

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE PSICOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NEUROCIÊNCIA E COMPORTAMENTO

Mohamad Nagashima de Oliveira

A importância da capacidade de reconhecer-se para a consciência.

São Paulo/SP

2018

A importância da capacidade de reconhecer-se para a consciência

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Neurociência e Comportamento do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo (NEC IP/USP) como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre.

São Paulo, 27 de Agosto de 2018

Orientador: Prof. Dr. Francisco Rômulo Monte Ferreira

São Paulo

2018

Mohamad Nagashima de Oliveira

A importância da capacidade de reconhecer-se para a consciência.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Neurociência e Comportamento do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo (NEC IP/USP) como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre.

São Paulo, 27 de Agosto de 2018

Banca Examinadora

Prof. Dr. Francisco Rômulo Monte Ferreira

Prof. Dr. Plínio Junqueira Smith

Prof. Dr. Arturo Forner Cordero

Prof. Dr. Marcelo Fernandes da Costa

Dedico este trabalho à três professores imprescindíveis a minha formação: Prof.^a Maristela dos Anjos; Prof. Dr. Plínio Smith; e Prof. Dr. Rômulo Ferreira.

Agradecimentos

Meus agradecimentos formais a Universidade de São Paulo por ter proporcionado um tratamento muito mais amplo do meu próprio trabalho de pesquisa. Agradeço também ao Governo do Estado de São Paulo e a Prefeitura de São Paulo por ter fornecido os cartões de gratuidade do transporte, imprescindíveis à um trabalho de pós-graduação sem bolsa.

Gostaria de agradecer ao meu orientador, Prof. Dr. Rômulo Ferreira, pela preocupação e atenção com o meu trabalho, pelas formações de grupos de estudos, pelos auxílios em publicação e, claro, por toda a orientação no decorrer do trabalho. Agradeço mais uma vez, orgulhosamente, ao Prof. Dr. Plínio Smith o qual foi peça importantíssima na minha graduação e primeiro mestrado, qualificou-me e concedeu o título de mestre. E está mais uma vez em uma defesa minha. Professor que concedeu bolsa na editoração de sua revista e sempre me tratou com mais paciência do que eu merecia. Agradeço também ao Prof. Dr. Marcelo Costa e Osvaldo Pessoa Jr. pelas orientações e correções passadas na qualificação.

Por fim, mas não menos importante, agradeço aos meus pais pelo suporte e aporte financeiro. Agradeço aos amigos Thiago do Vale, Jacson Neto, Leandro Bellato, Leandro Lima e Pedro dos Anjos pelas discussões, suporte e oportunidades que me permitiram sobreviver durante a execução deste trabalho. Agradeço especialmente a Yolanda Lopes, pelo suporte, fé, aporte financeiro e companhia nesses últimos dois anos. Foram anos muito melhores do que os demais.

- I know. It's all wrong. By rights We shouldn't even be here. But We are. It's like in the great stories, Mr. Frodo. The ones that really mattered. Full of darkness and danger they were. And sometimes You didn't want to know the end. Because how could the end be happy? How could the world go back to the way it was when so much bad had happened? But in the end, it's only a passing thing, this shadow. Even darkness must pass. A new day will come. And when the sun shines it will shine out the clearer. Those were the stories that stayed with you. That meant something, even if You were too small to understand why. But I think, Mr. Frodo, I do understand, I know now. Folk in those stories had lots of chances to turning back, only they didn't. They kept going. Because they were holding on to something.

- What are we holding on to, Sam?

- That there's some good in this world, Mr. Frodo. And it's worth fighting for.

– Samwise Gangee e Frodo Baggins (The Lord of the Rings)

RESUMO

O objetivo desta dissertação é de apresentar que existe forte relação entre passar no teste de marca e ser capaz de entender representações. Para isso se inicia formando uma base para a discussão da consciência, chegando a conclusão de que a consciência é um problema biológico e como tal deve ser respondido por meio da Biologia. Tendo concluído que a capacidade de se reconhecer (self-recognition) é uma das características da consciência, apresenta-se o “teste de marca”, faz-se a sua defesa chegando a conclusão de que ele é um teste capaz de apontar se o animal é capaz ou não se de reconhecer por eliminação de qualquer outro tipo de resultado. Por fim, apresenta-se a ligação entre passar no teste de marca e ser capaz de entender representações, colocando a capacidade de se reconhecer como uma prova dessa capacidade.

Palavras-chave: consciência, MSR, teste de marca.

ABSTRACT.

The main goal of this dissertation is to show that exist a strong relationship between have a positive result in the mark test and be capable of understand representations. For it, we began building a base for the discussion of consciousness, concluding that consciousness is a biological issue and for it need to be answered by Biology. We concluded that the capacity of self-recognition is one of features of consciousness and showing that the mark test is capable to show if the animal is or not capable of self-recognition by elimination of any another kind of result. In the end, we show a bond between have a positive result in the mark test and be able to understand representations, putting the capability of self-recognition as a prove of it.

Key-words: consciousness, MSR, mark test.

LISTA DE FIGURAS.

Figura 1: Medida da alometria entre a relação tamanho do corpo e do cérebro de algumas espécies.....	17
Figura 2: Tamanho do encéfalo de algumas espécies.....	19
Figura 3: Gráfico de Gallup demonstrando a quantidade de comportamentos sociais (vertical) ao longo dos dias (horizontal) de exposição ao espelho dos quatro chimpanzés.	22
Figura 4: Pássaro Pega (Pica Pica) ilustrado com uma marca no pescoço e diante do espelho.....	22
Figura 5: Pombo e seu teste de marca	26

LISTA DE TABELAS.

Tabela 1: Pesos das espécies, seus cérebros e número de neurônios. 16

Tabela 2: Comportamentos observados em crianças testadas para MSR.....25

LISTA DE SIGLAS.

BBR - Body Brain Relationship

CPH - Concept Possession Hypothesis

CW - Conscious Wakefulness

EMCS - Emerged Minimal Conscious State

IIT - Integrated Information Theory

MCS - Minimally Conscious State

MSR - Mirror Self-Recognition

NCC - Neural Correlates of Consciousness

PCI - Perturbational Complexity Index

PET - Positons Emission Topography

REM - Rapid Eye Movement

VS - Vegetative State

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	2
1 POR UMA DEFINIÇÃO DE CONSCIÊNCIA.	3
1.1 Questões gerais pertinentes ao tema.	3
1.2 Subjetividade e consciência.....	5
1.3 Limite da Filosofia e começo da Neurociência.....	8
1.4 Evolução e consciência.	11
1.5 Consciência pensada em escala.	12
1.5.1 Por que colocar a consciência em uma escala.	12
1.5.2 Primeiras críticas.....	12
1.5.3 Desenhando um quadro geral.....	15
1.6 Apanhado geral.	19
2 AUTORECONHECIMENTO COMO CARACTERÍSTICA DA CONSCIÊNCIA.	21
2.1 Como é realizado o teste de marca.	21
2.2 Alguns experimentos realizados.	23
2.3 Críticas ao teste de marca.	25
2.4 Por que essa seria uma característica importante para a consciência.	28
CONCLUSÃO.....	33
BIBLIOGRAFIA.	35

INTRODUÇÃO

O tema da consciência tem sido largamente discutido em diversas áreas de pesquisa ao longo de várias décadas. Em meio dessa discussão há desde aqueles que negam a existência da consciência, até os que acreditam que o problema está em um nível quântico, molecular e neural. Nesta dissertação se procura mostrar que a consciência é uma característica emergente do cérebro e, no campo neural, passou por um processo evolutivo como qualquer outra característica biológica e tem uma das suas importâncias na “consciência de si” (self-recognition).

Procura-se neste trabalho tratar dentro da área da consciência a importância da característica de reconhecer a si mesmo em um reflexo (self-recognition). Para isso, o trabalho foi organizado em duas partes: a primeira faz o trato filosófico da questão da consciência, seus elementos mais característicos, a consciência vista de um ponto de vista evolutivo, a consciência classificada por uma escala e um primeiro quadro geral de como podemos identificar os primeiros degraus dessa escala. A segunda parte trata a respeito do teste de marca, suas críticas, experimentos em animais, experimentos em humanos e conclui apontando como essa característica é na realidade o resultado de uma capacidade muito maior: a de ser capaz de trabalhar com representações. O objetivo na primeira parte é o de descrever quais são as bases nas quais esse trabalho se situa. O objetivo da segunda parte é fazer a defesa do teste de marca para apontar a característica de reconhecer-se em um reflexo e demonstrar a importância dessa característica, seja dela mesma ou do que ela indica.

O objetivo geral desta dissertação é apontar a importância da capacidade de reconhecer a si mesmo para a caracterização da consciência, apontando essa característica como o resultado de uma colaboração forte para a cognição e do próprio reconhecimento do indivíduo da sua existência. Para isso é endossado que o teste de marca é capaz de identificar as espécies que possuem essa capacidade. Inevitavelmente, se o que foi dito aqui for aceito, temos um critério forte para a classificação do que seria de fato um comportamento consciente.

1 POR UMA DEFINIÇÃO DE CONSCIÊNCIA.

1.1 Questões gerais pertinentes ao tema.

Procura-se definir nesta dissertação um campo válido para a discussão sobre a consciência com o intuito de deixar-nos mais próximos de uma teoria que seja capaz de dar-nos explicações a respeito da natureza da consciência. Muito se tem discutido a respeito desse tema em diversas áreas do conhecimento e através das épocas. Entretanto hoje temos, graças aos avanços em algumas áreas científicas, tais como a neurociência, um cuidado melhor com todos os temas, inclusive esse. Apesar de sermos obrigados a reconhecer que não possuímos ainda conhecimento para descrever a natureza da consciência assim como descrevemos de maneira mais clara e objetiva outras funções do corpo, somos capazes de reconhecer minimamente onde encontraremos essas respostas ou o que é central e periférico na discussão. Podemos hoje supor com segurança que a consciência é um fenômeno biológico e que como tal deve ser analisada de acordo com sua funcionalidade e evolução, tal como qualquer outra característica do corpo (SEARLE, 2002, p. 7–8). Assim como somos capazes de, por meio de diversas áreas, traçar a funcionalidade e história evolutiva da visão, por exemplo, seremos capazes de fazer o mesmo para a consciência algum dia. Entender isso é também aceitar que não se cabe uma explicação dualista a respeito da consciência seja qual for a natureza dessa explicação, ou seja, a consciência é gerada por processos neuronais e não está independente deles.

Explicar a natureza da consciência, tal como a visão, para continuar com o exemplo, não é meramente uma dependência de um maior ou mais apurado conhecimento do sistema nervoso, pois a consciência é uma característica emergente de diversas partes do cérebro, ou seja, uma característica que aparece como resultado de diversos outros processos de baixo nível do cérebro e não uma função básica do neurônio (KOCH, 2004, p. 10; SEARLE, 1992, p. 112). De maneira mais simples, podemos pensar em uma característica emergente de duas maneiras: uma primeira de que cada parte do todo carrega a característica emergente, tal como cada bloco carrega uma parte da altura do prédio; e uma segunda maneira como o resultado da relação entre uma parte e outra que determina um quadro geral observado, isto é, os elementos sozinhos não possuem essa característica da mesma forma que o bloco já possui parte da altura do prédio, ela é uma característica que só aparece na relação

com os demais elementos. Podemos utilizar como exemplo a lei econômica da oferta e demanda onde a característica da lei não está isoladamente em uma parte ou em outra, mas justamente no exercício de ambas as partes¹. – A nível de pesquisa em neurociência isso quer dizer que as pesquisas que envolvem redes de neurônios vão responder mais sobre a consciência do que pesquisas que se fixam isoladamente no neurônio.

Mantendo a comparação com a visão, ela também é uma característica emergente dado que é construída partindo da recepção do olho, por meio do processamento envolvendo, resumidamente, diversas áreas do cérebro e dada nessa relação. Prejudicar alguma área do cérebro envolvido no processamento visual é prejudicar o resultado da visão, assim como o de qualquer outra propriedade emergente.

No que diz respeito ao traçado evolutivo da consciência, dado que ela é um fenômeno neural, ele se dará na forma de como o próprio cérebro evoluiu. Assim como no caso do olho temos, por meio das diversas espécies, uma maneira de observar como o desenvolvimento desse órgão ocorreu, da mesma maneira podemos observar, em diversas espécies, como se deu o desenvolvimento do cérebro, quais são as características mantidas, saber se há ou não relação do volume, número de neurônios com essas características e assim procurar descrever, através de características acumuladas, o que é ou não relevante para a consciência. – De maneira geral sabemos que a consciência possui uma relação com cognição e controle do comportamento (BAYNE; HOHWY; OWEN, 2016), mas essa distinção entre o que faz ou não parte da consciência pode variar de pesquisa para pesquisa e a explicação do por que isso acontece é que vai definir o que faz ou não parte da consciência é um trabalho que extrapola os métodos científicos, inevitavelmente há uma discussão que precisa se utilizar de pressupostos da Filosofia para se definir o que faz ou não parte da consciência. Não apenas de pressupostos dos filósofos sobre o que seria consciência, mas principalmente pressupostos do que é possível ao teste ou não, do

¹ A lei de oferta e demanda nos ajuda a entender como que parte do preço de um bem qualquer pode ser composto. Fora seus custos de produção, se este bem possui uma alta demanda e baixa oferta o seu preço sobe, assim como se ele tiver uma alta demanda e uma alta oferta o preço diminui. O que ajuda a apontar os interesses de mercado em uma economia. Mas o ponto a se acentuar aqui é que o preço não é definido nesse caso nem só pela oferta ou demanda, mas justamente na relação de ambas as coisas. São duas coisas, de certa maneira, independentes, mas que só é percebida na sua interação.

que pode sair ao menos um pouco da subjetividade ou não, dos nossos limites epistemológicos, no limite, é possível até mesmo a discussão sobre se a consciência é realmente possível ou não (DENNETT, 1992).

Além dessa dificuldade na própria definição do conceito, ainda há de se considerar que as pesquisas com a consciência se tornam quase que incomparáveis com as de outras funções do ponto de vista da definição e execução do experimento. Enquanto em pesquisas com a visão é possível obter testes objetivos; reconhecimento das áreas do cérebro envolvidas no processo; e a possibilidade menor de interferências não-biológicas (sociais, por exemplo), com as pesquisas sobre a consciência temos esses elementos de forma mais precária. A neurociência tem avançado na direção de respostas melhores às questões sobre o problema mente-corpo de maneira geral, mas tudo o que ainda temos são quadros muito gerais de pesquisa.

O papel que a Filosofia assume nesse trabalho é o de procurar determinar de forma geral o que pode ou não se esperar de uma pesquisa sobre a consciência ou suas partes a fim de proporcionar um estudo sobre a sua natureza e não sobre as suas consequências, sejam elas quais forem. Se supormos que a consciência é um fenômeno biológico e não de qualquer outro tipo, então essa questão não está mais no completo tratamento da Filosofia, mas ao mesmo tempo, dado seu estado prematuro, ainda é pertinente uma discussão por essas vias antes de apresentar os possíveis dados científicos.

1.2 Subjetividade e consciência.

Na discussão de Searle a respeito do que faria parte da consciência, deixa-se claro que consciência não se resume a atenção, conhecimento ou a capacidade de reconhecer-se (self-recognition) (SEARLE, 2002, p. 7–8), procurando as características que compõem a consciência, ele elenca: Subjetividade, Unidade (todas as experiências se dão num mesmo campo consciente), Intencionalidade (toda ação possui um conteúdo intencional ainda que este seja uma alucinação), uma certa distinção entre o que é central e periférico na consciência (mesmo que em um nível da atenção de um cenário observado), uma estrutura gestáltica da experiência consciente (somos capazes de entender como os objetos/espacos estão contidos ou

organizados uns em relação aos outros), a capacidade de abstrair conceitos, humor e a capacidade de se situar espaço-temporalmente (SEARLE, 2002, p. 11–15).

Procurando deixar a subjetividade a um nível em que se possa fazer a pesquisa, Searle faz a distinção entre “subjetividade epistêmica” e “ontológica”: Dizer que possuímos “subjetividade ontológica” é o mesmo que dizer que essa é uma característica inevitável de toda mente. Se é uma característica de toda mente, então podemos tratar de forma científica a subjetividade e mostrar qual o aparato que a torna possível.

Na discussão de Searle sobre o que seria ou não consciência ele deixa claro que a subjetividade é uma peça importante no quadro. De tal maneira que chega a dizer que se tem subjetividade, tem consciência. Isso por conta da subjetividade ser o conteúdo do que se chama de *qualia*², ou por vezes um sendo sinônimo do outro (SEARLE, 2002, p. 8). Entretanto podemos discutir essa definição de Searle da seguinte maneira: se tudo o que tem subjetividade tem consciência e sendo a subjetividade o conteúdo do qualia, então podemos chegar a conclusão de que parte da subjetividade (talvez a maior parte) seja a capacidade de se obter dados do mundo por meio dos sentidos. Também faria parte da subjetividade a forma de como esses dados são organizados formando nosso quadro geral do que é percebido. Se assim for, chegamos a mesma conclusão de Searle de que a subjetividade é uma característica forte de qualquer mente, mas seria a característica da subjetividade o suficiente para atribuir consciência?

Seguindo essas orientações, também chegaríamos a conclusão de que coisas não-biológicas também teriam subjetividade da seguinte maneira: pense em um computador que coleta dados, de qualquer natureza, por meio de sensores. Se há coleta de dados, interpretação deles e formação de um campo percebido, por que diríamos que isso não é a sua subjetividade? - Só não poderíamos dizer isso se dissermos que os dados coletados pelo computador são frutos de um acesso direto do computador ao mundo, sem qualquer tipo de filtro conceitual e organizados da

² *Qualia* é um termo utilizado pela Filosofia da Mente que caracteriza a instância individual da subjetividade, experiência consciente. Isso não quer dizer que ela não possa ser passada de alguma forma através do discurso, mas não conseguimos exprimir como uma cópia nossa a totalidade de nossa experiência com qualquer coisa no mundo.

mesma maneira como estão organizados no mundo, sem nenhum arranjo teórico intencional. Entretanto sabemos, independente disso ser possível ou não, que não é isso que um computador faz. Os dados capturados pelo computador precisam ser filtrados, tratados e dispostos de maneira intencional, predeterminado pelo o que foi programado para fazer. Além do mais, há uma forte questão ontológica que contra argumenta mesmo a possibilidade de alguma coisa ter um acesso direto ao mundo. Presumir que um computador não possui subjetividade é presumir que ele possui acesso incondicional a verdade do mundo, o que sabemos que não ocorre. Se assim for, temos então que computadores também possuem subjetividade e, se subjetividade for condição suficiente, terão também consciência.

Por mais que isso possa estar dentro da aceitabilidade de alguns autores (DENNETT, 1995, p. 206)³, se temos boas razões para pensar que a consciência é um fenômeno biológico, então temos bons argumentos para aceitar que um computador não é capaz de possuir consciência. Conseqüentemente, não podemos atribuir consciência a toda mente só por serem capazes de possuírem conteúdo subjetivo. Pelo contrário, podemos encarar que muitas espécies, e muitas funções em nós mesmos, são resultado de uma sofisticada máquina química⁴ aprimorada ao longo do período evolutivo. Com isso podemos apresentar a conclusão de que há comportamentos que não são conscientes, mas ainda não é o suficiente para alegar que não há consciência em todas as espécies. – E ainda que excluamos os computadores do problema, se a subjetividade é ontológica, então ela não pode ser critério para a consciência, pois se a subjetividade está presente em toda mente então ela não pode ser critério de distinção de nenhuma característica Porém se todos os

³ O raciocínio desenvolvido por Daniel Dennett começa por se a consciência exige uma estrutura física de elementos que são comuns a todas as demais coisas no universo, então não há nada de especial na consciência que não possa ser reproduzido por estruturas semelhantes (p. 165). Após um longo desenvolvimento, passa para a conclusão, por meio de uma leitura evolutiva da consciência, de que “Você é feito de robôs – ou dizendo da mesma maneira, uma coleção de trilhões de máquinas macromoleculares. (...) Então alguma coisa feita de robôs pode exibir consciência genuína, ou intencionalidade genuína, justamente porque você faz isso.” (p. 206)

⁴ Máquinas não são necessariamente apenas mecânicas ou elétricas. Uma bateria é uma máquina química, ou seja, seu funcionamento é explicado por reações químicas. Da mesma forma o arranjo dos seres vivos também é dado quimicamente, por meio do DNA, e os comportamentos podem ser determinados da mesma maneira. Se temos uma espécie em que todos os comportamentos são dados dessa maneira, conseqüentemente, sem um controle do comportamento, cognição e outras características, então podemos dizer que o indivíduo na espécie se porta tal como uma máquina química.

comportamentos de uma determinada espécie são determinados por um complexo arranjo químico de maneira bem limitada, como poderíamos dizer que há consciência ali? – Pensando nisso, parte-se, nesse texto, pensar que é necessário que a consciência esteja atrelada ao conjunto de outras características emergentes e não condicionada ao fato de haver subjetividade ou não.

O ponto que se deseja deixar claro nesse momento é que se podemos supor a característica da subjetividade à toda mente e inclusive a operações eletrônicas, se interpretação de dados for parte da subjetividade, então a mera presença da subjetividade não pode ser um sintoma de consciência ou correremos o risco de atribuir comportamento consciente à todas as espécies e à operações eletrônicas. Sendo assim, o que se propõe é que a consciência seja identificada pela presença, ou grau de complexidade, das capacidades emergentes que a compõe. Sendo uma delas a capacidade de reconhecer-se, a presença dessa característica, assim como um grau mais elevado dela, pode nos ajudar mais a reconhecer a consciência. Se estamos supondo que há graus que escalonam essas capacidades, então é possível escalar a própria consciência, como será debatido mais a frente.

1.3 Limite da Filosofia e começo da Neurociência.

Dado nosso arcabouço inicial para responder questões sobre a consciência e o reconhecimento de que o problema não se resolve apenas no nível filosófico, temos agora de recorrer aos programas neurocientíficos para continuar a pesquisa. Precisamos de questões que possam ser submetidas a algum tipo de teste e que ajude a conhecer propriedades dos neurônios, tanto isoladamente quanto em conjunto. Poderia ser, por exemplo, uma questão inicial, “que diferença têm os processos que passam pela consciência dos que não passam pela consciência?” (CRICK, 1994, p. 19). Um dos pesquisadores que nos ajuda a organizar esse tipo de questão, atuando na neurociência, é Francis Crick⁵ (1916-2004). A ideia principal de Crick nesse campo de pesquisa era de que os mecanismos (arranjos pelos quais) da consciência não seriam únicos, mas sim compartilhados por outros mecanismos neurais tão complexos quanto. Sendo assim, conhecer a maneira funcional dessas

⁵ Apesar de ser mais conhecido por ter trabalhado no projeto que descobriu a estrutura do DNA, Crick trabalhou posteriormente em pesquisas sobre a natureza da consciência deixando um belo legado para seus seguidores. O principal pesquisador herdeiro de Crick hoje é Christof Koch.

outras funções nos ajudaria a entender como a função da consciência atua (CRICK, 1994, p. 20). Pensando assim, Crick iniciou uma série de pesquisas a respeito do processo da visão com a finalidade de conhecer o máximo possível dessa função para finalmente procurar responder questões sobre a consciência, pensando que os mecanismos neurais da visão darão uma aproximação dos mecanismos da consciência. A escolha da visão como função a ser estudada é justificada por Crick por conta do volume de trabalho que há sobre o assunto, isso ajudaria na velocidade da pesquisa (CRICK, 1994, p. 21).

Algumas das orientações de pesquisa seguidas por Crick são: 1) Não se preocupar inicialmente com uma definição rigorosa de consciência, uma definição prematura pode ser mais prejudicial do que auxiliadora. – Isso pode se explicar por conta dele ainda esperar por mais dados experimentais para saber o que se pode esperar para uma definição de “consciência”; 2) Não procurar, ao menos nesse momento, por argumentos mais detalhados para a consciência, basicamente pelo mesmo argumento acima. O que faz sentido se a proposta de trabalho é primeiro conhecer muito bem uma função tão complexa quanto, no nível neural, para então chegar a argumentos melhores; 3) Dado que outros animais podem ter traços que pertencem à consciência, fazer experimentos com esses animais podem trazer esclarecimentos; 4) Podemos dividir a consciência em graus, se compreendermos as suas partes; e 5) Consciência de si é apenas uma parte da consciência (CRICK, 1994, p. 20–21). De todas essas orientações, destaca-se que tanto em Searle quanto em Crick a capacidade de reconhecer a si mesmo está presente como uma peça da consciência.

Passando a tratar problemas da consciência utilizando dos elementos teóricos da Neurociência precisamos ter certos conhecimentos a respeito do funcionamento do próprio sistema nervoso. Pensando nisso, Crick passa a expor que o cérebro ao mesmo tempo possui áreas especializadas em funções, mas essas especializações não são fortes o suficiente para fazer determinada área do cérebro atuar somente com uma tarefa. Ela faz principalmente uma determinada tarefa, mas não apenas uma tarefa. Diferentes áreas do cérebro podem trabalhar em uma mesma função e mesmas áreas podem trabalhar em outras funções (CRICK, 1994). Ele também faz uma descrição do que sejam neurotransmissores deixando claro que o GABA e o glutamato são os mais utilizados, sendo o GABA para inibição e o glutamato para

excitação (CRICK, 1994). Apesar dessa associação direta entre neurotransmissores com funções, tem de se ter em mente de que o que define a função do neurotransmissor não é ele próprio, mas sim o receptor do neurônio receptor do disparo, ou seja, um mesmo neurotransmissor pode ter funções distintas. E o que podemos esperar de cada tipo de experimento que podemos fazer com o cérebro: testes psicológicos são possíveis apenas em seres humanos, dado que somente seres humanos são capazes de expressarem suas condições psicológicas. Qualquer exame que exija a dissecação do cérebro precisa ser feito em animais, o que nos coloca sempre em uma condição de aproximação com o cérebro humano. Utilizando-se da Ressonância Magnética⁶ somos capazes de termos imagens da estrutura do cérebro, o Eletroencefalograma⁷ nos dá a atividade do cérebro, mas não de forma precisa a ponto de identificarmos qual parte exatamente está ativa no cérebro e a Tomografia por Emissão de Pósitrons (PET)⁸ é capaz de registrar o volume de sangue fluindo em uma região do cérebro por até um minuto, o que pode ser útil quando se quer saber qual área do cérebro está mais ativa em um dado momento (CRICK, 1994, p. 107–119).

Projetos como o de Crick se inserem no que chamamos de *Neural Correlates of Consciousness* (NCC) que tem como objetivo geral encontrar qual o conjunto de neurônios responsável pela consciência ou outros estados mentais (KOCH, 2004, p. 87). Koch caracteriza as pesquisas do NCC como as que procuram responder o seguinte tipo de questão: *qual é a relação entre a mente consciente e as interações eletroquímicas no corpo que as emergem?* (KOCH, 2004, p. 1–2), ou colocado de outra forma, “como pode o salgado de um prato ou o cheiro de algo emergir de uma rede de neurônios?” – Esse tipo de pergunta pode ser resumido em “como os qualias são possíveis?”.

⁶ O exame de Ressonância Magnética é realizado por meio de campos magnéticos e ondas de rádio para obter uma imagens de órgãos do corpo.

⁷ O exame de Eletroencefalograma é um monitoramento por meio de eletrodos da atividade elétrica da região colocada. Em geral é colocado na cabeça para monitorar atividade do encéfalo, mas pode ser colocado em um músculo para detectar a sua ativação.

⁸ Também conhecido por Tomografia Computadorizada. Este exame utiliza uma série de feixes de raios X para fazer uma imagem aprimorada de uma seção do corpo. Os tecidos absorvem quantias diferentes de raios X do que os ossos, o que permite uma imagem com mais elementos do que o raio X convencional.

1.4 Evolução e consciência.

Como já apresentado, pensar na consciência como função biológica é pensar, também, em como se deu o seu desenvolvimento evolutivo. É procurar responder a questão: Qual o valor de sobrevivência anexado à consciência? (KOCH, 2004) – Se apresentamos até o momento a ideia de que a consciência é formada por uma série de funções que emergem do cérebro, parte da resposta para essa pergunta é responder qual o fator de sobrevivência das funções envolvidas, o que nos proporciona uma facilidade maior de pesquisa já que podemos observar essas características em outros animais. Retomemos o exemplo da visão: somos capazes de recompor historicamente o traçado evolutivo tanto do olho como do processamento da visão. E com alguma facilidade conseguimos reconhecer a importância dessa característica para as espécies sobreviventes, bem como os passos evolutivos que a caracterizaram como ela é hoje, seja na espécie que for.

Vamos supor por um momento que a capacidade de flexionar um comportamento ou um objeto para realizar uma determinada atividade seja algo que podemos associar a cognição. Se assim for, podemos observar como essa característica se desenvolveu em algumas espécies e termos alguma ideia de qual foi a base para o desenvolvimento até nós. Assim podemos compreender, seguindo o exemplo, de que essa foi uma característica que promoveu “X” vantagens e por conta disso foi mantida e desenvolvida na espécie.

Entretanto esse nível de explicação ainda não responde a pergunta de qual foi a relevância de comportamento consciente para as espécies. Ela explica no máximo o sucesso da característica em questão, mas não a capacidade de interação dessa capacidade com as demais em um estado consciente. O aspecto da necessidade da consciência fica ainda mais comprometido quando percebemos que a maioria das espécies sobreviventes conseguiram seu sucesso sem a menor necessidade de um comportamento consciente. Ou seja, são espécies que não possuem a integração no nível de funções cerebrais que um número pequeno de espécies possui e mesmo assim sobreviveram. E mesmo as espécies com algum grau de consciência têm a maior parte dos seus processos cerebrais não-conscientes, assim como nós mesmos. E ainda há casos onde podemos treinar o cérebro para executar ações sem que isso tenha que passar por uma avaliação consciente, como o caso de um lutador que treina

“reflexos”. Koch resume esse tipo de acontecimento com uma tendência que o cérebro possui de automatizar ações (KOCH, 2004, p. 3).

Procurar o rastro evolutivo da consciência só será possível quando tivermos de maneira clara quais são os processos neurais envolvidos e como eles atuam. Não há dúvidas de que a consciência passou pelo processo evolutivo tal como qualquer outra característica, mas sem entendermos a sua natureza neural, não há como traçar seu passado evolutivo.

1.5 Consciência pensada em escala.

1.5.1 Por que colocar a consciência em uma escala.

A motivação que temos para pensar em uma divisão escalar da consciência é a de servir de guia para as próprias pesquisas com a consciência. Atribuir maior/menor importância para uma característica tomando como referência o comportamento consciente nos ajuda a organizar melhor qual relação que a característica em questão possui com as demais e quanto um maior grau dessa característica é importante ou não para o exercício consciente.

Possíveis decorrências dessa divisão para outras discussões que venham a utilizá-la como argumento ou crítica é uma consequência inevitável de qualquer conhecimento e não convém agora produzir esse hipotético e extenso debate.

1.5.2 Primeiras críticas.

Supondo que a consciência é uma característica emergente que opera por intermédio/atuação de outras características emergentes, como a cognição, controle do comportamento e as capacidades citadas por Searle (p. 5), então podemos chegar a conclusão, sustentada pelo quarto ponto de Crick (p. 9), de que a consciência pode ser dividida em níveis. Desde que também aceitemos que essas características emergentes ou não estão presentes em todas as espécies, ou estão, mas em diferentes graus.

A ideia de dividir a consciência em níveis é mais familiarizada com os estudos clínicos que distinguem, de maneira breve, os níveis de consciência em “estado

vegetativo” (VS)⁹, “estado minimamente consciente” (MCS- e MCS+)¹⁰, “emergido de um estado minimamente consciente” (EMCS)¹¹ e “consciente e desperto” (CW)¹² (BAYNE; HOHWY; OWEN, 2016, p. 405–406). Essas escalas servem para descrever clinicamente pacientes pós-coma, que possuem convulsões, sono ou que foram sedados, entretanto passam a ser usados em alguns estudos para descrever estados globais de consciência (CASALI et al., 2013; ROSANOVA et al., 2012)¹³. Para que possamos entender melhor como essa escala é utilizada, e entender a crítica de Bayne para essa divisão de níveis da consciência, precisamos distinguir primeiramente o que se categoriza como “conteúdos locais da consciência” e “conteúdos globais da consciência”.

Basicamente, podemos entender que os “conteúdos locais da consciência” como aquilo que é percebido pelos sentidos, é o aspecto da consciência que pode ser avaliado em termos de comportamento, cognição e fisiologia. Ter ou não é o que distingue alguém do estado vegetativo. E os “conteúdos globais da consciência” são a forma estrutural pela qual esses dados são organizados/interpretados (BAYNE; HOHWY; OWEN, 2016, p. 405).

Bayne reconhece em caráter geral que colocar a consciência em uma escala, assim como colocar qualquer outra coisa em uma escala, presume necessariamente a ideia de que é possível por meio da análise reconhecer os níveis presumidos. Chega-se à conclusão de que isso não é possível no caso da consciência por duas razões: 1) Subjetividade é algo central na consciência e não existe níveis para isso, ou se tem ou não tem. Ninguém é “mais consciente” por estar consciente de mais coisas; e 2) Não há razões suficientes para se atribuir um nível maior ou menor de consciência entre uma pessoa levemente sedada para alguém no sono REM¹⁴

⁹ Vegetative State.

¹⁰ Minimally Conscious State.

¹¹ Emerged of Minimally Conscious State.

¹² Conscious Wakefulness.

¹³ Nesses artigos citados é trabalhado um “Índice da complexidade de perturbação” (PCI) que possui por base o IIT.

¹⁴ Rapid Eye Movement. – O sono pode ser dividido cinco partes nos seres humanos, o REM é o primeiro estágio de sono, que é caracterizado por um período de movimento rápido dos olhos. Esse estágio do sono é observado em mamíferos e aves, apenas, e pode também ser caracterizado por uma fase onde ocorrem os sonhos mais vívidos.

(BAYNE; HOHWY; OWEN, 2016, p. 407). Pelo exemplo do próprio autor, podemos dizer em todos os aspectos que a economia chinesa é melhor que a brasileira? – Certamente que não (BAYNE; HOHWY; OWEN, 2016, p. 408). Fora isso ainda teríamos de lidar com o problema de como avaliar casos em que até podemos chegar à conclusão de que há diferenças de nível consciente.

Apesar da crítica de Bayne estar direcionada para distinções de nível de consciência entre pessoas, esses são pontos relevantes para tratar nesse trabalho. Podemos resumir as duas críticas de Bayne a um modelo de escala para a consciência em uma impossibilidade de se atribuir escala para o “tanto de subjetividade que alguém tem” e na dificuldade em se dar razões suficientes para sustentar porque um elemento está acima/abaixo de outro na escala. Porém como já foi tratado anteriormente, não está se procurando atrelar um nível de consciência tão somente por um “tanto de subjetividade”, mas sim numa composição de características emergentes (ou seus graus) no nível da espécie. Ou seja, é pela soma de características (ou seus graus) que se estabelece a escala. Mas ainda que consigamos escapar da primeira crítica, caímos no risco da segunda, que é distinguir propriamente os níveis de consciência.

Mesmo tendo consciência das críticas da etologia em se colocar o homem como uma referência para o estudo de comportamentos de demais espécies, parece não haver dúvida de que a espécie humana é a que possui uma consciência mais desenvolvida do que os demais animais. Não por uma finalidade da consciência, mas por conta do tanto de características agregadas, ou seus altos níveis de desenvolvimento. Podemos apontar isso por diversas formas. Se temos claro que a consciência é fruto dos processos de baixo nível neural¹⁵, então o número de neurônios pode ter uma relação direta com esse grau da consciência, assim como o número de sinapses entre os neurônios. Também podemos citar experimentos que demonstram o poder de cognição entre animais, incluindo o humano. E se isso for criticado por “tentarmos fazer com que animais façam tarefas que fazemos”, temos também relatos de animais na natureza a respeito da cognição. Assim como podemos citar determinadas características muito relevantes para a complexidade do

¹⁵ O que se entende nessa dissertação por “processo de baixo nível neural” são os que podem ser quimicamente descritos entre conjuntos e neurônios.

comportamento, como a fala. Ela não é o único meio de comunicação, mas temos o suficiente para entender que ela é o que mais carrega sentido semântico e, no nosso caso, usada para uma gama muito maior do que em outros animais. A fala propriamente pode não ser uma característica que afira um maior nível de consciência, mas o conteúdo da fala sim. É por intermédio da fala que podemos avaliar o conteúdo cognitivo de alto nível, por exemplo. – O que se procura sustentar é que em uma comparação entre espécies e levando em consideração essas características emergentes do cérebro, podemos sim estabelecer uma distinção de nível seja pelo acúmulo de características ou seus graus.

1.5.3 Desenhando um quadro geral.

Tal como foi proposto até agora, se podemos por meio da composição de características emergentes formar uma escala para a consciência, então podemos estudar a presença ou a distinção de graus dessas características. Podemos supor nesse momento características que já foram supostas e apresentadas em trabalhos anteriores, tal como a cognição (incluo aqui a capacidade de flexionar comportamentos ou objetos), controle de comportamento, percepção espaço-temporal e percepção de si (self-recognition). Deixando claro que o foco dessa dissertação é apenas mostrar que a percepção de si faz um importante papel nesse quadro.

Se de fato a consciência está atrelada com processos neurais, então podemos também utilizar dados gerais sobre o cérebro como auxiliares ou como divisões gerais dentro dessa escala. Perguntas como “o quanto a arquitetura de um neurônio pode mudar o comportamento?” ou “qualquer arquitetura gera uma rede de neurônios capazes de mesmas características ou de mesmos graus?” é o tipo de pergunta que dados gerais sobre o cérebro podem ajudar a responder.

Podemos primeiramente analisar, para formar um quadro inicial, tamanhos de encéfalos, tanto no peso quanto no número de neurônios, para termos uma noção se a relação entre essas quantidades e a presença dessas características citadas é verdadeira. Focando-se em analisar as características que sabemos que ocorrem na observação positiva para o MSR, a saber, grandes cérebros e alta complexidade cognitiva (MA et al., 2015, p. 714), podemos começar a nossa análise justamente pelos tamanhos dos cérebros conhecidos. O tamanho do cérebro pode ser discutido

de duas maneiras: pelo seu peso bruto, o que pode ser útil para sabermos se houve de fato um crescimento do cérebro em relação ao corpo da espécie (BBR¹⁶) em termos evolutivos, ou podemos comparar pelo número de neurônios que compõem o cérebro, que parece ser uma comparação melhor para se medir a capacidade do cérebro, dado que o número de sinapses pode também ser um dado relevante para comportamentos complexos, alta cognição e MSR.

Podemos apresentar os seguintes dados iniciais (HERCULANO-HOUZEL, 2016)¹⁷:

Espécie	Massa corporal	Massa do cérebro	do BBR (%)	Número de neurônios.
Camundongo	40,4g	0,402g	~ 0,1%	68M (14M no córtex)
Elefante Africano	5.000Kg	4,619Kg	~ 0,009%	257B (5,6B no córtex)
Humano	70Kg	1.509Kg	~ 2,1%	86B (16,3B no cortex)
Girafa	470Kg	0,537Kg	~ 0,1%	10,8B (1,7B no córtex)

Tabela 1: Pesos das espécies, seus cérebros e número de neurônios.

Como podemos observar pelas espécies apresentadas, o ser humano não é o animal com cérebro de maior peso, nem o com mais neurônios, mas é o com maior relação BBR e com maior número de neurônios no córtex. Essa distinção entre “total de neurônios” e “total de neurônios no córtex” é relevante, pois a maior parte dos casos de crescimento do cérebro podem ser explicados por um aumento no tamanho no corpo do animal (DICKE; ROTH, 2016, p. 3). Um corpo maior exige partes maiores responsáveis pela sensibilidade e controle motor no cérebro. Isso pode ser melhor visto no caso do Elefante Africano (*Loxodonta*) que possui quase três vezes mais neurônios que um ser humano, mas na comparação com o córtex possui quase três

¹⁶ A “Relação Corpo Cérebro” (BBR) procura medir entre as espécies se houve alometria positiva ou negativa em relação à sua história evolutiva. Ou seja, se o cérebro cresceu mais, menos ou o mesmo que o corpo.

¹⁷ Apêndice.

vezes menos que um ser humano. O ganho de cérebro de animais como o Elefante e baleias pode ser explicado por um ganho no tamanho do corpo desses animais, acompanhando a proporcionalidade (DICKE; ROTH, 2016), já nos seres humanos houve uma alomeria positiva¹⁸ muito alta, podemos perceber isso comparando o BBR entre Elefantes e Cachalotes (*Physeter macrocephalus*) de 0,009% e 0,1%, respectivamente com o humano de 2%. O cérebro de elefantes e baleias é grande, mas se tivesse crescido tanto quanto o do ser humano, era para ser muito maior.

A ilustração abaixo mostra com mais clareza os casos de alomeria positiva, negativa e neutra:

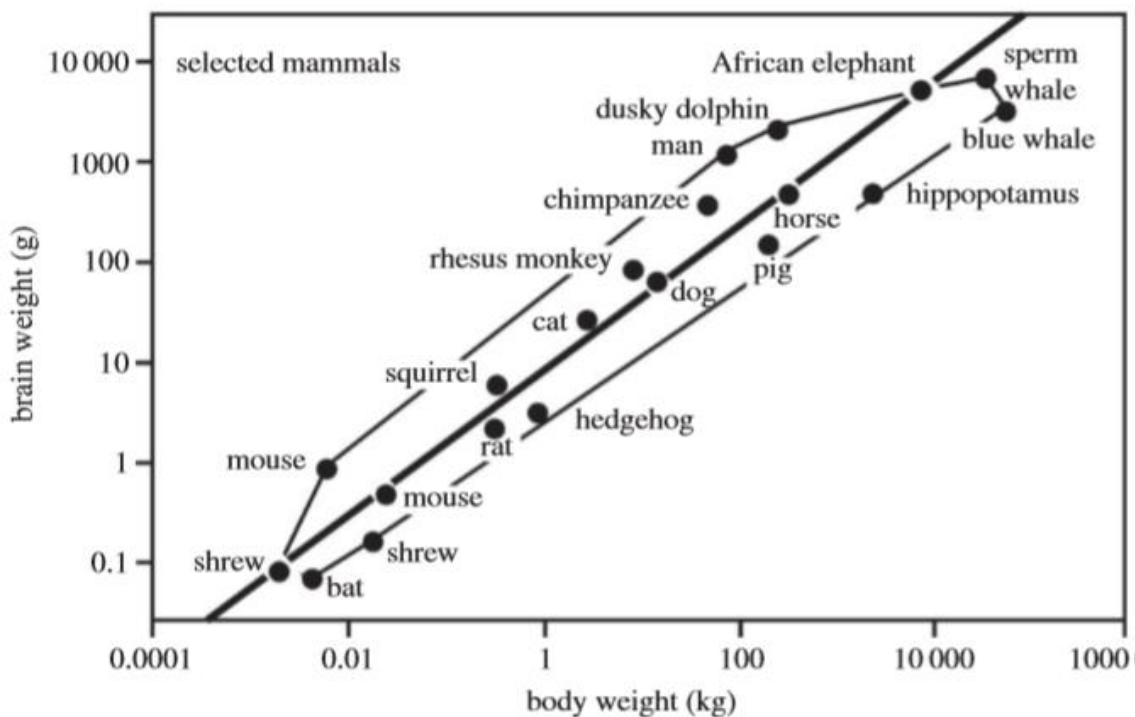


Figura 1: Nesse gráfico, as espécies que estão acima da linha diagonal possuem alomeria positiva. Abaixo, negativa. E sobre a linha, neutra. (DICKE; ROTH, 2016, p. 3)

Além do mais há de se ter em conta que os cérebros das espécies não são compostos da mesma maneira, em boa parte porque a "arquitetura neural" não é a mesma entre as espécies. Isso explica porque cérebros maiores (seja em tamanho ou número de neurônios) não é uma relação direta com capacidade cognitiva, mas ainda

¹⁸ O que se quer dizer com "alomeria positiva" nesse caso é o ganho no número de neurônios que não é explicado por uma simples expansão do corpo. No caso da "alomeria negativa" são casos de animais que o cérebro não cresceu tanto quanto o próprio corpo. E no caso da "neutra", o ganho de cérebro acompanhou o aumento do corpo.

preserva alguma relação. O cérebro de uma vaca (*Bos Taurus*) possui o mesmo peso (400g) que o de um chimpanzé, mas sabemos que o chimpanzé possui MSR e maior capacidade cognitiva, a vaca não. Isso pode ser explicado dado o tamanho do neurônio de um chimpanzé em comparação com o da vaca: se há uma relação mais forte, para a cognição, de um maior número de conexões do que de maiores neurônios, então ter um neurônio menor garante o espaço para arranjos mais complexos e assim o maior poder cognitivo. Por conta dessa diferença na “arquitetura” neural, um cérebro com maior número de neurônios de um determinado grupo de espécies pode passar a ocupar mais espaço do que de outro grupo. Por exemplo, entre os roedores, dado o seu modelo de neurônio, sabemos que um cérebro que contém 10 vezes mais neurônios ocupa 40 vezes mais espaço, enquanto que nos primatas um cérebro com 10 vezes mais neurônios ocupa 10 vezes mais espaço, o que mantém uma proporcionalidade mais econômica do que no caso dos ratos (HERCULANO-HOUZEL, 2013). Para efeito de comparação, o cérebro de um rato com o mesmo número de neurônios que o de um ser humano pesaria aproximadamente 14Kg, valor muito acima dos nossos 1,3Kg.

Podemos chegar agora a conclusão de que os dados mais relevantes para a alta cognição e MSR é o número de neurônios corticais e a densidade de neurônios (neurônios/cm³). Seria também relevante saber o número de sinapses que cada neurônio é capaz de fazer, mas infelizmente não há dados precisos sobre esse número (DICKE; ROTH, 2016, p. 5). Para um quadro geral melhorado podemos observar o gráfico abaixo:

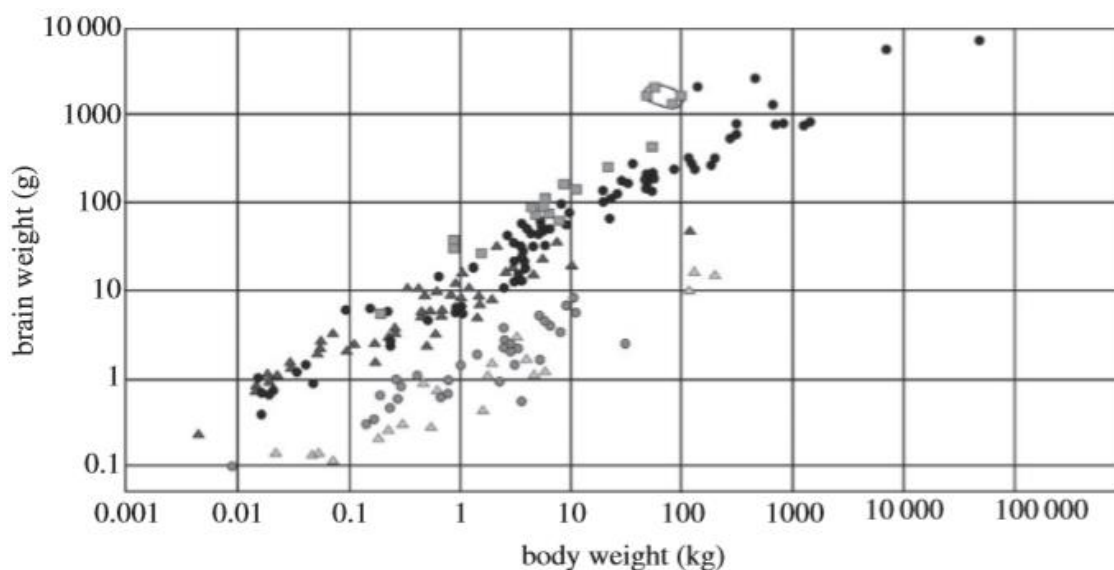


Figura 2: Nesse gráfico os círculos cinzas-claro representam os peixes ósseos; triângulos cinzas-claro, os répteis; triângulos cinzas, pássaros; círculo cinza-escuro, mamíferos exceto primatas; quadrados cinzas, primatas; e os quatro quadrados cinzas ligados são as quatro espécies de homínídeos. (DICKE; ROTH, 2016, p. 2)

Podemos notar nesse gráfico o aumento progressivo de tamanho dos cérebros conforme dada a evolução das espécies, ou seja, dos primatas em relação aos demais mamíferos, dos mamíferos em relação aos répteis e dos répteis em relação aos peixes. Não se quer implicar que espécies mais recentes, evolutivamente falando, necessariamente tenham maiores cérebros, mas que essas características emergentes aparecem com maior grau nas espécies com cérebros maiores.

Se aceitarmos que o número de neurônios pode ter relação com maior cognição, MSR e outras características, um número maior de neurônios, principalmente neurônios corticais, pode ser um bom indicativo da presença dessas características nas espécies. Entretanto essas não são condições necessárias para o aparecimento dessas características, dado que, como será discutido adiante, há pássaros, com relativamente pequenos cérebros, que são capazes de passar no teste de marca e possuem destacável poder cognitivo.

Um rato com 14kg de cérebro não teria as mesmas características emergentes que um ser humano, ao menos não com os mesmos graus, o rato poderia apenas aumentar o grau das capacidades que ele já possui mais desenvolvidas. De qualquer forma, é impossível prever com perfeição quais seriam as características que teriam ganho ou se apareceriam novas características, isso depende muito do ambiente onde a espécie está inserida e do “duplo sorteio”: o aparecimento da característica e como ela seria usada.

1.6 Apanhado geral.

Essa dissertação se baseia em:

1. A consciência tem natureza neural e por conta disso poderá ser explicada pelas pesquisas em Neurociência. Por ser uma característica emergente, haverá maior sucesso de explicação em pesquisas que trabalhem com redes de neurônios encadeando outras características emergentes do cérebro.
2. Procurando uma explicação sobre a forma de atuação dessas outras características emergentes, buscar o traçado evolutivo da característica poderá nos fornecer melhores hipóteses sobre seu funcionamento. Pensando nisso,

experimentos com animais, de muitas espécies, pode ser uma forma de descrever melhor essas características.

3. Se for verdade o que é dito nos pontos 1 e 2, podemos dividir a consciência em uma escala de diversas maneiras, seja pelo acúmulo de características emergentes ou pelo grau de desenvolvimento dela. Sendo determinadas características, ou graus, decisivos para a caracterização de um comportamento consciente.

2 AUTORECONHECIMENTO COMO CARACTERÍSTICA DA CONSCIÊNCIA.

Dado que autoreconhecimento é uma característica reconhecida como parte do comportamento consciente e associada a animais com alta cognição e comportamento social como dito anteriormente, cabe agora descrever como é realizado o teste para encontrarmos essa característica e a descrição de experimentos onde houve resultado positivo.

A característica de reconhecer-se (self-recognition) pode ser descrita como a capacidade de distinguir a si mesmo em um reflexo, vídeo ou fotografia. Essa é uma característica que seres humanos passam a desenvolver, em média, a partir dos quatro anos de idade (SAVANAH, 2013, p. 663) e está presente em alguns outros animais, como será mostrado adiante. Para averiguar a presença dessa característica, foi desenvolvido o “teste de marca”.

2.1 Como é realizado o teste de marca.

O experimento para saber se outros animais possuem a capacidade de reconhecer-se no espelho foi pensado pela primeira vez por Gordon Gallup (1970) para verificar se os chimpanzés (*Pan Troglodytes*) possuíam essa capacidade. Nessa ocasião, Gallup utilizou dois machos e duas fêmeas expondo-os ao espelho por um período de oito horas por dia durante dez dias. O objetivo de Gallup com isso era verificar se os chimpanzés tinham, frente ao espelho, comportamentos voltados para si mesmos ou se eles teriam apenas comportamentos sociais frente ao reflexo, o que demonstraria que eles não estavam se reconhecendo no espelho. Gallup entendia como um comportamento “voltado para si” coisas como: palitar os dentes, estimulação anal, remover resíduos do nariz, inspecionar a própria imagem, fazer bolhas de saliva e manipular a comida com os lábios (GALLUP, 1970). No primeiro e segundo dias de exposição o número total de comportamentos foi mais social do que pessoal, mas do terceiro dia em diante foram mais pessoais do que sociais, como demonstra o gráfico de Gallup a seguir:

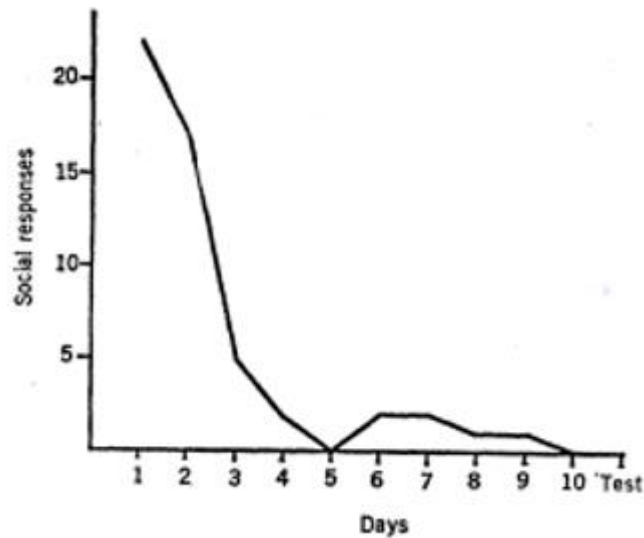


Figura 3: Gráfico de Gallup demonstrando a quantidade de comportamentos sociais (vertical) ao longo dos dias (horizontal) de exposição ao espelho dos quatro chimpanzés. (GALLUP, 1970)

Dado o sucesso de seu experimento, Gallup cria em 1982 um protocolo de pesquisa mais objetivo para realizar essa verificação. Ele desenvolve o teste de marca que pode ser descrito da seguinte maneira: o animal precisa ser anestesiado e então deve ser colocada uma marca que não irrite a pele e não tenha odores em algum local do corpo onde não seja possível ver sem o auxílio do espelho (abaixo do queixo, testa, dentes). E então deixar o animal frente ao espelho e perceber se ele interage com a marca (GALLUP, 1982).

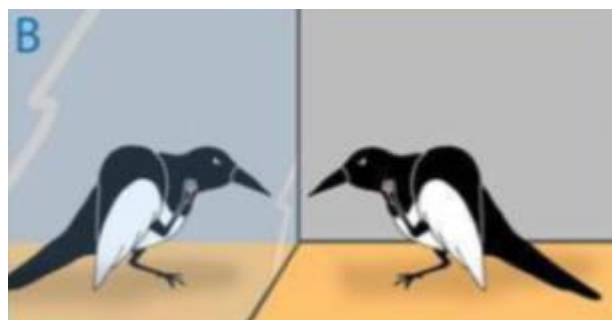


Figura 4: Pássaro Pega (Pica Pica) ilustrado com uma marca no pescoço e diante do espelho (DERÉGNAUCOURT; BOVET, 2016, p. 5)

No caso dos chimpanzés, outros estudos com o mesmo teste foram realizados e puderam chegar à conclusão de que essa característica é desenvolvida nos filhotes entre 24 e 30 meses de idade (LIN; BARD; ANDERSON, 1992) e perdem essa característica entre os 16 e 20 anos de idade (POVINELLI et al., 1993), o que é um pouco prematuro dado que a vida média de um chimpanzé é de 50 anos. Conforme

observou Ma, essa característica pode não ter sido relevante durante o processo evolutivo do chimpanzé (MA et al., 2015). Poderíamos concluir que o sucesso evolutivo do chimpanzé esteja mais relacionado a uma concentração maior de comportamentos sociais do que pessoais.

2.2 Alguns experimentos realizados.

Dado o desenvolvimento do protocolo do teste de marca, ele já foi aplicado em diversos animais, com resultados positivos e negativos. Procura-se fazer aqui uma rápida revisão de alguns animais que tiveram resultado positivo.

Em 1995, Kenneth Marten e Suchi Psarkos procuravam fazer o teste de marca em golfinhos (*Tursiops truncatus*), utilizando-se de um espelho dentro de uma piscina grande o suficiente para que os golfinhos pudessem se perceber nele. A marca utilizada foi um adesivo colorido para os dentes, o que dispensou a necessidade de anestesia nos golfinhos. O objetivo era observar se os golfinhos passariam mais tempo com a boca aberta, observando o adesivo de dentadura e mexendo-o com a língua, o que de fato aconteceu (MARTEN; PSARAKOS, 1995).

As críticas a esse experimento com os golfinhos baseiam-se em apontar o fato de que os golfinhos possuem ecolocalização e esse sentido é mais comumente usado por eles do que a própria visão. Para se ter por nota, a Falsa Orca (*Pseudorca crassidens*) muito provavelmente também possui essa característica, mas nunca seria capaz de passar no teste de marca dado que sua visão é muito mais precária do que a do golfinho e se utiliza de ecolocalização muito mais do que ele. Mitchell ainda aponta que golfinhos reagem a vídeos de treinadores arremessando peixes como se fossem de fato os treinadores, apontando a precariedade da visão do golfinho. Seria mais certo, para Mitchell, se houvesse um experimento que pudesse testar uma “marca” baseada na ecolocalização e não na visão (MITCHELL, 1995).

No caso do Elefante Asiático (*Elephas maximus*), o primeiro teste desenvolvido consistia em se esconder comida atrás de um espelho e observar se o elefante era capaz de perceber que aquilo era um espelho e não uma continuidade do ambiente (POVINELLI, 1989). Nesse primeiro teste o elefante não foi capaz de perceber a presença do espelho. Mas em 2006 quando foi realizado um novo teste com espelhos grandes o suficiente e o uso de adereços nos elefantes servindo como marca para

observação no espelho, os elefantes conseguiram reconhecer-se diante do espelho (PLOTNIK; DE WAAL; REISS, 2006).

O último caso animal a ser citado é o do pássaro Pega (*Pica Pica*), que reconheceu a marca colocada no seu pescoço, região onde ele só seria capaz de observar com auxílio do espelho (PRIOR; SCHWARZ; GÜNTÜRKÜN, 2008). Ao contrário do que foi discutido anteriormente, o Pega é um animal que foge das duas caracterizações gerais apresentadas para a presença de MSR, não é um animal com encéfalo grande e não é um animal tão social quanto um chimpanzé. O que serve de evidência para a hipótese de que a capacidade de reconhecer-se (*self-recognition*) é resultado de uma evolução convergente, ou seja, uma mesma característica que apareceu em espécies distintas sem um antecessor em comum que possuía tal característica.

Em testes realizados com crianças, Amsterdam observou o comportamento de 88 crianças com idade entre 3 a 24 meses diante do espelho com uma marca ao lado do nariz ou na parte frontal do osso zigomático¹⁹. Como resultado desse experimento, todas as crianças a primeira vista se retiraram da frente do espelho. O comportamento de autoadmiração ou constrangimento foi mais observado nas crianças entre 21 e 24 meses, idade em que há alguma porcentagem maior de MSR. Entre os 6 e os 12 meses, as crianças tinham alguma interação com a imagem no espelho que não era nem a de autoadmiração nem constrangimento. Dos 14 aos 20 meses já houve hesitação ou autoadmiração, mas 75% das crianças só demonstraram esse comportamento após os 20 meses de idade. Por fim, das crianças entre 20 e 24 meses, 65% mostrou MSR (AMSTERDAM, 1972). Ou seja, há uma boa parte das crianças que não adquirem essa capacidade antes dos quatro anos de idade. Abaixo temos uma tabela formada por dados apresentados pelo autor do artigo:²⁰

¹⁹ O osso zigomático é um par de ossos da face, cada um em um lado, que forma parte da órbita ocular. Também é conhecido como “osso da bochecha” ou “osso malar”.

²⁰ Foram selecionados os comportamentos com maior ocorrência e ao final os comportamentos que evidenciavam MSR.

Comportamento exibido	Número de crianças que exibiram esse comportamento (do total).
Concentração na mãe²¹	70
Comportamento social (risos)	67
Comportamento social (vocalizações)	44
Ato de evitar (se esconder)	46
Tocar a marca	9
Reconhecer-se (dizendo o nome)	3
Reconhecer-se (apontar para si mesmo)	2

Tabela 2: Comportamentos observados em crianças testadas para MSR (AMSTERDAM, 1972).

2.3 Críticas ao teste de marca.

O argumento de Gallup para dizer que o teste para MSR possui uma relação direta com a noção de “consciência de si” foi imputar que era necessário um certo “conceito de si” anterior no animal para que ele pudesse ter a noção de que aquela imagem no espelho era a dele (GALLUP, 1970, 1975, 1982). Em face desses experimentos, principalmente do primeiro de 1970 com chimpanzés, e dos argumentos postos por Gallup nos artigos de 1970 e 1975, Epstein procurou “demonstrar” que pombos (*Columba livia domestica*) passavam no teste de marca após longas horas no espelho. Para isso ele realizou o experimento da seguinte maneira: colocou-se um suporte com comida no formato quadrado, branco, com um furo no meio, onde o pombo poderia comer se bicasse lá. Após isso colocou um quadrado de papel, branco, com uma marca azul no meio, no peito do pombo e ele passou a bicar a marca no centro do papel (EPSTEIN; LANZA; SKINNER, 1981, p. 695–6), conforme mostra a foto a seguir do próprio autor:

²¹ Para a realização do teste as crianças eram basicamente colocadas com suas mães dentro de um cercado para bebês com o espelho e a criança já marcada.

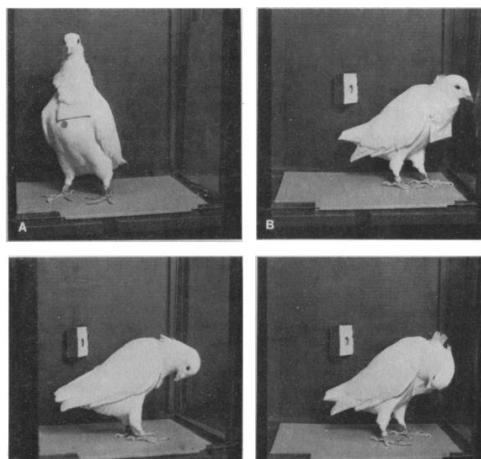


Figura 5: Pombo e seu teste de marca (EPSTEIN; LANZA; SKINNER, 1981, p. 696).

Sua intenção com esse experimento era demonstrar que o mesmo poderia estar ocorrendo com os primatas. Ou seja, ao invés desse teste servir para demonstrar uma capacidade de reconhecer-se, eles estariam apenas respondendo a uma condição de “estímulo-resposta”²².

Mitchell sugere que o que pode estar ocorrendo nesses animais que apresentam resultado positivo ao MSR é que, ao invés de um reconhecimento de si no espelho, eles estejam em um estágio anterior, apontado pelo autor, que pode ser reconhecido pela “teoria da coincidência cinética-visual”²³ (MITCHELL, 1997, p. 41). Segundo essa explicação, os chimpanzés, assim como qualquer outro animal com resultado positivo para o MSR, não teriam uma consciência de si (self-recognition), mas sim estariam apenas em uma coincidência cinética-visual, ou seja, “a capacidade de encontro entre o cinético, proprioceptivo e sensações somestésicas do seu próprio corpo e do corpo de outras pessoas” (MITCHELL, 1997, p. 42–3). O chimpanzé estaria lidando com o reflexo no espelho como se fosse uma extensão do corpo e não propriamente como uma imagem de si reconhecida. Savannah contra argumenta essa teoria apontando que isso só é possível se o animal entender o seu reflexo como parte do seu próprio corpo, mas que isso não ocorreria dado que o reflexo teria de ser uma

²² Existe uma resistência em determinados autores de reconhecerem características mentais tipicamente humanas em outras espécies por basicamente duas razões: a primeira, um certo cuidado em não colocar o homem como ponto de referência para as demais espécies; e a segunda, por suporem que essas características dependem de um arranjo complexo maior que extrapola meras disposições biológicas. O suposto nessa dissertação é que há sim uma distinção em grau e presença das características entre as espécies, que em algumas delas possuem elementos extra-biológicos, mas que todas elas possuem ao menos boa parte da explicação pela biologia.

²³ Kinesthetic-visual matching theory.

extensão física do corpo. De mesmo modo o animal não confunde sua sombra como uma parte do seu corpo. Sendo assim, para Savannah, os animais que passam no teste de marca entende isso como seu reflexo (SAVANAH, 2013, p. 667–8) e não como qualquer outra coisa, como será melhor apresentado no próximo tópico. Ou o animal passa no teste de marca ou ele se comporá como se o reflexo fosse outro da mesma espécie.

Que fique claro que nenhum dos pesquisadores citados duvidam dessa característica em seres humanos, mas sim se outros animais teriam essa capacidade. Nos seres humanos os resultados, em adultos, são inquestionáveis dado que somos capazes de respostas verbais, com alta cognição, demonstrando essa nossa capacidade. Ou ainda, outros animais podem ter essa capacidade, mas o teste de espelho não seria o mais adequado para reconhecer-se isso, segundo os críticos do teste de marca.

Podemos oferecer como contra argumento, até o momento, que o teste de marca para os chimpanzés não é a única evidência para MSR. Foi observado também comportamentos deles “voltados para si mesmos” (GALLUP, 1970). E no caso dos demais animais, temos de fazer um esforço para distinguir que a capacidade de reconhecer-se (self-recognition) não é dependente de alta cognição. Essas características podem estar atreladas de alguma maneira, mas ela o resultado emergente de diversos processos neurais que podem independem de alta cognição.

Savanah contra argumenta os críticos do teste de marca inserindo outros conceitos na discussão. Ele se utiliza do conceito de “mente capaz de entender símbolos”²⁴ (DELOACHE, 2004) para descrever o processo da seguinte forma: os animais que passam no teste de marca são animais capazes de entender representações e para isso é necessário que se tenha a capacidade de reconhecer-se (self-recognition) (SAVANAH, 2013). Ou seja, conforme colocado pelo autor, o MSR é necessariamente pressuposto para um animal capaz de reconhecer representações. Seu esforço em demonstrar essa ligação será através do desenvolvimento cognitivo de crianças, como será esmiuçado mais a frente.

²⁴ Symbol-mindedness.

Além dos problemas apresentados, há de se considerar os problemas do teste de marca desde a sua concepção: só é possível testar animais que utilizam a capacidade visual com prioridade. Assim como já dito, a Falsa-orca muito provavelmente possui essa capacidade, mas não utiliza a visão com prioridade (p. 21). Também há de se considerar que o animal pode na realidade ser apenas impaciente/ansioso demais para poder se submeter ao teste, como no caso dos Gorilas (*Gorilla gorilla*) em que os Gorilas selvagens não passam no teste de marca enquanto que os de cativeiro passam, ou seja, os Gorilas selvagens possuem um medo muito maior do que os de cativeiro (SAVANAH, 2013, p. 661).

2.4 Por que essa seria uma característica importante para a consciência.

Supondo que a capacidade de reconhecer-se (self-recognition) é uma característica dada evolutivamente, isto é, não é ensinada socialmente, nem fruto de uma coincidência cinética-visual (isso será esclarecido adiante) e que é possível que seja observada em outras espécies com ancestrais comuns a nós e por evolução convergente em outras espécies, podemos supor, sem muito prejuízo, que boa parte do reconhecimento unitário de um “eu” (self-consciousness) pode não se limitar ao MSR, mas possui nele parte fundadora. O objetivo nessa parte final do trabalho é elaborar um argumento definitivo demonstrando que o teste de marca só possui dois resultados possíveis, ou o animal se reconhece diante do espelho, ou ele não se reconhece e trata o reflexo como um outro animal. Além disso, mostrar que a capacidade de reconhecer-se é um importante sintoma da capacidade de trabalhar com conteúdo conceitual.

Para isso se utilizará do conceito de Hipótese de Possessão de Conceito (CPH) (SAVANAH, 2013, p. 658–9). O objetivo agora passa a ser demonstrar que a capacidade de trabalhar com conceitos está intimamente ligada (ou dependente) com a capacidade de reconhecer-se, apontada pelo teste de marca, com isso demonstrando a importância dessa característica para a cognição, ao menos como seu principal sintoma. A defesa do autor para a utilização desse conceito se baseia em três pontos: 1) A capacidade de trabalhar com conceitos pode se exprimir na capacidade de ilustrar; 2) Conceitos, de qualquer natureza, estão ligados ao “conceito de si” (self-recognition), isto é, é necessário para se trabalhar com conceitos a capacidade apontada pelo MSR; e 3) A distinção principal entre animais que possuem

e que não possuem MSR seria a capacidade de ter estados mentais com conteúdos conceituais (SAVANAH, 2013, p. 659). Pensando assim, chegamos a conclusão de que o teste de marca é uma demonstração de que os animais que possuem resultado positivo não são apenas capazes de reconhecer-se no espelho, mas também capazes de trabalhar com conceitos. Para essa dissertação não precisamos chegar ao ponto de supor que “conceitos de qualquer natureza dependem de um conceito de si”, mas basta reconhecer que a capacidade de reconhecer-se possui uma relação com a capacidade de trabalhar com conceitos. Se essa é uma relação de dependência, causa ou desenvolvimento mútuo não é relevante agora.

Uma primeira coisa que precisa ficar clara ao falarmos na capacidade de trabalhar com conceitos é o entendimento de que uma representação não é a coisa representada de forma alguma, não é uma cópia, nem uma parte, mas propriamente se chama “símbolo”, necessário para a formação de um pensamento tenha ele o conteúdo que tiver. Pode ser entendido também como uma forma de atribuir uma crença (significado) à alguma coisa que não possuía esse sentido antes (SAVANAH, 2013). Mas nesse momento podemos entender “símbolo” como tão somente “aquilo que alguém usa para representar algo” (DELOACHE, 2004, p. 66). É importante também deixar claro que um conceito não é necessariamente uma palavra ou algo escrito. Pode ser atribuído a um som, uma imagem, qualquer coisa que seja capaz de ser captado em uma ordem por algum sentido.

Dizer que um animal está de fato utilizando um símbolo e não meramente uma situação estímulo-resposta é algo complicado de se conseguir. A distinção entre um e outro é justamente o entendimento de que o símbolo se refere a uma entidade no mundo e não deve ser encarado como uma segunda entidade. A palavra “gato” ou a foto de um gato se referem a um animal no mundo. No caso animal, sempre é possível entender a situação de diversas maneiras dependendo do nível de cognição atribuído para não chegarmos a conclusão de que o animal não está entendendo o símbolo. Tome o caso de experimentos de laboratório de ratos pressionando alavancas para receber alguma recompensa. Não somos capazes de dizer que os ratos entenderam o mecanismo, mas tão somente que foram capazes de associar as duas coisas, ao menos no nível da crença (SAVANAH, 2013). No caso desses ratos, facilmente podemos atribuir uma situação de estímulo-resposta.

No caso de crianças, essa característica começa a aparecer a partir dos 13 meses, elas até os 18 meses utilizarão verbos e substantivos para nomear as ações/coisas e somente a partir dos 18 meses passarão a trabalhar com uma gama maior de símbolos. Até os 9 meses as crianças ainda confundem fotos com objetos reais (DELOACHE, 2004, p. 68). Além do mais, as crianças só percebem as “regras de uso” de um símbolo em questão observando o uso que se faz dele. É necessário notar isso para que não se pense que a regra de uso do símbolo é evidente por si só. Isso se torna evidente ao observarmos que as crianças, até os 18 meses pelo menos, precisam de uma pessoa presente para de fato aprender um nome ou um símbolo qualquer e seu uso, elas não são capazes desse aprendizado por vídeo ou se a pessoa que está orientando não estiver visível. As crianças precisam perceber a “intenção de nomear” de quem fala para entender que aquilo é um nome (DELOACHE, 2004, p. 67).

Um experimento mais objetivo para reconhecer em qual idade as crianças passam a ter a capacidade de trabalhar com representações é descrito por Deloache como o seguinte: uma maquete de uma sala com um baú é montada e então o pesquisador, em frente a criança, esconde a miniatura de um objeto no baú dessa maquete. A criança então tem de encontrar esse objeto na sala real. Somente a partir dos três anos de idade, em média, as crianças são capazes de passar nesse teste (DELOACHE, 2004, p. 68–9). Até essa idade existe a nomeação das coisas, mas ela se aparenta mais com uma situação estímulo-resposta do que de fato trabalhar com conceitos, propriamente dito.

O ponto que nos interessa nesse estudo é reconhecer o que é ter uma “mente dotada de símbolos”, isto é, ser capaz de trabalhar com representações e por fim identificar com que idade se adquire essa capacidade. Dado que essa idade é muito aproximada com a idade onde as crianças, em média, passam no teste de marca, somos capazes de dizer que é possível uma relação entre as duas características. Se isso for verdade, então passar no teste de marca é mais do que ter MSR, é também ter a capacidade de entender representações. Podemos agora voltar a discussão do caso animal e do teste de marca para a identificação dessa característica.

Se a interpretação dada aos animais que passam no teste de marca é que a imagem apresentada no reflexo é uma imagem própria e eles entendem isso, então

esses animais são capazes de entender representações, símbolos (SAVANAH, 2013, p. 668), pois, na pior das hipóteses, reconhecer-se no próprio reflexo é um forte sintoma de que o animal entende uma representação de si mesmo.

Avaliar se animais entendem símbolos que criamos é uma tarefa muito difícil dado que há uma carga cultural forte nos símbolos que usamos. Entretanto há de reconhecermos que existem determinadas coisas que são uma espécie de “símbolo natural” e que significam alguma coisa independente da cultura inserida. Pegadas na areia, por exemplo, é um símbolo que representa algo independentemente da cultura (SAVANAH, 2013, p. 668). Há coisas na natureza que possuem *affordance*²⁵, que pode ser entendida como um “signo natural” e, independente se há algum animal com MSR, o reflexo em um espelho é uma dessas coisas. Entender a representação de si mesmo no espelho é algo que não depende de carga cultural.

Assim como já citado, de que não somos capazes de identificar se ratos puxando alavancas entenderam o mecanismo, poderíamos também dizer o mesmo sobre o teste de marca, de que não somos capazes de dizer que esses animais de fato se reconheceram por meio do espelho. Pensemos da seguinte maneira: há experimentos de chimpanzés olhando o reflexo de bananas sem poder olhar a banana real e depois de algumas tentativas serem capazes de reconhecer que a “banana de verdade” está em uma outra posição e não “no vidro”. Poderíamos dizer que o chimpanzé aprendeu a usar o espelho, ou que ele associou que há uma outra banana idêntica que referencia onde está a banana que dá para pegar. Entretanto essa mesma confusão não ocorre quando estamos tratando da imagem de si mesmo. Nessa situação, se o animal entende que aquilo é um reflexo dele, não é possível fazer a mesma confusão como no caso das bananas, ele necessariamente entende que esse reflexo é dele, ou nos casos onde o animal não passa no teste de marca, de que o reflexo é outro da mesma espécie (SAVANAH, 2013, p. 668–9). Pois o animal em frente ao espelho não foi colocado em uma disposição a confundi-lo, como no caso das bananas.

²⁵ Sem tradução. Esse termo quer dizer a “capacidade” potencial de um objeto em ser “autoexplicativo”, de ter evidenciada a sua funcionalidade sem orientação prévia.

Por fim, negando as demais possibilidades de interpretação e apresentando um argumento positivo de que os animais que se reconhecem no espelho fazem isso por entenderem representações, somos capazes de dizer que os animais que passam no teste de marca de fato se reconhecem no espelho. Mais do que isso, são capazes de possuir conteúdos mentais conceituais, supondo que a capacidade de reconhecer-se no espelho é um forte sintoma disso.

CONCLUSÃO.

O que se procurou fazer nessa dissertação foi primeiramente situar conceitualmente uma base para a discussão sobre a natureza da consciência. Mostrou-se que fazer o uso de termos como “subjetividade” e “qualia” não trazem avanços ou explicações sobre a questão, pois esses termos, em suas respectivas áreas, não atacam a natureza sabia do problema: o sistema nervoso. Não se toma como pressuposto, nessas discussões, que a consciência é uma característica biológica e como tal deverá ser explicada segundo as capacidades da Biologia. - O que podemos aproveitar do tratamento filosófico do tema são as capacidades que são esperadas para tratar o comportamento consciente e organizar os problemas relativos ao conhecimento, classificando-os a que área pertencem, é atividade própria da Filosofia.

Afirmando que o problema é de natureza biológica, mais propriamente neural, podemos começar a procurar quais são os programas de pesquisa que responderão nossas perguntas no limite dos seus conhecimentos. Tendo apresentado que “consciência de si” (self recognition) é uma das capacidades que caracterizam a consciência, podemos esmiuçar o seu teste de verificação, o teste de marca, apresentar como ele é feito, quais conclusões é capaz de chegar e o que podemos tirar daí. Concluiu-se que o teste de marca é sim capaz de apontar que o animal em questão é capaz de se reconhecer, dado os limites do próprio teste, pois o teste é efetuado de tal maneira que só há dois resultados possíveis: ou se reconhece ou trata o reflexo como um outro da mesma espécie.

O teste de marca possui sim seus limites. É capaz de avaliar somente animais que possuem a visão relativamente bem desenvolvida e somente animais que sejam capazes de permanecer algum tempo diante do espelho. A rigor o teste de marca não consegue avaliar todos os animais e certamente há espécies que possuem a capacidade de se reconhecer no reflexo que não são capazes de fazer o teste. Mas respeitado esses limites do teste, ele é sim capaz de chegar a conclusão apresentada.

Feito isso, procurou-se mostrar que existe uma relação forte entre a capacidade de se reconhecer no reflexo e a capacidade de entender representações. Não necessariamente que o conceito de si seja algo necessário para entender outros conceitos, como afirmou Savannah, mas sim que existe uma relação forte entre essas

duas capacidades. – Poder-se-ia dizer ainda que há espécies que entendem conceitos e não passam no teste de marca, como o caso do lobo que entende o conceito de “líder da matilha”. Entretanto não somos realmente capazes de dizer que os lobos entendem o conceito de “líder da matilha”, mas passar no teste de marca nos garante que o animal está entendendo que aquele é o seu reflexo, uma representação de si mesmo, por não haver qualquer outra possibilidade para isso. Passar no teste de marca é uma prova forte de que o animal é capaz de entender representações e não está apenas na situação estímulo-resposta.

A importância atribuída na capacidade de se reconhecer para a consciência pode ser verificada pelos seguintes raciocínios: primeiramente é parte constituinte do que propriamente podemos chamar de “eu”, em que, por meio de diversas outras capacidades, podemos nos situar espaço-temporalmente; Tendo claro que essa capacidade está relacionada com a capacidade de entender representações, temos o ganho de uma produção de maior nível de conhecimento, linguagem e colocar-se com complexidade no meio social da espécie. Reconhecer-se com agudez sua individualidade é peça importante ao se tratar de sociedades complexas, para a defesa dos próprios interesses.

BIBLIOGRAFIA.

AMSTERDAM, B. Mirror self-image reactions before age two. *Developmental Psychobiology*, v. 5, n. 4, p. 297–305, 1972.

BAYNE, T.; HOHWY, J.; OWEN, A. M. Are There Levels of Consciousness? *Trends in Cognitive Sciences* Elsevier Ltd, , 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.tics.2016.03.009>>

CASALI, A. G. et al. A Theoretically Based Index of Consciousness Independent of Sensory Processing and Behavior. *Science Translational Medicine*, v. 5, n. 198, p. 198ra105-198ra105, 14 ago. 2013.

CRICK, F. *The Astonishing hypothesis: the scientific search for the soul*. First Touc ed. New York: Touchstone, 1994.

DELOACHE, J. S. Becoming symbol-minded. *Trends in Cognitive Sciences*, v. 8, n. 2, p. 66–70, 2004.

DENNETT, D. C. *The Consciousness Explained*. First Edit ed. New York: Back Bay Books, 1992.

DENNETT, D. C. *Darwin's Dangerous Ideas: Evolution and the Meaning of Life*. London: Penguin, 1995.

DERÉGNAUCOURT, S.; BOVET, D. The perception of self in birds. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, v. 69, n. October 2016, p. 14, 2016.

DICKE, U.; ROTH, G. Neuronal factors determining high intelligence. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, v. 371, n. 1685, p. 20150180, 5 jan. 2016.

EPSTEIN, R.; LANZA, R. P.; SKINNER, B. F. "Self-Awareness" in the Pigeon. *Science*, v. 212, n. 4495, p. 695–696, 8 maio 1981.

GALLUP, G. Chimpanzees: Self-Recognition. *Science*, v. 167, n. 3914, p. 86–87, 2 jan. 1970.

GALLUP, G. G. Toward an operational definition of self-awareness. *Socioecology and psychology of primates*, p. 365–397, 1975.

GALLUP, G. G. Self-awareness and the emergence of mind in primates. *American Journal of Primatology*, v. 2, n. 3, p. 237–248, 1982.

HERCULANO-HOUZEL, S. O que o cérebro humano tem de tão especial? Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=_7_XH1CBzGw&t Acessado dia 26 de novembro de 2018.

HERCULANO-HOUZEL, S. *The Human Advantage: A New Understanding of How Our Brain Became Remarkable*. London: MIT Press, 2016.

KOCH, C. *The Quest for Consciousness - A Neurobiological approach*. Englewood, Colorado: Roberts and Company Publishers, 2004.

LIBET, B. Do We Have Free Will? In: *Conscious Will and Responsibility*. [s.l.] Oxford University Press, 2010. p. 1–10.

LIN, A. C.; BARD, K. A.; ANDERSON, J. R. Development of self-recognition in chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Journal of Comparative Psychology*, v. 106, n. 2, p. 120–127, 1992.

MA, X. et al. Giant pandas failed to show mirror self-recognition. *Animal Cognition*, v. 18, n. 3, p. 713–721, 2015.

MARTEN, K.; PSARAKOS, S. Evidence of self-awareness in the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*). In: PAKER, S. T.; MITCHELL, R. W.; BOCCIA, M. L. (Eds.). *Self-awareness in Animals and Humans: Developmental Perspectives*. First Edit ed. New York: Cambridge University Press, 1995. p. 361–379.

MITCHELL, R. W. Evidence of Dolphin Self-Recognition and the Difficulties of Interpretation *Consciousness and Cognition*, 1995.

MITCHELL, R. W. A comparison of the self-awareness and kinesthetic-visual matching theories of self-recognition: Autistic children and others. *Annals of the New York Academy of Sciences*, v. 818, n. 1986, p. 39–62, 1997.

PLOTNIK, J. M.; DE WAAL, F. B. M.; REISS, D. Self-recognition in an Asian elephant. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, v. 103, n. 45, p. 17053–17057, 2006.

POVINELLI, D. J. Failure to find self-recognition in Asian elephants (*Elephas maximus*)

in contrast to their use of mirror cues to discover hidden food. *Journal of Comparative Psychology*, v. 103(2), p. 122–131, 1989.

POVINELLI, D. J. et al. Self-recognition in chimpanzees (*Pan troglodytes*): Distribution, ontogeny, and patterns of emergence. *Journal of Comparative Psychology*, v. 107, n. 4, p. 347–372, 1993.

PRIOR, H.; SCHWARZ, A.; GÜNTÜRKÜN, O. Mirror-Induced Behavior in the Magpie (*Pica pica*): Evidence of Self-Recognition. *PLoS Biology*, v. 6, n. 8, p. e202, 19 ago. 2008.

ROSANOVA, M. et al. Recovery of cortical effective connectivity and recovery of consciousness in vegetative patients. *Brain*, v. 135, n. 4, p. 1308–1320, abr. 2012.

SAVANAH, S. Mirror self-recognition and symbol-mindedness. *Biology and Philosophy*, v. 28, n. 4, p. 657–673, 2013.

SEARLE, J. *The Rediscovery of the mind*. London: The MIT Press, 1992.

SEARLE, J. *Consciousness and Language*. Cambridge: Cambridge University Press, 2002.