimagem trazem para o estudo do comportamento humano, fornecendo novas variáveis dependentes (eventos cerebrais) que podem ser incorporadas experimentalmente.

Barnes-Holmes, Staunton, Whelan, Barnes-Holmes, Commins, Walsh, Stewart, Smeets e Dymond (2005) relacionam relações de equivalência derivada com funcionamento cerebral e Barnes-Holmes, Regan, Barnes-Holmes, Commins, Walsh, Stewart, Smeets, Whelan e Dymond (2005) exploram a RFT (teoria dos quadros relacionais) com suporte em funções cerebrais.

Lee, Oliveira-Ferreira<sup>3</sup>, de Water, Gerritsen, Bakker, Kalwij, van Goudoever, Buster e Pennartz (2009) investigam o fenômeno da atenção e da aprendizagem discriminativa e o papel desempenhado pelo córtex-pré-frontal nestes processos. Da mesma maneira, Meeter, Shohamy e Myers (2009) estudam o conceito chamado equivalência adquirida e memória.

---

<sup>3</sup> Embora a categoria Outros se apresente com nove textos, será avaliada ao final.

Haddon e Killcross (2005) estudam lesões na região medial do córtex pré-frontal e seus efeitos em certos desempenhos comportamentais, experimentalmente com ratos.

### *Discrimination, Choice, and Cortical Brain Activity*

Os cinco artigos classificados nesta categoria pertencem ao número especial do *JEAB*, de 2005. Estes artigos somam cerca de 6,3% do total de artigos. Isto pode sugerir uma modalidade de pesquisa mais recente e restrito na literatura.

Corrado, Sugrue, Seung e Newsome (2005) discutem diversos modelos de escolha em macacos e sua correlação neural, assim como Lau e Glimcher (2005) que relacionam atividades de *matching* e sistemas neurais.

Kalenscher, Güntürkün, Calabrese, Gehlen, Kalt e Diekamp (2005) estudam memória operacional (ou de trabalho) em tarefas de *matching to sample* com atraso (DMTS) e tarefas de *go/no go* atrasadas (DGNG) com pombos, através do monitoramento de células singulares, observando um correlato neural dos comportamentos observados nestas atividades. Os autores sugerem uma *manutenção neural* (ou retenção) em tarefas com atraso temporal.

Schlund e Cataldo (2005) analisam a importância dos estudos de neuroimagem em humanos na identificação do papel de certas estruturas cerebrais na aprendizagem operante; os autores estudam ativação cerebral e substratos neurais em duas discriminações diferentes.

Da mesma maneira, Yarkoni, Braver, Gray e Green (2005) utilizam o exame fMRI (functional Magnetic Resonance Imaging) para estudar mecanismos neurais subjacentes ao comportamento de escolha em humanos.

### *Resenha de livros externos à Análise do Comportamento*

A partir da leitura de livros da área, Hendrickson (1979) comenta a possibilidade de junção entre testes neurométricos e o estudo de psicopatologias, Treasure (2000) escreve sobre as novas possibilidades que os



exames de neuroimagem abriram para estudo da relação emoção e cérebro, Daum (1988) descreve o trabalho com EP (do inglês Evoked Potentials) e suas possíveis aplicações para psicólogos e Feigenbaum (1995) indica a utilidade de conceitos e análises de Neurociência para a psicologia.

Todos os quatro textos encontrados e classificados nesta categoria (5% do total) foram publicados no *Behavior Research and Therapy*. Os anos de publicação, como se vê, estão bem espaçados: 79, 88, 95, 2000.

### *Outros*

A partir da leitura do título, resumo e palavras-chave não foi possível organizar nove textos (11,4%) em nenhuma das categorias anteriores, nem realizar um novo agrupamento. Dentre os diversos temas abordados, Porter, Conrad e Brady (1959) relacionam estimulação elétrica do sistema límbico (auto induzida) com aspectos neurais e comportamentais; Staddon (1969) define o conceito de inibição para a psicologia e faz relações com o conceito de comportamento operante; Passingham (1970) comenta o que seria a base neurológica para a introversão e a extroversão; Stephens e Hutchison (1992) tratam da aquisição de linguagem e o uso de modelos computacionais; Watson (1997) propõe uma sequência na qual o ser humano seria capaz de detectar contingências, baseado em modelos neurais; Donahoe, Palmer e Burgos (1997) discutem se o efeito do reforçamento seria melhor analisado quanto a força do responder ou quanto à força do ambiente controlador desse responder. Para isso utilizam modelos computacionais e conceitos de Análise do Comportamento e Neurociência; LaRock (2006) critica o modelo neural para explicar uma suposta unidade da consciência visual; Thompson (2008) analisa o conceito de auto consciência (conhecimento) a partir de aspectos do behaviorismo e da Neurociência; e Ricard, Body, Zhang, Bradshaw e Szabadi (2009) examinam a relação entre a magnitude do reforçamento e medidas quantitativas do desempenho comportamental de ratos em esquemas de reforçamento em razão progressiva. Para isso, utilizam o modelo chamado *Mathematical Principle of Reinforcement* e discutem os resultados com a área denominada de *Behavioral Neuroscience*.

\* \* \*

Seguem algumas considerações a mais sobre o conjunto de assuntos tratados, vistos agora de maneira mais integrada.

Como já havia sido constatado, a frequência de publicações aumentou nas últimas décadas, mas esse aumento é relativo se comparado à expansão grandiosa da Neurociência no mesmo período. Uma segunda constatação é que as datas de publicações variaram também, em função do tema abordado. Em algumas categorias foram encontrados textos desde a década de 50 e para outras apenas a partir de 2005.

A categoria que se referia ao efeito de drogas ou de genes selecionados entre gerações e seus efeitos sobre desempenho operante foi encontrada desde a primeira edição do *JEAB* em 1958. Uma hipótese é que esta categoria não necessitava, a princípio, das modernas tecnologias de neuroimagem, sendo possível a realização de estudos desde as décadas de 50 e 60. Este tipo de pesquisa dialoga diretamente com a Neurociência, ou ela se relaciona apenas com a área de *Behavior Pharmacology*? Na década de 50 o termo Neurociência ainda não havia sido disseminado, o que em primeira instância poderia indicar que não se tratava de diálogo com a Neurociência. Contudo, vale lembrar que apesar do termo não ser utilizado antes do final da década de 60, os objetos de estudo da Neurociência já eram pesquisados havia muitos anos. Dentre estes objetos de estudo, o efeito de fármacos e drogas sobre o comportamento certamente é um deles. Não por acaso a primeira sessão do número especial do *JEAB* dedica-se a este assunto. Sem dúvida, trata-se de relação direta com a Neurociência.

As categorias que continham textos que buscavam relacionar o cérebro humano, anatomicamente e funcionalmente, a certos desempenhos comportamentais em discriminações complexas e a categoria com textos que relacionavam funcionamento do córtex cerebral com situações de discriminação e escolha são estudos que parecem necessitar de tecnologias mais sofisticadas de neuroimagem, o que pode explicar suas publicações apenas a partir da década de 2000. Porém, cabe lembrar que estas tecnologias de neuroimagem são usadas para pesquisa desde a década de 80. O mesmo pode ter acontecido para a categoria com textos que relacionam aprendizagem

com níveis neurais de análise. Nesta categoria foram encontrados textos a partir da década de 90, o que também pode indicar a necessidade destas tecnologias. Estas categorias mais recentes na literatura parecem ser também mais inovadoras, já que incluem certas variáveis (como certos aspectos funcionais do cérebro) que antes não eram incluídas, ou não tinham este destaque, tratando-se de variáveis localizadas no sistema nervoso do organismo. É importante notar que estas variáveis passaram a ser, a partir das novas tecnologias de neuroimagem, mensuráveis e diretamente observáveis – com o organismo vivo.

#### 4. Citações a Skinner

Considerando que o foco do programa no qual a pesquisa foi realizada é o do Behaviorismo Radical e tendo em vista este conjunto de textos encontrados, decidiu-se ainda analisar as referências feitas a B. F. Skinner - o criador desta ciência denominada Análise do Comportamento. Através de busca pelo termo *Skinner* nos artigos em *pdf*, foi possível investigar esta questão.

Dos 79 textos dois não disponibilizavam o texto gratuitamente em *pdf*, de modo que não foram considerados nesta etapa. Do grupo de 77 textos restantes, 15 textos faziam citações diretas ou indiretas a Skinner sobre o assunto da relação da Análise do Comportamento com a *Neurociência* ou com outras ciências biológicas. Isto dá um percentual de 19,5%; 23 textos fizeram citações diretas ou indiretas a Skinner, mas sobre outros assuntos dentro da própria Análise do Comportamento, como por exemplo, a definição de comportamento verbal (Skinner, 1957), de esquemas de reforçamento (Ferster & Skinner, 1957), de comportamentos abertos e encobertos (Skinner, 1945 e 1953) e de reflexo (Skinner, 1931). Em três textos, os autores fizeram referências a Skinner sobre a relação entre as duas disciplinas e sobre conceitos de Análise do Comportamento. Assim, dos 77 textos, 35 (45,4%) faziam alguma referência a Skinner e 42 (54,6%) não faziam nenhuma referência. Os 15 textos que faziam referência especificamente à relação com ciências biológicas são de especial interesse para este trabalho e serão explorados a seguir.

Dentre as obras de Skinner citadas estão os livros: *The Behavior of Organisms* (1938), *Contingencies of reinforcement: a theoretical analysis* (1969), *About Behaviorism* (1974), o capítulo *Response to commentaries*, do livro *The selection of behavior: The operant behaviorismo of B. F. Skinner* (1988), e o artigo *The origin of cognitive thought* (1989), também publicado como capítulo do livro *Recent Issues in the Analysis of Behavior* (1989). A seguir serão descritas as citações em cada uma das obras. As citações originais estão transcritas no anexo 1.

### *The Behavior of Organisms* (1938)

A obra mais antiga de Skinner citada pelos autores é o livro *The Behavior of Organisms* de 1938, mais especificamente o capítulo 12 – chamado *Behavior and the Nervous System* – o qual é citado direta e indiretamente.

As citações diretas estão presentes em trechos das páginas 428 e 429, no qual Skinner enfatiza sua rejeição ao reducionismo, afirmando que cada nível de análise deve conter suas próprias explicações: o comportamento seria explicado pelas suas variáveis ambientais de controle e não por estruturas neurais internas (trecho destacado por Donahoe, 1996; e Thompson, 2007). O autor admite, por outro lado, que o objetivo da Ciência (além da previsão e controle) é a unificação de toda a Ciência em uma única linguagem (parte citada por Timberlake et al., 2005). Mas, esta síntese última ocorreria mais rapidamente se cada Ciência buscasse explicações em seu próprio nível de análise, retomando, assim, sua posição a favor de uma síntese entre ciências diferentes sem que uma explique a outra (reducionismo), destacado por Schaal (2005) e Silva et al. (2007).

Thompson (2007) traça diferenças entre o período inicial da obra de Skinner e seus trabalhos posteriores, afirmando que no capítulo 12 inteiro do *The Behavior of Organisms* Skinner busca rejeitar o reducionismo e hipotéticos mecanismos internos (que o autor chama de *conceptual nervous system*) como causa para comportamentos. Mas que em suas últimas obras, Skinner admitiria incluir variáveis objetivamente observáveis dentro do organismo como similares

às variáveis observadas fora do organismo, sendo ambas passíveis de controle do comportamento.

Donahoe et al. (1993) têm posição diferente sobre a obra de Skinner: para eles, em nenhum momento o autor aceitou estas supostas variáveis internas como variáveis a serem investigadas no estudo do comportamento – variáveis tratadas sempre como hipotéticas. Donahoe et al. (1993) defendem o que chamam de *redes neurais adaptativas* como fenômenos observáveis e mensuráveis, não sendo, portanto, observações de um nível (comportamental) com explicações hipotéticas em outro nível (neural).

Kalenscher et al. (2005) afirmam que a posição de analistas do comportamento frente à Neurociência tem sido ambivalente e que muitos têm se oposto a este diálogo, mantendo-se em um nível de análise a variáveis observáveis fora do organismo. Neurocientistas cognitivos estariam justamente buscando entender estes processos internos que mediarão o comportamento. Winger et al. (2005) afirmam que a metodologia do behaviorismo contribuiu para a investigação da droga adição e que a análise de variáveis feita pelo behaviorismo é fundamental para o sucesso dos estudos de Neurociência sobre o assunto.

Dos 15 textos com referências a discussão entre as disciplinas, nove fizeram referência a este livro de Skinner.

#### *Contingencies of reinforcement: a theoretical analysis (1969)*

No trecho citado diretamente desta obra, Skinner parece retomar a questão do reducionismo. O autor mostra o problema de se explicar um fenômeno em um nível, através de outro nível mais microscópico, usando o exemplo da visão no córtex occipital. Ver uma figura seria explicado pela existência do córtex occipital, mas uma nova explicação seria necessária de como esta parte do cérebro veria uma imagem (explicação que demandaria uma explicação em um nível ainda mais microscópico). Esta obra de Skinner é citada por Mechner (2008).

*About Behaviorism (1974)*

O primeiro trecho citado diretamente deste livro está no capítulo *What is inside the Skin?* entre as páginas 236 e 237. Ao responder a pergunta do título do que há dentro da pele (do nosso corpo), Skinner (1974) afirma que os fisiologistas do futuro saberão descrever com precisão esta questão. Esta descrição será importante para tornar o entendimento do comportamento humano mais completo (como citado por Donahoe, 1996 e 1999; e por Donahoe e Burgos, 1999 e 2000), por preencher um vazio temporal entre variáveis ambientais passadas e o comportamento emitido no presente (parte destacada por Winger, et al. 2005). Donahoe (1998) e Timberlake, et al. (2005) também destacam este trecho, afirmando que Skinner rejeita novamente que eventos internos, como estruturas neurobiológicas, fatores motivacionais e emocionais possam ser variáveis que expliquem o comportamento; exceção é feita aos eventos neurais, que podem preencher este vazio temporal em uma história de reforçamento.

Outro trecho citado diretamente está na página 255, no qual Skinner coloca a Análise do Comportamento como um “braço” da biologia, com todo seu rigor e extensão, ao responder que o Behaviorismo não é uma ciência simplista (Donahoe, 1996 e 1999; e Donahoe & Burgos 2000).

*Skinner, B. F. (1988) Response to commentaries. Em C. Catania & S. Harnard (Eds.), The selection of behavior: The operant behaviorism of B. F. Skinner (1988, p. 470).*

Neste texto, citado diretamente, Skinner (1988) retoma os vazios (do inglês *gaps*) que só podem ser preenchidos pela Neurociência (desta vez o autor utiliza o termo *neuroscience* e não *physiologist* como em 1974). Dois vazios são indicados: um primeiro espacial entre o comportamento e as variáveis das quais ele é função; e um segundo temporal entre as ações realizadas pelo organismo e mudanças observadas no comportamento. Skinner acrescenta que, quanto antes estes vazios forem preenchidos, melhor (citado por Donahoe e Burgos, 2000).

*Recent Issues in the Analysis of Behavior (1989); The origin of cognitive thought (1989). American Psychologist, 44, 13-18*

Do artigo *The origin of cognitive thought* (1989), dois trechos na página 18 são citados diretamente, sendo que novamente dois vazios são descritos pelo autor: um entre a estimulação ambiental e a resposta evocada em um organismo; e um segundo entre uma consequência ambiental e seu efeito no responder (futuro) do organismo. As ciências do cérebro (do inglês *brain sciences*) são apontadas como capazes de preencher este vazio e, ao fazerem isto, estariam completando o estudo do comportamento e não produzindo dados contrários aos produzidos pela Análise do Comportamento. Este trecho é citado por Donahoe e Burgos (1999; 2000), Dickins (2005) e Haimson et al. (2009).

Skinner complementa em outro trecho que o entendimento do comportamento se daria pela cooperação de três áreas de estudo: a Etologia, as ciências do cérebro e a Análise do Comportamento. Não haveria, no entanto, necessidade de esperar a produção científica das outras disciplinas para que a Análise do Comportamento avance seus conhecimentos, já que as eventuais variáveis encontradas pelas ciências do cérebro não anulariam estes avanços, apenas os completariam (Dickins, 2005).

Thompson (2007) destaca em citação indireta do livro *Recent Issues in the Analysis of Behavior de 1989*, ressaltando, a importância do conhecimento do sistema nervoso para completar o conhecimento do primeiro vazio apontado por Skinner: o espaço temporal entre a estimulação antecedente e a resposta evocada no organismo.

\* \* \*

As referências feitas percorreram, portanto, obras de 1938 até 1989. Skinner escreveu sobre o tema das ciências biológicas durante grande parte da sua carreira, conforme apontado por Morris, Lazo e Smith (2004).

Analisando historicamente, o Behaviorismo de Skinner rejeitou, desde sua concepção, explicações mentalistas sobre o comportamento humano.

Instâncias psíquicas, o inconsciente e pulsões foram rejeitadas como variáveis determinadoras do comportamento, entre outras coisas, por não serem observáveis, nem mensuráveis. A disciplina surgiu como uma contestação deste modelo internalista com explicações mentais e o método introspectivo de investigação, lançando mão de uma explicação externalista, empírica e experimental, baseada em variáveis observáveis e diretamente mensuráveis e manipuláveis – na qual o comportamento é determinado pelo ambiente, de acordo com o modelo de seleção por consequências.

Da mesma maneira, conforme destacado nas citações extraídas, já em 1938 Skinner discutiu o papel do sistema nervoso e da biologia sobre o comportamento humano. O autor rejeitou, analogamente ao mentalismo, que órgãos ou estruturas biológicas internas ao organismo pudessem ser determinantes do comportamento, afastando-se assim, também, da psiquiatria organicista, por exemplo. Para Skinner, cada nível de análise deveria conter suas próprias explicações: um nível neural de análise não deveria explicar o nível comportamental, pois, entre outras dificuldades, para explicar o nível neural seria necessário outro nível mais microscópico de análise e assim por diante – rompendo com explicações biologistas do comportamento.

Do mesmo modo que rejeitou o fictício psiquismo e a biologia do organismo como fontes da determinação do comportamento, a partir das décadas de 60 e 70, a Análise do Comportamento enfrentou (e ainda enfrenta) constructos hipotéticos a respeito do funcionamento interno do organismo: o cognitivismo. A cognição passaria a ser vista como a fonte da determinação de comportamentos.

Neste histórico de rejeição de explicações que envolvessem a biologia do organismo, algumas exceções podem ser analisadas. Em trechos destacados de Skinner (1974), o autor admite que eventos neurais possam preencher vazios (*gaps*) temporais. Dos autores que citaram Skinner, alguns deram ênfase a esta exceção (como Donahoe, 1998). Este vazio temporal é retomado na obra *The cognitive thought* (1989) no qual, novamente, eventos neurais são apontados como possível fonte de explicação para o que acontece no organismo entre uma estimulação ambiental e a evocação de uma determinada resposta e do efeito do reforçamento no organismo entre a emissão de uma resposta e outra.



Donahoe et al. (1993) explicam que análises neurais, feitas a partir de descobertas de novos instrumentos de neuroimagem, são fruto de observação direta de estruturas e processos e produzem dados passíveis de serem experimentalmente testados, diferenciando-se assim de análises hipotéticas de algo que ocorre dentro do corpo e seu efeito sobre o comportamento diretamente observável – caso de explicações cognitivas e mentalistas. Talvez por conta do histórico da Análise do Comportamento em rejeitar os modelos mentalistas, biologists e cognitivistas, a aceitação destas “novas” variáveis internas ao organismo seja mais difícil por parte da comunidade de behavioristas. Thompson (2007) destaca que as variáveis externas ao organismo sempre foram a principal preocupação da Análise do Comportamento e que fatores internos ao organismo sempre foram considerados privados, inacessíveis (ou talvez com acesso apenas por inferências da comunidade verbal) e ainda, em alguns casos, hipotéticos.

Donahoe et al. (1993), por outro lado, afirma que a inclusão destas variáveis internas que mediarão o comportamento e preencheriam estes vazios apontados por Skinner, não alteram o modelo externalista de seleção por consequência. Incluí-las na análise não significaria propor uma determinação interna do comportamento. A diferença seria de localização dos estímulos analisados (dentro ou fora do corpo) e das ferramentas necessárias para observá-las, algo que iria ao encontro da proposta Skinneriana para análise dos eventos privados.

### *Considerações finais*

Sobre o problema de pesquisa deste estudo, podemos supor que a comunidade de analistas do comportamento foi sensível ao surgimento e expansão da Neurociência. Conforme foi observado, o número de publicações sobre o assunto aumentou a partir da década de 90. Além disso, os temas de pesquisas envolvendo as duas disciplinas ficaram mais diversificados, a partir da utilização dos modernos instrumentos de neuroimagem. O próprio número especial no *JEAB* e número de autores que escreveram sobre o assunto (170) também indicam que a comunidade foi sensível à expansão da Neurociência. No entanto, vimos que este aumento no número de publicações talvez seja

relativo quando comparado com o contexto de enorme crescimento da Neurociência nos meios científicos, social e político. Os instrumentos de neuroimagem passaram a ser utilizados frequentemente em pesquisas já no final da década de 80 e apesar disso, estudos em periódicos de Análise do Comportamento foram encontrados apenas em 2005. Da mesma maneira, o número especial do *JEAB* demorou ainda cinco anos, após o término da década do cérebro, para ser publicada. Vimos também que, apesar do grande número de autores encontrados, a maior parte não voltou a publicar sobre o assunto e grupos de pesquisa, em alguns casos, foram compostos por oito ou até nove pesquisadores, sendo alguns provenientes de áreas da Neurociência e compondo o grupo com Analistas do Comportamento. Dos autores que realizaram mais de uma publicação, observamos que são autores com formações sólidas em ciências ditas biológicas, ou com participação em periódicos de outras áreas, como Donahoe e Thompson, por exemplo. Schaal parece ser uma exceção, pois teve sua formação vinculada apenas a faculdades de psicologia. O grupo de Barnes-Holmes era formado por analistas do comportamento e pesquisadores de outras áreas. Assim, a produção de pesquisas sistemáticas sobre o assunto parece ficar a cargo de analistas do comportamento com histórias de vida e formação peculiares, no sentido de terem forte embasamento teórico em ciências biológicas. Claro que este embasamento seja, talvez, um pré-requisito para realização deste tipo de pesquisa, mas talvez também mostre que o Analista do Comportamento com formação tipicamente em psicologia fique mais distante deste tipo de produção. Por fim, a diferença no número de publicações entre o *JEAB* e o *JABA* foi destacada como a discrepância entre pesquisas teóricas e experimentais e pesquisas aplicadas na área. Portanto, apesar da comunidade ter sido sensível ao crescimento da Neurociência, esta sensibilidade parece não ter trazido maiores mudanças para a própria comunidade de analistas do comportamento. Permanece, neste sentido, uma aproximação ainda tímida e restrita.

A afirmação de Malagodi (1986), ainda na década de 80, de que existem fronteiras artificiais entre a psicologia e as ciências biológicas, parece estar mantida, assim como sua análise de autossuficiência da comunidade de behavioristas em relação a outras disciplinas. Green (2006) expôs a divisão que existe dentro da própria comunidade sobre a necessidade e as

possibilidades teóricas de aproximação com a Neurociência. Esta divisão talvez se pautar na própria obra de B. F. Skinner sobre o assunto. Diversos autores (como Donahoe e Thompson) destacam que Skinner sempre escreveu sobre a relação do comportamento com o organismo biológico e que, ao longo de sua carreira, diferentes discussões acerca do assunto foram propostas. Diferentes interpretações podem dar origem a diferentes posicionamentos frente ao assunto. Mas, mais do que uma discussão teórica, parece se tratar de uma questão política de como a comunidade, em termos gerais, permanece autossuficiente e isolada de outras ciências. Grupos e autores que propõem integrações com a Neurociência permanecem, aparentemente, sem respaldo da comunidade e conseqüentemente sem força para mudar este panorama de isolamento.

A questão colocada por Roediger (2005) sobre o que aconteceu com o behaviorismo, tão popular na metade do século XX e tão restrito no começo do século XXI, continua importante. As duas hipóteses levantadas pelo autor parecem coerentes com os dados encontrados neste trabalho. A primeira hipótese é a de que com a ascensão do cognitivismo o behaviorismo perdeu terreno. O cognitivismo de fato também se expandiu muito em parceria constante com a Neurociência, tanto fornecendo questões de estudo, quanto se apropriando das suas descobertas. Esta parceria foi, possivelmente, fundamental para o reconhecimento que o cognitivismo tem hoje no campo da psicologia, sobretudo nos EUA. A segunda questão é a de que as pesquisas e questões da Análise do Comportamento se tornaram muito microscópicas e voltadas demasiadamente para sua própria disciplina, o que também parece uma hipótese coerente. A entrevista de Donahoe mostrou a preocupação do autor sobre o assunto, quando ele diz que os conceitos de Análise do Comportamento já estariam bem estabelecidos na década de 80 e que o próximo passo, ou o novo foco de interesse a partir da década de 90, deveria ser a integração com a Neurociência. Deveria ser, porque, possivelmente as pesquisas continuaram cada vez mais microscópicas, como apontado por Roediger, aprofundando cada vez mais questões que para Donahoe já estavam bem fundamentadas há mais de 20 anos atrás.

Para finalizar, um texto de Donahoe (2002) foi encontrado a partir da pesquisa de publicações deste autor e será aqui citado por ter título sugestivo

para o tema desta pesquisa. O artigo chama-se *Behavior and Neuroscience* e foi publicado no periódico *Behavioural Processes*. Nele, Donahoe argumenta em favor do diálogo e conseqüente aproximação com a Neurociência. O autor afirma que demorou cerca de 70 anos para que a teoria evolucionista de Darwin fosse completamente aceita pela comunidade da Biologia (Baum, 1995, também comenta este assunto). Darwin propôs o conceito de seleção natural das espécies ainda no século XIX, mas sua teoria só teve ampla aceitação a partir da década de 1930, com a inclusão de dados providos da genética. Donahoe (2002) faz uma analogia entre a seleção filogenética proposta por Darwin e a seleção ontogenética proposta por Skinner. Segundo o autor, o modelo de Skinner de seleção do comportamento é aceito apenas por pequena parcela de psicólogos (os behavioristas), dentro de uma comunidade maior de psicólogos (mesmo muitos anos após sua descoberta). A genética, que serviu como fundamentação para o modelo de Darwin, é comparada com a Neurociência. Da mesma maneira que a genética fundamentou e ampliou a aceitação das propostas de Darwin, a Neurociência daria o respaldo ao modelo ontogenético de Skinner, consolidando a sua aceitação. O autor ainda compara a resistência encontrada inicialmente na Biologia sobre a inclusão da genética no modelo de Darwin, com a resistência na comunidade behaviorista sobre a inclusão da Neurociência. Esta resistência viria, nos dois casos, pelo nível de análise e as formas de se medir variáveis relevantes. Mas o sucesso do modelo selecionista, proposto pela Análise do Comportamento, dependeria, para Donahoe, da inclusão de análises neurais (da neurociência). Novamente o autor coloca a integração com a Neurociência como uma condição para a sobrevivência da própria Análise do Comportamento, no campo da Ciência como um todo.

Para próximas pesquisas, seria importante ampliar a investigação aos periódicos de Neurociência e aos periódicos brasileiros de Análise do Comportamento, comparando com os resultados encontrados nos periódicos abordados nesta pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- Andery, M. A.; Micheletto, N. & Sério, T. M. (2000). Pesquisa histórica em análise do comportamento. *Temas em psicologia da SBP – 2000*, 8, 137-142.
- Baum, W. M. (1995). Rules, culture, and fitness. *The Behavior Analyst*, 18, 1-21.
- Belloto, C. (2004). *Conhecimento em análise do comportamento: uma revisão dos artigos sobre controle de estímulos no Journal of Applied Behavior Analysis* (Dissertação de Mestrado). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.
- Bennett, M. R & Hacker, P.M.S. (2003). *Philosophical foundations of neuroscience*. Malden, MA: Blackwell Publishing.
- Blackmore, C. (2000). Achievements and challenges of the Decade of the Brain. *EuroBrain*, 2, 1-3.
- Corchs, F. (2010). É possível ser um psiquiatra behaviorista radical? Primeiras reflexões. *Perspectiva em Análise do Comportamento*, 1, 55-56.
- Donahoe, J. W. (2002). Behavior analysis and neuroscience. *Behavioural Processes*, 57, 241-259.
- Goldstein, M. (1994). Decade of the Brain – An agenda for the nineties. *In Neurology – From Basics to Bedside (Special Issue)*, 161, 239-241.
- Guerra, L. G. C. C. (2006). *Princípios de condicionamento à luz da análise neural do estímulo antecedente* (Tese de Doutorado). Universidade de São Paulo, São Paulo.

- Ferster, C. B. & Skinner, B. F. (1957). *Schedules of reinforcement*. New York: Appleton-Century Crofts.
- Kandel, E.R. & Squire L.R. (2000). Neuroscience: breaking down barriers to the study of brain and mind. *Science*, 10, 1113-1120.
- Lameira, A. P.; Gawryszewski, L. G. & Pereira, A. (2006). Neurônios Espelho. *Psicologia USP*, 17(4), 123-133.
- Malagodi, E. F. (1986). On radicalizing Behaviorism: a call for cultural analysis. *The Behavior Analyst*, 9, 1-17.
- Miller, G. A. (2003). The cognitive revolution: a historical perspective. *Trends in cognitive sciences*, 7(3), 141-144.
- Morris, E. K.; Lazo, J. F.; Smith, N. G. (2004). Whether, When, and Why Skinner Published on Biological Participation in Behavior. *The Behavior Analyst*, 27, 153-169.
- Morris, E.K.; Tood, J.T; Midgley, B.D; Schneider, S.M. & Johnson, L.M. (1995). Some historiography of behavior analysis and some behavior analysis of historiography. Em J.T. Tood, E.K. Morris (ed.). *Modern perspectives on B. F. Skinner and contemporary behaviorism*. (pp. 195-215). London: Greenwood.
- Neto, M. B. de C. & Tourinho, E. Z. (1999). Skinner e o lugar das variáveis biológicas em uma explicação comportamental. *Psicologia: teoria e pesquisa*, 15, 45-53.

Prado, R. C. P. (2012). *Relação(ões) entre a Análise do Comportamento e as ciências biológicas e o papel das variáveis orgânicas na constituição do comportamento e no atendimento do objetivos da Análise do Comportamento* (Dissertação de Mestrado). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

Presidential Proclamation 6158, July 17, 1990, by the President of United States of America. Disponível em: <http://www.loc.gov/loc/brain/proclaim.html>.

Prost, Antoine. (2008). *A questão do historiador. Doze lições sobre a história*. Belo Horizonte: Autentica Editora.

Racine, E.; Waldman, S.; Rosenberg, J. & Illes, J. (2010). Contemporary neuroscience in the media. *Soc Sci Med.*, 71(4), 725-733.

Rodriguez, Pereira, Bonifácio & Martin (2004). La década Del Cerebro (1990-2000): algunas aportaciones. *Revista Española de Neuropsicología*, 6, 3-4:131-170.

Roediger, H. L. (2005). O que aconteceu com o Behaviorismo? *Revista Brasileira de Análise do Comportamento*, 1, 1-6.

Shepherd, G. M. (2010). *Creating modern neuroscience: the revolutionary 1950s*. New York: Oxford University Press.

Skinner, B. F. (1931). The concept of the reflex in the study of behavior. *Journal of General Psychology*, 5, 427-458.

Skinner, B. F. (1938). *The behavior of organisms: An experimental analysis*. New York: Appleton-Century-Crofts.

Skinner, B. F. (1953). *Science and human behavior*. New York: Macmillan.

Skinner, B. F. (1957). *Verbal behavior*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Skinner, B. F. (1969). *Contingencies of reinforcement: A theoretical analysis*.  
New York: Appleton-Century-Crofts.

Skinner, B. F. (1974). *About behaviorism*. New York: Alfred A. Knopf.

Skinner, B. F. (1988). Comments and consequences. Em A. C. Catania & S. Harnad (Eds.), *The selection of behavior: The operant behaviorism of B. F. Skinner* (pp. 382–461). New York: Cambridge University Press.

Skinner, B. F. (1989a). The origin of cognitive thought. *American Psychologist*,  
*44*, 13–18.

Skinner, B. F. (1989b). *Recent Issues in the Analysis of Behavior*. Columbus:  
Merrill Pub. co.

*The Brain Initiative*. (2013). Recuperado em 10/9/2013 do site  
<http://www.whitehouse.gov/infographics/brain-initiative>.

Ventura, D. F. (2010). Um retrato da área de Neurociência e comportamento no  
Brasil. *Psicologia: teoria e pesquisa*, *26*, 123-129.



## APÊNDICE

Anexo 1. Excertos de obras de Skinner citados com destaque para citações diretas e indiretas.

Obra de Skinner	Trecho citado diretamente	Trecho citado indiretamente
<p style="text-align: center;">The Behavior of Organisms (1938)</p>	<p>“. . . proceeding from a behavioral fact to its neural correlates instead of validating the fact as such, and then proceeding to deal with other problems in behavior. . .” (p. 428). Citado por Timberlake, et al. (2005).</p>	<p>“The relation between behaviorism and cognitive neuroscience traditionally has been somewhat ambivalent. Whereas numerous behaviorists limited scientific conclusions to a formal description of observable laws and variables, and refrained from speculating about the “black box” between stimulus and response (Skinner, 1938), many cognitive neuroscientists attempted exactly this: Revealing the mediating internal processes between sensory and motor function” (Kalenscher, et al., 2005, p. 521).</p>
	<p>"I am not overlooking the advance that is made in the unification of knowledge when terms at one level of analysis are defined ('explained') at a lower level" (p. 428). Citado por Donahoe (1996) e Thompson (2007).</p>	
	<p>“Eventually a synthesis of the laws of behavior and of the nervous system may be achieved” (p. 428). Citado por Schaal (2005) e Silva et al. (2007).</p>	<p>“Scientists who analyze behavior are in a unique position to contribute to this methodology, and their input is critical to the ultimate success of a neuroscientific analysis of drug abuse (Skinner, 1938/1991)” Winger, et al., 2005, p. 677).</p>
	<p>“One of the objectives of science is presumably the statement of all knowledge in a single language.” (pp. 428-429). Citado por Timberlake, et al. (2005).</p>	<p>“Skinner had little more confidence in the science of physiology available when he began his work than he did in the extant science of behavior. He viewed much of physiology and almost all of psychology as concerned with what he called the ‘Conceptual Nervous System’ (Skinner, 1938, pp. 421)” (Donahoe, et al., 1993, p. 19).</p> <p>“Adaptive neural networks are not ‘conceptual nervous</p>

		<p>systems' in Skinner's sense because their characteristics are constrained by experimental analyses of directly observed structures and processes. Their characteristics are not the result of inferences from observations at one level (the behavioral level) to processes at another level (the neural level). (Donahoe, et al., 1993, pp. 27-28).</p>
	<p>“. . . more rapid progress toward an ultimate synthesis” (p. 429). Citado por Timberlake, et al. (2005).</p>	<p>“Since its inception, the field of behavior analysis has been concerned primarily with variables external to the organism that influence its behavior. Endogenous factors have largely been considered private, inaccessible, and in some cases, hypothetical (Skinner, 1938)” (Thompson, 2007, p. 423).</p>
		<p>“. . . only in his later works did Skinner embrace the idea that objectively measurable events obtained at a different level of analysis could have the status of familiar external variables within a functional analysis. Skinner devoted most of his chapter, “The Nervous System and Behavior”, to reasons for rejecting reductionism” (Thompson, 2007, p. 425).</p>
<p>Contingencies of Reinforcement: a theoretical analysis (1969)</p>	<p>“Suppose someone were to coat the occipital lobes of the brain with a special photographic emulsion which, when developed, yielded a reasonable copy of a current visual stimulus. In many quarters this would be regarded as a triumph in the physiology of vision. Yet nothing could be more disastrous, for we should have to start all over again and ask how the organism</p>	

	<p>sees a picture in its occipital cortex, and we should now have much less of the brain available in which to seek an answer” (p. 232). Citado por Mechner (2008).</p>	
<p>About Behaviorism (1974)</p>	<p>“The physiologist of the future will tell us all that can be known about what is happening inside the behaving organism. His account will be an important advance over a behavioral analysis, because the latter is necessarily “historical”— that is to say, it is confined to functional relations showing temporal gaps. . . .What [the physiologist] discovers cannot invalidate the laws of a science of behavior, but it will make the picture of human action more nearly complete” (pp. 236-237). Citado por Donahoe (1996; 1999), Donahoe e Burgos (1999) e Donahoe e Burgos (2000).</p>	<p>“Skinner reaffirmed the importance of a reductionist framework, and again rejected attributing the cause of a behavior to a single neurobiological entity, whether it was a synapse, an anatomical structure, an emotion, or a motivation. The possible exception he noted was appealing to neural events to fill inevitable gaps in an operant account” (Timberlake, et al., 2005, p. 305).</p>
	<p>“The experimental analysis of behavior is a rigorous, extensive, and rapidly advancing branch of biology” (p. 255). Citado por Donahoe (1996; 1999) e Donahoe e Burgos (2000).</p>	<p>“Behavioral scientists have much to offer neuroscientists, and drug addiction might be an appropriate place for these two disciplines to meet. In addition, neuroscientific data ultimately could be of interest to behavior analysts for more fundamental reasons, such as closing temporal gaps in demonstrated functional relations between historical variables and current behavior (Skinner, 1974), and relating current behavior to events at the neurological level when information about the historical environment is inaccessible” (Winger, et al., 2005, p. 679).</p>
		<p>“Skinner (1974) anticipated that future science would uncover the neural processes that implemented these mediating processes and, in that way, make our</p>

		understanding of human behavior more nearly complete” (Donahoe, 1998, p. 107).
Response to commentaries. Em A. C. Catania & S. Harnard (Eds.), <i>The selection of behavior: The operant behaviorismo of B. F. Skinner</i> (1988)	“A behavioral analysis has two necessary but unfortunate gaps—the spatial gap between behavior and the variables of which it is a function and the temporal gap between the actions performed by the organism and the often deferred changes in its behavior. These gaps can be filled only by neuroscience, and the sooner they are filled, the better” (p. 470). Citado por Donahoe e Burgos (2000).	
Recent Issues in the Analysis of Behavior (1989)		“However, providing more information regarding the series of events occurring within the nervous system between presentation of a discriminative stimulus and emission of a response can play an important role in completing the account (Skinner, 1989)” (Thompson, 2007, p. 436).
The origin of cognitive thought (1989). <i>American Psychologist</i> , 44, 13-18	“There are two unavoidable gaps in any behavioral account: one between the stimulating action of the environment and the response of the organism and one between consequences and the resulting change in behavior. Only brain science can fill those gaps. In doing so, it completes the account; it does not give a different account of the same thing” (p. 18). Citado por Donahoe e Burgos (1999; 2000), Dickins (2005) e Haimson et al. (2009).	

	<p>“Human behavior will eventually be explained (as it can only be explained) by the cooperative action of ethology, brain science, and behavior analysis. The analysis of behavior need not wait until brain scientists have done their part. The behavioral facts will not be changed, and they suffice for both a science and a technology. Brain scientists may discover other kinds of variables affecting behavior, but they will turn to a behavioral analysis for the account of the effects of these variables”. (p.18). Citado por Dickins (2005).</p>	
--	--	--