

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA

INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA – DOUTORADO

Pablo Rwany Batista Ribeiro do Vale

O Número no Espectro Arquetípico: Psicogênese do imaginário matemático

Juiz de Fora

Agosto de 2023

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Vale, Pablo Rwany Batista Ribeiro do .
O Número no Espectro Arquetípico : Psicogênese do Imaginário Matemático / Pablo Rwany Batista Ribeiro do Vale. -- 2023.
208 p.

Orientador: Walter Melo
Tese (doutorado) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Humanas. Programa de Pós-Graduação em Psicologia, 2023.

1. Psicologia. 2. Psicologia Analítica. 3. Estudos do Imaginário. 4. Etnomatemática. 5. Educação. I. Melo, Walter, orient. II. Título.

Pablo Rwany Batista Ribeiro do Vale

O NÚMERO NO ESPECTRO ARQUETÍPICO: PSICOGÊNESE DO IMAGINÁRIO
MATEMÁTICO

Tese apresentada ao
Programa de Pós-
graduação em
Psicologia da Universidade
Federal de Juiz de
Fora como requisito
parcial à obtenção do
título de doutor em
Psicologia. Área de
concentração:
Psicologia.

Aprovada em 7 de agosto de 2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof(a) Dr(a) Walter Melo Jr. - Orientador

Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof(a) Dr(a) Richard Theisen Simanke

Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof(a) Dr(a) Iran de Abreu Mendes

Universidade Federal do Pará

Prof(a) Dr(a) Roberto Pires Calazans Matos

Universidade Federal de São João del-Rei

Prof(a) Dr(a) Rodrigo Barros Gewehr

Universidade Federal de Alagoas

Juiz de Fora, 24/07/2023.



Documento assinado eletronicamente por **Walter Melo Junior, Usuário Externo**, em 20/08/2023, às 09:40, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Rodrigo Barros Gewehr, Usuário Externo**, em 23/08/2023, às 12:44, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **IRAN ABREU MENDES, Usuário Externo**, em 23/08/2023, às 13:27, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Richard Theisen Simanke, Vice-Chefe de Departamento**, em 24/08/2023, às 17:58, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Roberto Pires Calazans Matos, Usuário Externo**, em 29/08/2023, às 09:16, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf (www2.ufjf.br/SEI) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **1377078** e o código CRC **FF61C58A**.

Em memória de Júlia e Leonor

Agradecimentos

Agradeço aos meus pais e irmãos, em especial, Públio do Vale, que foi um grande entusiasta dessa pesquisa desde os primeiros parágrafos daquilo que ainda era um rascunho de projeto de doutorado, este escrito não seria o mesmo sem nossas vastas conversas sobre Epistemologia, Psicologia, Física, Matemática, História, Política e Educação. Agradeço também aos meus amigos-irmãos de além-décadas: Vitor e Lucas Davin e Guilherme Yoshi Oyadomari pela nossa inabalável amizade e companheirismo que me ampararam nesses longos quatro anos. Gostaria de agradecer sobretudo ao Professor Walter Melo pelas orientações, conselhos e pela frutífera parceria existente desde os primeiros meses de 2014 e ao professor Roberto Calazans pelas primeiras lições de epistemologia que tive na vida. Não posso deixar de agradecer também aos meus companheiros do doutorado em Psicologia: Fábio Medeiros (o monge), Bruno Portela (o bárbaro) e Wagner Vaz (o necromante), aquele que bem enxerga as coisas para as quais sou cego. Agradeço ainda aos professores do PPG-Psi, principalmente à Fátima Caropreso e ao Richard Simanke que tanto me inspiraram e nutriram meu fascínio pela Filosofia da Psicologia. Não posso deixar de agradecer à Michelle pelo apoio, carinho, sensibilidade e inspiração para tudo de poético que há de surgir nas páginas seguintes.

Resumo

Esse estudo propõe uma explicação pautada pelo arcabouço teórico da Psicologia Analítica, mais especificamente a teoria do espectro arquetípico, sobre como os produtos matemáticos derivam de um instinto de apreensão e discriminação de quantidades e se tornam uma linguagem simbólica e bem elaborada que se entrelaça com imagens culturais. Tomando a matemática como um produto de natureza arquetípica, é traçado aqui uma investigação psicológica que parte da matemática animal e se ruma aos estudos antropológicos do imaginário visando delinear as relações entre os produtos matemáticos e a cultura humana. São propostos aqui também três movimentos como dispositivos explicativos para as relações entre matemática, humanidade e cultura, a saber, o primeiro, denominado de “movimento dextrogiro” que aborda a relação entre a materialidade cultural e o entendimento e a fabricação de ideias matemáticas; o segundo, que leva o nome de “movimento sinistrogiro” que se refere às relações entre a dinâmica inconsciente de imagens arquetípicas e o saber matemático e, por fim, o “movimento prorsus” que concerne ao modo como um novo saber matemático é assimilado ao vasto arcabouço cultural. São abordados aqui também as possibilidades educacionais a partir do entendimento desses movimentos e o resgate da matemática enquanto coisa humana valorizando sua identidade poética e imaginária.

Palavras-chave: Psicologia, Psicologia Analítica, Estudos do Imaginário, Etnomatemática, Educação.

Abstract

This work proposes an explanation guided by the theoretical framework of Analytical Psychology, specifically the archetypal spectrum theory, about how mathematical products derive from an instinct of grasp and discrimination of quantities and become a symbolic and well-formulated language that intertwines with cultural images. Taking mathematics as a product of archetypal nature, a psychological investigation is traced here starting from animal mathematics and moving towards anthropological studies of the imaginary, aiming to delineate the relationships between mathematical products and human culture. Three movements are also proposed as explanatory devices for the relationships between mathematics, humanity, and culture, namely, the first one, called "dextrogyrus movement" which addresses the relation between cultural materiality and the understanding and making of mathematical ideas; The second, called "sinistrogyrus movement", refers to the relationship between the unconscious dynamics of archetypal images and mathematical knowledge, and finally, the "prorsus movement" which specifies how new mathematical knowledge is assimilated into the vast cultural framework. The educational possibilities that stem from the understanding of these movements and the rescue of mathematics as a human thing, treasuring its poetic and imaginary identity, are also approached.

Keywords: Psychology, Analytical Psychology, Imaginary Studies, Ethnomathematics, Education.

Sumário

Carta ao Leitor	12
Prólogo:	15
Sobre a história do entendimento das coisas e os ossos do boi	15
A Matemática de Ariadne	18
A Psicologia Analítica e o elo perdido	24
Capítulo I	27
Sobre medusas e minhocas	27
A árvore da vida	34
Rede de analogias	37
Capítulo II	43
As ruínas da catedral e as faculdades animais	43
Os núcleos do entendimento numérico	47
O logaritmo Munduruku	50
Capítulo III	56
Da Etnomatemática e o Algoritmo da Galinha	56
As pontes junguianas de Königsberg	63
Capítulo IV	65
Sobre as cores das águas e dos instintos	65
A simpatia perceptiva	72
A natureza inconsciente dos instintos	76
Sobre as imagens instintuais	80
Caravelas no Mar Vermelho	86
Heitor no monte das violetas	94
Capítulo V	104
O número no espectro arquetípico	104
Bicicletas no Uzbequistão	117
O movimento sinistro da serpente	131
O segredo da serpente e de outras imagens	141
Prorsus e a noção de Trajeto Antropológico	147
Capítulo VI	154
O teatro dialético das contradições	154
Um mundo pedagógico de símbolos, imagens e devaneios	161
As imagens matemáticas primordiais	166
O florescimento mitopoético das multiespécies	182

Referências	189
-------------------	-----

“Conhecemos para conhecer, amamos para amar, queremos para querer, i.e., para sermos livres. A essência verdadeira é a que pensa, que ama, que deseja. Verdadeiro, perfeito, divino é apenas o que existe em função de si mesmo. Assim é o amor, assim a razão, assim a vontade. A trindade divina no homem e que está acima do homem individual é a unidade de razão, amor e vontade. Razão (imaginação, fantasia, representação, opinião), vontade, amor ou coração não são poderes que o homem possui – porque ele nada é sem eles, ele só é o que é através deles –, são, pois, como os elementos que fundamentam a sua essência e que ele nem possui nem produz, poderes que o animam, determinam e dominam – poderes divinos, absolutos, aos quais ele não pode oferecer resistência.”

– Ludwig Feuerbach

Carta ao Leitor

Pela segunda vez, em minha trajetória científica, venho alertar o leitor sobre a estranheza do texto que apresento. Faço aqui um prefácio – algo um tanto incomum em escritos dessa natureza – e peço ao leitor que não despreze estas poucas palavras, pois serão de grande utilidade para o entendimento do que há por vir. Aqui tento esclarecer, do modo mais sintético possível, o percurso que trilho na tentativa de compreensão de determinados fenômenos que, apesar de autenticamente psicológicos, são pouco presentes nos tratados e artigos de Psicologia.

Traçar um diálogo entre Psicologia e Matemática pode soar como algo vil para aqueles que buscam no seio das ciências humanas um refúgio contra a “tão dificultosa” linguagem numérica, e a mesma impressão pode acometer aqueles que buscam no campo das ciências exatas a evitação da literatura e das querelas da alma. A esse tipo de leitor garanto, todavia, que meu intuito é demonstrar duas coisas: primeiro, o quão humana e poética a matemática pode ser se a deixarmos apresentar-se tal como é em suas mais estritas relações com a cultura e a imaginação; e, segundo, muitas vezes, somos nós mesmos os responsáveis por fazer da linguagem numérica uma coisa tão dificultosa, principalmente quando negamos a natureza humana das manifestações matemáticas.

Essas são conclusões nada inéditas as quais cheguei por via da tentativa de compreender, com o auxílio da Psicologia, como a matemática transita de um instinto não verbal para uma linguagem simbólica e bem elaborada, ou seja, como a percepção numérica ou, conforme chamam os etólogos, matemática animal é capaz de progredir até se tornar uma representação que evoca abstrações, entendimento e até mesmo sentimentos. Iniciei essa tarefa pelo ponto mais óbvio, o início. Isto é, no Prólogo, traço um estudo histórico-psicológico das relações entre a matemática, a cultura e o entendimento das coisas. Proponho também a Psicologia Analítica como principal – e não única – ferramenta de compreensão dessas relações e do “trânsito” e “transformações” do instinto matemático. No Capítulo I, são investigadas as relações entre instinto, fisiologia e evolução, bem como as possibilidades e limites explicativos oferecidos pela etologia, neurologia e psicologia comparada para a matemática animal. O segundo capítulo apresenta uma compilação de resultados oferecidos pelas pesquisas experimentais em psicologia cognitiva no âmbito da percepção e discriminação numérica. O primeiro tópico do terceiro capítulo é uma sucinta introdução ao Programa Etnomatemática e às etnomatemáticas. No tópico é demonstrado como essa abordagem é bastante efetiva em

compreender as interrelações entre conhecimento matemático, aprendizagem e cultura. Além de adicionar novos dados à coleção construída ao longo dos capítulos I e II, esse tópico demonstra ainda como os conhecimentos e dados providos de cada abordagem se isolam e pouco dialogam entre si, criando, portanto, uma cisão artificial entre instinto matemático e linguagem matemática. Assim, ao final do terceiro capítulo, no segundo tópico, é proposta a teoria do espectro arquetípico, da Psicologia Analítica, como ponte para re-ligar as faces da matemática enquanto produto humano. Vale lembrar que, neste escrito, a grafia com inicial maiúscula para a palavra *etnomatemática* se refere ao Programa Etnomatemática, a grafia com inicial minúscula, por outro lado, refere-se às manifestações de cunho etnomatemático ou ao adjetivo derivado do termo Programa Etnomatemática.

A teoria do espectro arquetípico consiste basicamente na ideia de que instinto e imagem (ou símbolo) são a mesma coisa, porém, em frequências diferentes, da mesma forma que as múltiplas manifestações do espectro luminoso. Enquanto o instinto manifesto e desprovido de representação corresponde à porção infravermelha do espectro luminoso, a imagem, que é um deslocamento do instinto, corresponde à banda ultravioleta. Temos, portanto, variações oscilatórias de um mesmo fenômeno. A fim de explicar essa aparentemente confusa teoria, é feito no capítulo IV um estudo minucioso sobre a relação entre instinto e imagem na Psicologia Analítica.

No capítulo V são exploradas as relações entre a produção de imagens e a materialidade da cultura. Nessa fração do escrito, talvez a mais crítica, é estabelecido um diálogo entre a Psicologia Analítica e a Psicologia Sócio-histórica a fim de entender como a historicidade cultural atua sobre a produção de imagens arquetípicas e, por consequência, sobre a produção de imagens matemáticas. Para os Junguianos mais puristas, esse capítulo pode parecer uma violenta luta contra a metafísica e, também, uma violenta inserção do materialismo histórico-dialético na psicologia analítica. Digo de antemão que essa impressão não poderia ser mais equivocada. Pois esse tipo de movimento parcamente goza de ineditismo, basta lembrar que o próprio Gilbert Durand buscou nos estudos da Escola de Reflexologia de Leningrado diversas fundamentações para a sua Antropologia do Imaginário, que em muito comunga da filosofia Bachelariana, da Psicologia Analítica e da Psicanálise. Mais ainda, sequer desejo combater a metafísica em um sistema que não é meu – isso seria, sobretudo, demasiadamente ingênuo de minha parte. O que procuro é compreender a relação entre o ambiente, a historicidade e a

formação de símbolos, a fim de justamente encontrar o lugar real da metafísica na Psicologia Analítica e, desse modo, evitar explicações milagrosas e etéreas sobre a formação de imagens.

Está também no quinto capítulo as descrições dos três movimentos do entendimento matemático propostos por mim, ou como tenho chamado nos últimos dias: teoria das engrenagens. Na parte final do capítulo, a partir das perspectivas levantadas no estudo, abordo alguns episódios curiosos da história da ciência sobre descobertas quase que miraculosas e os explico por via dos três movimentos descritos ao longo do capítulo.

O sexto e último capítulo aborda a dinâmica entre a matemática como coisa psicológica e o próprio psiquismo. Isto é, nele discurso brevemente sobre como o saber matemático pode ser resgatado enquanto um dado psíquico e como ele próprio pode estimular imagens, percepções, sentimentos e novos saberes. Nessa última seção busco um diálogo entre o estudo que aqui realizei e a teoria pedagógica do Florescimento de Multiespécies, buscando resgatar a matemática como instrumento provocador da imaginação, da autoconfiança cultural e do sentimento de pertencimento ao mundo. Esse capítulo contém também uma crítica ao modelo vigente de educação matemática.

Pablo do Vale

Inverno de 2023

Prólogo:

Sobre a história do entendimento das coisas e os ossos do boi

Hoje, frente a tantos dispositivos e saberes, é praticamente impossível imaginar um mundo sem os artefatos e sortilégios tecnológicos criados pela humanidade. Quando olhamos para o céu, além dos astros presentes naquela infinita tela, sabemos que há, ainda, para depois do firmamento visível, satélites e as formidáveis estações espaciais. Com o advento da tecnologia, o mundo mudou em seus aspectos mais substanciais, as distâncias são cada vez mais relativas e reduzidas a um clique, as possibilidades de conhecimento se expandem continuamente e as informações agora compõem uma ampla e sinuosa rede. Mesmo os inexoráveis astros, em suas respectivas órbitas desde tempos tão remotos, não são mais os mesmos. Frente aos nossos “novos olhos”, as estrelas, planetas, nebulosas e meteoritos são mais que deuses e heróis de outrora, são também objetos da ciência, ou seja, fontes de construções cognitivas que nos permitem entender a natureza de um fenômeno real (GLEISER, 2006). Em fato, os grandes feitos da cognição humana que agora alcançam o cosmo são relatados desde a aurora da humanidade, seja na mensuração de terras e grãos para o plantio, na construção de uma pirâmide ou na escrita. Assim, o sistema cognitivo demonstrou ser, no decorrer da história, a base da sobrevivência e do desenvolvimento da humanidade (KOETSIER e BERGMANS, 2005).

O cerne desse sistema funciona como uma central de mapeamento e auxilia o organismo a lidar com a realidade. Sabe-se que os animais também possuem seus sistemas cognitivos, todavia, a capacidade de simbolização faz da cognição humana uma faculdade *sui generis* (ALMEIDA, 2017). O pensamento simbólico permite a abstração e, a partir disso, os seres humanos podem compreender e descrever relações das quais nunca experienciaram (CASSIRER, 2001).

Ainda no paleolítico, a mente humana já gozava de grande engenhosidade, o que é demonstrado por artefatos arqueológicos e pinturas rupestres (KOETSIER e BERGMANS, 2005). Tal tempo foi o cenário da gênese do conhecimento iniciada há 2 milhões de anos pelo primeiro artífice em pedra, o *Homo habilis*, e seu sucessor, advindo há 1,8 milhão de anos, o *Homo erectus*. Esse conhecimento é continuado e incrementado pelos subsequentes *Homo neanderthalensis* e *Homo sapiens sapiens*, transformando aos poucos a produção de ferramentas manufaturadas em pequenas embarcações, estatuetas, pinturas, rituais e mitos (MITHEN, 2002). O decorrer dessas transformações estabeleceu contingências para o emergir de um conhecimento pré-científico que, em tempos tão

remotos, era uma mistura homogênea de sabedoria e senso comum, cuja distinção de cada componente é impossível, restando falar apenas de uma “inteligência” ou “sabedoria” geral (ALMEIDA, 2013). Em eras longínquas, quase perdidas nos éons dos tempos, as primeiras manifestações daquilo que podemos chamar de um pensamento quantitativo se dividiu em duas correntes fundamentais: a primeira, contemplante da forma, deu origem à geometria; a segunda, que consiste na manipulação dos números, compõe o que hoje é chamado de aritmética ou álgebra (ALMEIDA, 2017). Ainda que essas duas “vertentes” do conhecimento sejam facilmente discriminadas em um manuscrito, pintura rupestre ou qualquer outra fonte histórica, àquela época o conhecimento não era compartimentalizado. Esse tipo de conhecimento homogêneo era transmitido e disseminado no contato com o outro, assim, embora cada saber fosse gerado individualmente, partindo das relações e dados apercebidos da realidade, apenas no encontro com o outro¹ que ocorria a comunicação simbólica, característica ímpar que distingue os humanos de outras espécies. Pela comunicação, as informações não apenas eram transmitidas, como também se modificaram e ganharam novas nuances, novas cores e tons em sua paleta, por assim dizer, pois as informações captadas por um indivíduo são modificadas pelas informações obtidas pelo outro fazendo do conhecimento também uma via de comunicação (D'AMBROSIO, 2020).

A resultante formada da associação entre o comportamento de cada indivíduo e os conhecimentos adquiridos pelo mesmo se transforma mediante o contato com o outro, e o que chamamos de cultura consiste justamente nesse somatório de conhecimentos compartilhados e comportamentos compatibilizados mediante a comunicação (D'AMBROSIO, 2020). No mundo há um imensurável conjunto de fenômenos, uns mais conhecidos e outros menos. Em meio a coisas inanimadas – como pedras, montanhas e nuvens –, eventos – como nevascas, tempestades e furacões – e, é claro, um número incontável de seres vivos e a vasta miríade de fenômenos e produtos humanos – como ternura, empatia, compaixão, a poesia, a pintura etc. –; o mundo se mostra gradualmente uma indeterminável abundância. Nesse coletivo de possibilidades, o indivíduo necessita do conhecimento para sobreviver e prosperar. Uma frutífera fonte de conhecimento é a simples capacidade de observar e interpretar fenômenos à maneira como a observação dos astros e do tempo permitiram a determinação da melhor época para o plantio e a

¹ Vale lembrar que esse encontro com o outro vai além do estar tête-à-tête., é possível se comunicar com o outro por via de um escrito, desenho ou símbolo.

colheita. A sobrevivência não apenas de indivíduos, mas de tribos e civilizações inteiras depende desse tipo de conhecimento (FEYERABEND, 2010).

É por essa razão que indivíduos e povos, ao longo de toda a existência da humanidade, têm criado e desenvolvido instrumentos de reflexão e de abstração e aparatos intelectuais e materiais para explicar, conhecer e apreender, construindo assim um *saber fazer* frente aos desafios e necessidades da sobrevivência e da transcendência nos inúmeros ambientes naturais, sociais e culturais (D'AMBROSIO, 2020). No contato intercultural, as práticas bem articuladas e já conhecidas são confrontadas diante de novos fazeres, mitos e teorias que podem interagir com elas e modificá-las. As interações e resultados desse contato dependem de inúmeras condições históricas e variam à cada caso (FEYERABEND, 2011a).

Nos tempos arcaicos dos quais falamos aqui, esse conhecimento, apesar das transformações sucessivas, consistia em um saber em parte mitológico e fantasioso que variava de cultura para cultura, de região para região, trazendo no cerne de cada narrativa uma identidade própria (D'AMBROSIO, 2020). Cada mito, cada conto, por mais fantasioso que seja, carrega diversas verdades. Um mito fala sobre um fenômeno, mas não apenas sobre ele, fala de diversas outras coisas também. É, sobretudo, uma história e, como em toda boa história, há diversas tramas na narrativa (CAMPBELL, 2007). Elucidar como essas histórias e esses conhecimentos se formam é de um fascínio imensurável. Todavia, compreender o crescimento da suntuosa árvore do conhecimento e seus muitos contos parece estar além das aptidões de qualquer mente brilhante que o mundo já testemunhou (TOLKIEN, 2013). Essa mixórdia de contos tão antigos quanto a própria história é como uma sopa de receita não findada e interminável, sempre novos elementos são adicionados, afinal, *quem conta um conto, adiciona um ponto*. George Dasent (1912), filólogo e renomado tradutor das Sagas Nórdicas, costumava afirmar que quanto à sopa de mitos e histórias, o que nos resta é degustá-la como é servida. Procurar pela gênese dos contos seria como procurar pelos ossos do boi de qual a sopa foi feita.²

² In these pages, where we have to run over a vast tract of space, the reader who wishes to learn and not to cavil—and for such alone this Introduction is intended—must be content with results rather than processes and steps. To use a homely likeness, he must be satisfied with the soup that is set before him, and not desire to see the bones of the ox out of which it has been boiled. When we say, therefore, that in these latter days the philology and mythology of the East and West have met and kissed each other; that they now go hand in hand; that they lend one another mutual support; that one cannot be understood without the other, we look to be believed (DASENT, 1912, p. XLVI).

Somente uma arqueologia de destreza fora do comum seria capaz de encontrar os ossos do boi. Uma vez que não há como estabelecer um limite claro entre a filosofia natural e a cultura humana, pois as ciências, principalmente as físicas, são parte integrantes do processo civilizatório (BOHR, 2012), resta apenas, como já recomendado por Dasent (1912), nos contentar com a sopa servida. Mesmo se tomado outro caminho, o labirinto continua a se fechar. No caminho das letras e palavras, sabemos que a história da mitologia e dos contos nos conduz à história da linguagem, e suas fundações estão nas mais inacessíveis camadas do solo do tempo. Mal sabemos ao certo se a mitologia deriva da linguagem ou vice-versa, sabemos que estão indubitavelmente entrelaçadas com veemência (TOLKIEN, 2013). Mas não procuramos aqui pela história das histórias ou a história da linguagem. Estamos em busca de algo talvez ainda mais elementar e arcaico. E se um osso fosse esquecido na sopa? Na gnosiologia do homem antigo, a matemática aparece, via de regra, em amálgama com outras formas de conhecimento. Nesse cenário primordial, assim como nos primeiros anos de nossas vidas, as disciplinas são quase indistinguíveis – como uma sopa a qual foram adicionados inúmeros ingredientes –, entretanto, olhos – ou paladar – aguçados são capazes de detectar um ponto em comum – um ossículo esquecido no espesso caldo –, a saber, a matemática presente em cada uma das artes, culturas ou histórias (D'AMBROSIO, 2020).

A Matemática de Ariadne

A história do conhecimento demonstra que onde quer que estivesse o ser humano enquanto descobridor e criador, lá estava também seu fiel companheiro, o número, manifesto em uma miríade de formas (STEWART, 2014). No decorrer das eras, em cada quadrante da Terra, cada cultura possuía seus próprios interesses científico-culturais. Para além disso, cada cultura desenvolveu seus próprios modos de expressar, definir e delimitar tanto a forma quanto o conteúdo de suas investigações (RADFORD, 2011a). A cultura de um povo é desvelada em suas artes, instituições e lições e há ainda uma relação dialética interessante entre ciência e cultura: as ciências são organizadas e desenvolvidas na cultura, ao mesmo tempo que as culturas são conhecidas e caracterizadas pelas suas ciências (MCKEON, 1975). O advento da matemática grega dedutiva, por exemplo, é fortemente relacionado à configuração da vida urbana dos gregos, à organização política das cidades-estados gregas, mais especificamente. Esse sistema de organização era baseado na lei, o que incentivava o debate entre o gentio. A Matemática, como a arte e outros modos simbólicos de expressão, é das primeiras de todas as manifestações de

cunho semiótico a crescer em troca com a cultura que, por vez, se desenvolve através das experiências compartilhadas entre os indivíduos. Ora, sistemas simbólicos são a resultante da cooperação cristalizada entre membros de uma cultura. Assim, os modos gregos de debater e pensar e o seu clima político não eram fenômenos meramente concomitantes à maneira com que eles desenvolviam a matemática; mais que isso, eles faziam parte de um acervo fenomenológico que cobria toda a cultura (RADFORD, 2011a).

Podemos recorrer a outro exemplo a fim de tornar essa ideia mais clara. Quando investigado de perto, o surgimento das equações no campo da álgebra mostra-nos a mesma noção já exposta acima. O advento e aperfeiçoamento desse dispositivo matemático está amplamente relacionado ao desenvolvimento da escrita e ao modo como as explicações matemáticas passaram a ser socialmente aceitas – fala-se aqui de modelos aperfeiçoados na troca entre estruturas sociais. O aparecimento da equação exigiu o surgimento de um novo tipo de racionalidade muito distinta do concretismo do *Maestri d'abaco* (HUGHES, 1996). A palavra álgebra é derivada do termo árabe *al-jabr*, empregado pelo matemático Muhammad ibn Musa al-Khwarizmi no título de seu livro “*al-Jabr wa, l-muqabalah (A Ciência das Equações e do Equilíbrio)*”. Outro epíteto pelo qual a álgebra ficou conhecida é “a ciência de solucionar o desconhecido nas equações”. Para a devida expansão dos saberes algébricos, foi necessário, inicialmente, a inserção e a aceitação da noção de número negativo e do número zero, e a matemática árabe, bem como sua disseminação pela Europa, foi crucial para isso. Abū'l-Wafā al-Būzjānī lançou mãos à noção de débito para abordar as quantidades inferiores a 0. Em seus tratados, por exemplo, o cálculo para $35 + (-20) = 15$ era escrito $35 + \text{dain } 20 = 15$, sendo que *dain* significa débito (ISMAIL, 2016). Em relação ao zero, sua primeira representação enquanto número computável data do século 7 a.D. por parte do matemático indiano Brahmagubta. Em seu livro *Brahmasphutasiddhanta (Doutrina de Brahma)*, escrito em versos, o matemático expõe as regras comutativas envolvendo o zero como elemento de uma expressão numérica. A representação algarísmica conhecida hoje (0), apareceu pela primeira vez no ano de 876 em escrituras nas paredes do templo Chaturbhuj, em Gwailor (Índia central). Ali o zero é chamado de *Sunya*, que em Sânscrito significa “vazio”. Por volta do século IX o zero já era bem conhecido no oriente e assimilado pela matemática árabe que o denominava de *as-Sifr*, “o vazio” em árabe. No ocidente, o zero chegou apenas por volta de 1200 através dos trabalhos de Leonardo Fibonacci (Leonardo de Pisa)

que o importara, juntamente aos números arábicos e o sistema de contagem decimal, de suas viagens ao norte da África. Na Europa do século XIII, o *as-Sifr* passou a ser chamado, sob a égide da língua latina, de *cifra* ou *cephirum*. Naquela época, os números indianos, o princípio de valor e lugar e, em particular, o zero enfrentavam grande resistência frente à cultura intelectual europeia. Devido a essa intolerância, a palavra *cifra* foi usada como código para se referir ao número nulo após seu advento à Europa (NIEDER, 2016). O verbo “decifrar” resiste como uma lembrança arqueológica daquele tempo, da chegada do zero à Europa. “Cifrar” significa “escrever em cifra, ocultar” e “decifrar” é desvelar o enigma, trazer à tona o significado real (CUNHA, 2010).

Essa vasta digressão não expõe apenas a forma superficial das práticas matemáticas, um mero floreio, mas sim um conteúdo matemático fundamental presente nas diversas práticas culturais. Os elementos contidos nos exemplos constituem a verdadeira natureza do conhecimento e sua relação com a disciplina dos números. As formas e os conteúdos dos pensamentos e construtos matemáticos não são meramente concomitantes ao ambiente cultural no qual se afluam. Na verdade, eles são estritamente definidos pela cultura na qual se desenvolvem, pois, ora, são também parte dela. Assim, qualquer tentativa de estudar o conhecimento matemático deve levar em conta todo o complexo emaranhado de dados culturais extra-matemáticos no qual o conhecimento matemático está embutido (RADFORD, 2011a). Em suma, na busca pelo osso do boi, é fundamental entender a receita da sopa da qual ele agora faz parte.

Frente ao amálgama entre matemática e cultura, as figuras de homem matemático e homem conhecedor, parecem se confundir e, talvez, realmente sejam uma única coisa, dado que a gênese matemática é também a gênese do conhecimento e do psiquismo (VON FRANZ, 1974). E essa relação é tão estreita que nos permite pensar o conhecimento matemático como o cerne de toda a cognição humana, uma vez que a noção numérica é o principal mediador entre a mente e a natureza (KOETSIER e BERGMANS, 2005). Por natureza, não deve ser entendido apenas a realidade palpável, mas também o psiquismo e a transcendência, pois o número é o principal fator organizador da psique (JUNG, 2014a). Ele atua não apenas na ciência, mas também na mitologia e no inconsciente. O número é, ao mesmo tempo, real e imaginário, psíquico e físico, qualitativo e quantitativo, dotado de naturezas opostas que coexistem, ou seja, um mistério situado entre o mito e a realidade (JUNG, 2014b). Fala-se aqui de um enigma tão profundo que, para o

matemático Ian Stewart (2014, p. 12), “é mais fácil utilizar os números do que especificar o que realmente são”.

Números e matemática são tidos como elementos basais de qualquer conhecimento. E é justamente no entrelaçamento entre a noção numérica, o psiquismo e os fenômenos do mundo que se desenvolve a arte poética do conhecer, que se traça os versos dos poemas sobre a natureza. *Et heri et nunc et semper*³, assim ocorre desde as mais antigas observações mitológicas às recentes proposições da física, afinal: “a teoria é a verdade matemática que ainda não encontrou sua realização completa” (BACHELARD, 1978, p. 21). Para além das modernas descrições físicas, as noções matemáticas estão presentes também na mitologia e em qualquer forma, por mais simples que seja, de manifestação humana, como no seguinte Haiku⁴: “*In my ten-foot bamboo hut this spring. There is nothing. There is everything*”⁵ (SODŌ, 1960, p. 13).

Assim, percebemos que a matemática, ainda que dotada de grande rigor e perenidade intersubjetiva e tida como o saber que melhor resume a objetividade, apresenta aspectos poéticos e mitológicos (GUICCIARDINI, 2018). Mais ainda, como em diversas construções humanas que visam à racionalidade, há na matemática também, um quê de irracional (GRANGER, 2002) e mistério (VON FRANZ, 1974). Há muito que o dito regime noturno das faculdades mentais, ou seja, o devaneio e a imaginação, é visto como algo insensato, o simples meio aquoso, plenamente descartável, no qual acontecem as coisas verdadeiramente importantes. Contudo, é justamente nos regimes das fantasias, do sonhar e do devaneio que repousam muitas das bases que sustentam a racionalidade e o tão aclamado conhecimento sensato (DURAND, 2001).

As investigações sobre as particularidades e origens da linguagem se justificam por uma série de motivos plausíveis, dentre eles: a possibilidade de descobrir a ordem e os arranjos da linguagem, sua gênese tanto na história quanto no indivíduo e a maneira como seus recursos são usados na ciência, no pensamento, nas artes e nas relações sociais.

³ Ontem, hoje e para sempre.

⁴ O Haiku consiste em um sucinto poema advindo da inspiração imediata, muitas vezes catalisada pela contemplação de um fenômeno ou paisagem natural. O apelo desse tipo de poema advém de duas características fundamentais: a necessidade de uma grande consciência e poder de interpretação por parte do leitor, que o levará à proximidade de verdades elementais; e a capacidade de, partindo dessas verdades e dos versos, germinar sentidos e significados a cada nova leitura (GIROUX, 1974).

⁵ No original: *Yado no haru. Nani mo naki koso. Nani mo are.* Em minha choupana de bambu de três metros nesta primavera: Há nada. Há tudo (tradução nossa).

A linguagem é uma espécie de “espelho da mente”, uma via plausível para o tão sonhado entendimento, ainda que parcial, da cognição humana (CHOMSKY, 2009). O mesmo pode ser pensado sobre a matemática. Na sinuosa história do conhecimento, a humanidade e o número caminham lado a lado. A cada novo grande passo, transformavam-se mutuamente e, aos poucos, pedras usadas para contagem se tornaram algarismos escritos, utensílios de medida, ábacos e, por fim, dígitos nas telas dos computadores (VON FRANZ, 1974). Mas nem essa longínqua história de companheirismo parece ter domado o espírito numérico, o número tem vida própria, pois frequentemente transcende seu descobridor. Uma vez realizada uma descoberta matemática, ela se torna comum à toda a humanidade, ganha vida e cria meios para que outros matemáticos desvendem novas propriedades numéricas (STEWART, 2014). Diante de tantos fenômenos instigantes referentes à matemática, entender a ascensão do número e de sua disciplina se mostra um passo pertinente para a compreensão do desenvolvimento psíquico e da relação entre psique e conhecimento, entre saber e natureza. Mas, para isso, número e matemática não devem ser encarados como meros recursos de mensuração e domínio material, mas como o que realmente são: produtos do psiquismo e elementos fundamentais da realidade psíquica (DO VALE e MELO, 2021).

Há muito o que explicar no que concerne às relações entre a matemática e o psiquismo. O que chamamos aqui, com licença poética, de “Psicologia da Matemática” é ainda um campo novíssimo, e quando se fala em uma possível “Psicologia Analítica da Matemática” as coisas parecem soar mais estranhas ainda, todavia, a matemática e o número não são estrangeiros ao sistema teórico criado por Jung. Sabe-se, por meio de estudos recentes, que o número e a matemática desempenham funções cruciais na Psicologia Analítica, apesar de raramente notados pelos psicólogos (DO VALE e MELO, 2021). O que foi construído por Jung e seus colaboradores viabiliza o planejamento de uma miríade de estudos sobre a matemática enquanto dado psíquico que vai desde a simples arte de contar à investigação de processos psíquicos complexos como sonhos, visões, ritos, sintomas etc (DO VALE e MELO, 2019) passando ainda pelos aspectos autônomos do pensamento matemático e sua neurofisiologia (DO VALE, 2021). O número é um organizador psíquico fundamental, ele não apenas edifica teorias racionais como também fantasias e os demais processos inconscientes; sendo uma das principais manifestações simbólicas das camadas mais arcaicas do psiquismo coletivo, ele permite uma

comunicação constante entre a consciência e o inconsciente, entre a personalidade e a natureza (DO VALE, 2018).

Como de praxe, qualquer investigação aprofundada, como a proposta aqui, requer um sólido ponto de partida, nesse caso, gênese e historiografia figuram um bom começo. Sabe-se que a arte poética dos números nem sempre foi tão rebuscada como é atualmente. Matrizes, integrais, formalismos, derivadas, funções, teoria de conjuntos et cetera, esses são recurso desenvolvidos já nos períodos mais tardios do conhecimento numérico. A matemática, um dia, resumiu-se ao simples exercício de ordenação, seja por via geométrica ou pelo traçar de entalhes (MITHEN, 2002). A ideia exata de onde a matemática surgiu não é ainda um consenso, a história da matemática desperta com a noção de número e contagem, ambos tão enigmáticos quanto a própria matemática. Alguns pesquisadores defendem uma origem quantitativa, na qual contagem e número surgiram frente ao desafio de lidar com recursos. Em tempos pretéritos, o homem primitivo registrava um determinado número por meio de entalhes, estabelecendo relações bijetoras. Essa pode ter sido uma das primeiras formas mais elaboradas de comunicação, uma forma de “contar” algo (BURTON, 2011). Estudos históricos e antropológicos sugerem também a hipótese de que a contagem surgiu em meio a rituais religiosos primitivos, nessa conjectura o aspecto ordinal, ou seja, qualitativo, do número precede o cardinal, quantitativo. “Em ritos cerimoniais [...] era necessário chamar os participantes à cena segundo uma ordem específica, e talvez a contagem tenha sido inventada para solucionar esse problema” (BOYER, 1974, p. 4).

Se considerada em seus aspectos mais elementares, a matemática pode ter suas origens assentadas nas mais obscuras cavernas do tempo, nos mais arcaicos artefatos já encontrados. Talvez o mais fascinante exemplo seja o Ocre de Blombos, um artefato de hematita de aproximadamente 77 mil anos, que contém entalhes formando um padrão geométrico que consiste em uma sequência de losangos. Neste objeto, é possível detectar características de processos simbólicos da matemática: a existência de entes (as retas), conceitos (paralelismo, ângulos, simetria) e processos (as construções geométricas). Pode-se afirmar, com considerável segurança, que os entalhes no Ocre de Blombos são produtos genuínos de atividade matemática humana, podendo ser o mais antigo exemplo de padrão geométrico executado pelas mãos do homem. Duas grandes polêmicas derivam da descoberta dos artefatos da Caverna de Blombos: em primeiro plano, o caráter transgressor destes achados, pois – uma vez que a caverna está localizada a 300

quilômetros ao Leste da Cidade do Cabo, na África do Sul – eles desafiam as já vigentes teorias que defendem que o comportamento humano moderno se originou de uma “explosão criativa” ocorrida em terras europeias há 35 mil anos, no período Paleolítico Superior; a segunda polêmica busca a natureza das inscrições no Ocre, procura responder se são produtos artísticos ou matemáticos. Pesquisadores sugerem que o ocre seja o marco inicial do pensamento simbólico humano, a chancela de uma transformação psíquica. Pois, por mais banal que uma figura geométrica seja, construí-la requer o conhecimento de diversos objetos matemáticos, requer operação e manejo desses objetos matemáticos (ALMEIDA, 2017).

Os três possíveis cenários de origem parecem muito distintos, todavia há algo fundamental em comum entre eles, um fio de Ariadne no vasto labirinto histórico, a saber, a ordenação. Nos três cenários a matemática desempenha função ordenadora e, mais ainda, é percebida por essa mesma ordem, seja na paridade um a um, na ordenação dos gestos ou na ordenação de riscos e figuras em um artefato. Ainda mais, essa ordenação transpassa dois tipos de funcionamentos psicológicos, o funcionamento instintual, por assim dizer, que precede a cognição simbólica e o funcionamento cognitivo-simbólico, dotado de representação. Sendo assim, a matemática se mostra diante da psicologia como muito mais que um produto psíquico a ser investigado, ela pode ser uma estrutura fundante do funcionamento psíquico (DO VALE e MELO, 2021). Quando pensamos em mapeamentos, reconhecimentos, comportamentos instintuais e comparações de grandezas, é impossível fazê-lo sem recorrer às noções matemáticas, principalmente as noções básicas de cardinalidade e ordem. Mesmo um comportamento instintual, por mais simples que seja, responde a diversos estímulos de ordem numérica seja em humanos ou em outros animais. A título de exemplo, para provocar a resposta de abrir o bico, comportamento relacionado à alimentação, em filhotes de tordo (*Turdus merulla*), é preciso que a “cabeça” do modelo usado pelo experimentador corresponda à proporção aproximada de $1/3$ do corpo, independentemente do tamanho absoluto do simulacro usado. A relação entre diversos estímulos-chaves e o comportamento instintual se dá pela percepção de intervalos, ou seja, diferenças e relações, independentemente dos valores absolutos do estímulo (LORENZ, 1995).

A Psicologia Analítica e o elo perdido

Há anos a etologia investiga com sucesso as particularidades da interação entre o caráter numérico dos estímulos e o comportamento animal trazendo, portanto, ao cenário

científico descobertas impressionantes como a mencionada acima. A miríade de estudos nessa área alcança, ainda, investigações que incluem manifestações geométricas no comportamento dos animais (MATSUURA, 2014), contagens e discriminação cardinal (NIEDER, 2018) e distinção entre a magnitude de conjuntos (KRUSCHE, ULLER e DICKE, 2010). Paralelamente, a psicologia tem investigado os processos cognitivos do raciocínio matemático e sua gênese (KAMII, 1990). Obras como “A Gênese do Número na Criança” (PIAGET e SZEMINSKA, 1975), “O Desenvolvimento das Quantidades Físicas na Criança” (PIAGET e INHELDER, 1975) e “Psicologia e Epistemologia” (PIAGET, 1984) são marcos desse tipo pesquisa e pavimentaram o caminho para muitas outras investigações e estudos. O conjunto de dados obtidos hoje pela etologia e pela psicologia permite uma visualização de quão prolífero parece ser o campo de investigações acerca da matemática a partir das ciências psicológicas e biológicas. Mas há ainda uma lacuna entre os dois saberes, um elo perdido. Falta uma teoria psicológica que possa vincular instinto e cognição. Um arcabouço que possa explicar a gênese de uma função psíquica tão basal desde sua manifestação mais elementar à sua complexidade simbólica. Ainda mais, é necessário aqui, um dispositivo teórico que possa trabalhar com poucos recursos. Em suma, um dispositivo que possa chegar a algum lugar guiando-se pelo Fio de Ariadne e extrair informações dos fragmentos de osso do boi e dos temperos depositados na sopa. Busca-se uma teoria que foque nos pormenores do processo, que possa compreender na mente humana os símbolos da transformação do número no decorrer de sua gênese, para além de toda a racionalidade, é necessária uma teoria que investigue os regimes noturnos da criação de conhecimento, as “impurezas” e “excreções” esquecidas na gênese psíquica da humanidade.

Nem todos os reagentes utilizados em uma reação química são uma substância pura, pois muitas vezes os componentes isolados são raros ou caros. Portanto, em boa parte das reações costuma existir três componentes: reagentes, produtos e impurezas. Nesse sentido, se a formulação do conhecimento fosse uma reação química, certamente carregaria “impurezas”, e se fosse um fenômeno geográfico, a razão certamente seria o Sol que ilumina o mais distante dos horizontes permitindo-nos aperceber e detalhar os relevos. Mas em ambos os casos há “excretas”, componentes sobressalientes, e elas aqui são importantes. No primeiro exemplo, há o grau de impureza que deve ser determinado por meio de um cálculo adequado, e no segundo há uma substância muito interessante, esquecida nos pormenores da história, a saber, os “excrementos do sol” que era como os

povos do antigo México denominavam o ouro. Talvez, para os antigos sábios mexicanos, o imaginário e seus produtos desempenham importante função na construção do conhecimento, afinal, as excretas do ser da razão nada mais são que ouro, o *Lapis Philosophorum*⁶, objeto tão buscado pelos alquimistas do velho mundo, dotado de qualidades especiais e fonte de vida eterna (VERGANI, 1995).

O trabalho investigativo aqui proposto deve ser travado, portanto, sobre algumas poucas pistas. Na perspectiva da psicologia analítica, há um processo gênico do psiquismo que vai desde uma instância especialmente arcaica e simbólica ao pensamento dirigido, dito consciente e racional (JUNG, 2014c). Essa mudança ocorreu através de milhares de anos no psiquismo humano e, da mesma forma que diversas estruturas primitivas ainda residem no corpo humano, porém, atrofiadas, esse psiquismo arcaico ainda repousa nas profundezas da mente. Carl Jung, o fundador da Psicologia Analítica, foi o responsável por um dos expoentes na identificação e operação desse resquício arcaico latente tanto em nossas mentes como em toda a cultura ao redor do mundo. Mais que isso, Jung percebeu como essas estruturas do psiquismo atuam sobre as decisões e impressões da humanidade, que são determinantes do comportamento humano e edificadores de diversos processos mentais e culturais. A partir dessa identificação, o psicólogo de Zurique desenvolveu um vasto trabalho científico com contribuições de diversos expoentes de diferentes campos do conhecimento a fim de encontrar um método adequado para identificar e compreender essas estruturas arcaicas. Nesse sentido foi desenvolvido um método denominado por Jung de “amplificação” – um tanto semelhante aos métodos da arqueologia e da filologia comparada (SHAMDASANI, 2005). O método em questão trata-se de um dispositivo investigativo que permite obter boas informações psicológicas a partir de poucos recursos. Nessa via, a Psicologia Analítica parece ser um frutífero recurso na busca desse elo perdido nas investigações sobre a matemática na Etologia e na Psicologia. Espera-se, através de uma investigação profunda e minuciosa, extrair informações dos ossos do boi, do tempero e das receitas da sopa e do fio de Ariadne para melhor compreender a gênese numérica em nível filogenético e evolutivo.” Como pôde o número surgir, como ele atua no psiquismo e como transitou de um instinto para uma linguagem simbólica complexa?” Essa são algumas das perguntas que esperamos responder nos capítulos seguintes.

⁶ A Pedra Filosofal.

Capítulo I

Sobre medusas e minhocas

A ideia de que o homem e o gibão⁷ possuem um ancestral comum pode parecer uma tanto estapafúrdia dadas as óbvias diferenças entre ambas as espécies. Porém, quando observamos um ginasta se apresentar nas barras assimétricas, percebemos que os movimentos são muito semelhantes aos dos gibões enquanto se deslocam pelas copas das árvores (MITHEN, 2002). Mais absurdo ainda parece, à primeira vista, o fato de que organismos de ordens ou até mesmo classes diferentes compartilham um ancestral comum. Todavia, para além do número de evidências científicas comprovando dia após dia a seleção natural, podemos observar os estágios embrionários de diversos animais e perceber como são quase indistinguíveis entre si os fetos de cada um (JUNG, 2014c). Diversas consequências do processo evolutivo e da gênese e diferenciação das espécies estão presentes nos organismos e em seus comportamentos, basta observá-los com os olhos certos. No primeiro exemplo, vemos os indícios através da estética e funcionalidade final de um comportamento, no segundo, retornamos a um estágio mais elementar e ali notamos outros vestígios de um processo de diferenciação que durou eras. Neste escrito ocorrerá a mesma estratégia, a fim de compreender a gênese matemática e suas transformações, serão investigados sua origem, seus movimentos e suas formas desde as mais basais às mais elaboradas.

As formas mais elementares de conhecimento matemático são de caráter instintual, denominamo-las de *senso numérico* (DANTZIG, 2005) e *matemática animal* (ALMEIDA, 2013), são apreensões inconscientes sobre as características numéricas das coisas e estão presentes tanto em humanos quanto em outros animais. Consistem em fenômenos de extrema complexidade que englobam o funcionamento neural instintual e psíquico. E para compreendê-los é preciso estar a par dos pormenores acerca dessas três instâncias.

De um modo geral, instinto é definido como um comportamento inato que é eliciado por um estímulo sensorial interno ou externo (WINN, 2001), similar em partes ao comportamento reflexo que consiste em um movimento resultante de uma percepção sensorial (RAMUSSON, 2001). Todavia, em termos últimos, *instinto* é uma mera palavra para designar algo que em si é inacessível. Ao contrário do que acontece no âmbito dos reflexos, cuja fisiologia é muito bem conhecida, as atestações possíveis, no que concerne

⁷ Símio inferior da família *Hylobatidae*.

aos instintos, tanto na Etologia quanto na Psicologia, são feitas a respeito da ação instintiva. O *instinto* propriamente dito precede a ação e, ao menos por enquanto, permanece inacessível (LORENZ, 1937). Ainda mais, a resposta instintual não é tão inevitável e incontrolável quanto uma resposta reflexa. O último estudo de Darwin foi um grande tratado sobre o comportamento das minhocas e a formação do humo vegetal. Nesse escrito, o naturalista realiza um interessante movimento reflexivo acerca da classificação de um comportamento quanto instintual ou reflexo. Charles Darwin (2009) estava interessado, sobretudo, em até que ponto as minhocas poderiam agir “conscientemente”, e quanto “poder mental” eram capazes de demonstrar. Ele percebeu que tais animais eram surdos para vibrações aéreas, ainda que bastante sensíveis às vibrações terrenas, e que possuíam um rudimentar aparelho neurológico perceptivo. Quanto aos estímulos luminosos, as minhocas tendem a fugir para a toca quando iluminadas, e a intensidade dessa fuga varia conforme o tipo de luz ou a intensidade luminosa a que ela foi exposta. A luz de uma vela amplificada por lentes tende a provocar uma rápida fuga, luz artificial com tons de azul, porém, mesmo focada, não provoca uma resposta tão intensa.⁸ De início, o biólogo pensou se tratar de uma resposta reflexo – dado o fato de que as minhocas possuem gânglios cerebrais⁹, e uma estrutura neural bem formada já basta para a existência de tal ação – todavia, percebeu posteriormente que aquele comportamento era passível de modificação. Se uma minhoca estivesse empenhada em qualquer outra tarefa, não responderia de imediato ou até mesmo ignoraria a exposição luminosa súbita. Para Darwin (2009), isso era um claro sinal de que as estruturas nervosas naquele momento estavam empenhadas em uma outra atividade, estavam focadas – por assim dizer – em produzir atenção, e a presença de atenção implica na presença de uma mente.¹⁰

⁸ “When the light from a candle was concentrated by means of a large lens on the anterior extremity, they [the worms] generally withdrew instantly; but this concentrated light failed to act perhaps once out of half a dozen trials. The light was on one occasion concentrated on a worm lying beneath water in a saucer, and it instantly withdrew into its burrow. In all cases the durations of the light, unless extremely feeble made a great difference in the result [...] From the foregoing facts it is evident that light affects the worms by its intensity and by its duration. It is only the anterior extremity of the body, where the cerebral ganglia lie which is affected by light, as Hoffmeister asserts, and as I observed in many occasions. If this part is shaded, other parts of the body may be full illuminated, and no effect will be produced. As these animals have no eyes, we must suppose that the light passes through their skins, and in some manner excites their cerebral ganglia” (DARWIN, 2009, p. 21-23)

⁹ Assim Darwin denominava os conjuntos de células neurais.

¹⁰ “When a worm is suddenly illuminated and dashes like a rabbit into its burrow—to use the expression employed by a friend—we are at first led to look at the action as a reflex one. The irritation of the cerebral ganglia appears to cause certain muscles to contract in an inevitable manner, independently of the will or consciousness of the animal, as if it were an automaton. But the different effect which a light produced on

O estudo do comportamento animal e suas relações com a estrutura neurológica não povoou apenas a mente de Darwin. Conforme os bens passam de pais para filhos, George Romanes (1883), amigo e aluno de Darwin, herdou esse complexo mistério e dedicou boa parte de seus dias enquanto pesquisador a essas questões. O cerne de seu trabalho era desvendar a relação entre o aparato neural e o comportamento. Romanes denominava seu trabalho de “psicologia comparativa” e o considerava semelhante à anatomia comparada (SACKS, 2017).

Romanes (1883) sabia que a anatomia comparada desempenha papéis fundamentais na compreensão das estruturas neurais e suas relações com o comportamento. Um exemplo muito interessante está na anatomia e fisiologia macroscópica da medula espinhal humana. Sabe-se que a medula apresenta uma forma aproximadamente cilíndrica, sendo ligeiramente achatada no sentido anteroposterior. O calibre desse tubo neural apresenta duas irregularidades, dilatações, denominadas intumescência cervical e intumescência lombar, localizadas, obviamente, nos níveis cervical e lombar respectivamente. Essas intumescências correspondem aos locais em que as grossas raízes nervosas constituintes dos plexos braquial e lombossacral, destinadas à inervação dos membros superiores e inferiores, respectivamente, fazem conexão com a medula. A formação desses abcessos ocorre devido a maior quantidade de neurônios e, portanto, de ramificações nervosas que entram e saem dessas áreas, levando e trazendo informações aos membros superiores e inferiores. Essa interpretação é fundamentada nos estudos de anatomia comparada: A fim de desvendar esse grande enigma anatômico, mergulhamos nas profundezas dos tempos: o estudo dos canais vertebrais de fósseis de dinossauros demonstrou que estes animais, comumente dotados de membros posteriores atrofiados, ou diminutos, e membros anteriores bem desenvolvidos e gigantescos, praticamente não apresentavam intumescência cervical, todavia, a intumescência lombar era comparável em tamanho com o próprio encéfalo. Por outro lado, um animal de grandes proporções como a baleia, todavia com massas musculares distribuídas uniformemente pelo corpo, possui a medula muito larga e sem abcessos locais (MACHADO, 1974).

different occasions, and especially the fact that a worm when in any way employed and in the intervals of such employment, whatever set of muscles and ganglia may then have been brought into play, is often regardless of light, are opposed to the view of the sudden withdrawal being a simple reflex action. With the higher animals, when close attention to some object leads to the disregard of the impressions which other objects must be producing on them, we attribute this to their attention being then absorbed; and attention implies the presence of a mind” (DARWIN, 2009).

Em 1883, Romanes identificou as células nervosas individuais das medusas *Bougainville* e as contou (eram aproximadamente mil células neurais). Em seus estudos experimentais, ele pôde demonstrar que as medusas, esses simples seres constituídos basicamente de água, que sequer possuem um encéfalo propriamente dito, mas, ao invés disso, uma rede neuronal circular ao entorno das margens do sino, se valiam não apenas dessa estrutura nervosa maior para sobreviver, mas também da atividade de mecanismos locais autônomos que geravam respostas comportamentais. Mesmo sendo simples e parva em número de neurônios, a rede nervosa das medusas toma as vezes de um sistema nervoso central (SACKS, 2017).

Romanes (1883) concluiu que em todo o reino *Animalia*, o tecido nervoso está presente em qualquer animal que não zoológicamente inferior aos hidrozoários. Até o momento, os animais mais inferiores a apresentarem tecido neural são as *Medusae*, partindo delas, a ocorrência é invariável. Outro dado interessante é que, em meio à vasta miríade de possibilidades que é o mundo animal, onde quer que o tecido neural ocorra, sua estrutura fundamental se mantém semelhante. Seja em uma ostra, em um inseto, em uma ave ou no homem, não há grande dificuldade em reconhecer as unidades nervosas fundamentais.

Ao mesmo tempo em que Romanes se debruçava sobre os sistemas nervosos das medusas e estrelas do mar, em outro ponto da Europa Continental, o jovem Sigmund Freud trabalhava no laboratório de Ernst Brücke, em Vienna. Freud tentava estabelecer uma comparação entre as células nervosas dos vertebrados e invertebrados, sobretudo de um vertebrado bastante primitivo, a lampreia (*Petromyzon*), com as dos lagostins (*Astacidea*). Naquela época preponderava a crença de que os sistemas nervosos dos vertebrados e invertebrados eram substancialmente distintos. Apesar disso, Freud conseguiu demonstrar meticulosamente que as células neurais eram basicamente semelhantes em ambos os grupos. Ou seja, as células nervosas dos lagostins em muito se assemelhavam com as das lampreias que também em muito se assemelhavam com as dos homens. Embora diferentes em tamanho e forma, os neurônios são basicamente iguais desde os organismos mais simples aos mais complexos. As diferenças das capacidades neurais se justificam pela variação do número de neurônios e por sua organização. Por exemplo, os humanos possuem 100 bilhões de células nervosas, enquanto as medusas possuem cerca de mil; porém, a condição de células capazes de disparos rápidos e repetitivos se mantem (SACKS, 2017).

As descobertas de Freud e Romanes, respaldadas posteriormente pelos estudos e conclusões de Santiago Ramon y Cajal e de Charles Sherrington, mostraram algo incrível: basta a existência de uma rede neural, por mais simples que seja, para que o organismo bem responda ao ambiente. Por muito tempo a comunidade científica acreditou que as medusas não passavam de massas orgânicas com tentáculos que flutuavam passivamente no oceano, apenas aguardando o momento certo para se alimentar ou “ferroar” alguém, algo como uma planta carnívora, porém, aquática. Na verdade, as medusas não são passivas, elas realizam uma complexa pulsação que requer a contração do sino parte por parte em coordenação rítmica, e, para que esse movimento ocorra, é necessário um sistema central, semelhante a um marca-passo, que desencadeie e coordene cada pulso. As medusas podem mudar de direção, elas têm domínio sobre o nado, mais ainda, exibem comportamento de “pesca”: viram de bruços por um minuto, espalham os tentáculos como uma rede e então desemborcam, esse complexo movimento é feito graças a um conjunto de oito órgãos de equilíbrio capazes de perceber e avaliar a gravidade (SACKS, 2017). Trata-se de um fascinante comportamento instintivo fruto do trabalho orquestral de pequenas e poderosas células neurais.

O sistema nervoso das medusas, à mesma maneira que o próprio animal, possui um tipo de simetria denominado de simetria radial e é, de fato, bem menos complexo que o cérebro de um mamífero – um animal superior e de simetria bilateral –, todavia o aglomerado de células nervosas das medusas tem todo o direito de ser chamado de cérebro, uma vez que é capaz de gerar comportamentos adaptativos complexos e coordenar os mecanismos sensitivos e motores do animal. Se é possível ou não falar de uma “mente” das medusas, à maneira como Darwin fez com as minhocas, isso depende de como a “mente” é definida. Muitos anos após Darwin, Eric Kandel (2007) observou que a *Aplysia*¹¹ apresentava um reflexo protetor – esconder a guelra exposta – e, ainda mais, uma modulação dessa reação. Kandel conduziu suas investigações através da provocação de estímulos e registros das atividades neurais no gânglio abdominal que governava tais respostas, assim conseguiu demonstrar que a memória e o aprendizado de curto prazo referentes à habituação e sensibilização são dependentes de mudanças funcionais nas sinapses; e a memória de longo prazo, por outro lado, está relacionada a

¹¹ Lesma-do-mar ou Lebre-do-mar.

mudanças estruturais nas sinapses. Entretanto, em nenhum dos casos ocorre uma mudança nos circuitos propriamente ditos.¹²

Infelizmente, Charles Darwin não viveu o suficiente para testemunhar os estudos de Kandel e a demonstração de que até mesmo os organismos mais simples, seres unicelulares, como os protozoários, podiam apresentar um conjunto de respostas adaptativas. Os animais do gênero *Aplysia* estudados por Kandel possuem em média apenas 20 mil neurônios que se distribuem por gânglios ao longo de todo o corpo. Mas um inseto, por menor que seja, pode possuir incríveis 1 milhão de células neurais, tamanho ferramental de processamento é capaz de conceder a esses pequenos robôs de quitina talentos extraordinários. As abelhas, por exemplo, são hábeis o suficiente para reconhecer não apenas uma vasta miríade de cores, odores e formas geométricas, mas também processos transformacionais sistemáticos que envolvam essas características. São capazes ainda de reconhecer padrões de cores e perfumes em flores, “elaborar mapas” e comunicar posições aos seus pares (SACKS, 2017). Vespas *Polistes*¹³ são capazes de aprender o reconhecimento facial, o que é bastante impressionante, pois a capacidade de aprendizagem de faces, até pouco tempo, era observada apenas em mamíferos (SHEEHAN e TIBBETS, 2011). A ciência tem demonstrado cada vez mais que o repertório comportamental dos insetos é bastante amplo, são capazes de memorizar, discriminar quantias e qualidades, se orientar e se comunicar, e exercem tais atividades nas mais complexas e inesperadas formas. Boa parte desse grande acervo é de origem inata, ou seja, instintiva, mas há também uma fração dependente da experiência individual (KANZAKI, 1996).

No que concerne à inteligência e comportamentos surpreendentes, há, ainda, no domínio dos invertebrados, os geniais membros da distante classe dos cefalópodes¹⁴. O sistema nervoso desses seres chega a possuir incríveis meio bilhão de células nervosas

¹² The gill is an external organ that *Aplysia* uses to breathe. It lies in a cavity of the body wall called the mantle cavity and is covered by a sheet of skin called the mantle shelf. The mantle shelf ends in the siphon, a fleshy spout that expels seawater and waste from the mantle cavity. Touching the siphon lightly produces a brisk defensive withdrawal of both the siphon and the gill into the mantle cavity. The purpose of the withdrawal reflex is clearly to protect the gill, a vital and delicate organ, from possible damage. Irving and I found that even this very simple reflex can be modified by two forms of learning—habituation and sensitization—and each gave rise to a short-term memory that lasts for a few minutes. An initial light touch to the siphon produces brisk withdrawal of the gill. Repeated light touches produce habituation: the reflex progressively weakens as the animal learns to recognize that the stimulus is trivial. We produced sensitization by applying a strong shock to either the head or the tail (KANDEL, 2007, p. 188-9).

¹³ Vespa-do-papel.

¹⁴ Classe que abrange os polvos, sibas e lulas.

distribuídas entre o cérebro e os membros – a título de comparação: um camundongo possui entre 75 e 100 milhões de células nervosas. O cérebro desses animais apresenta uma topologia notável, em semelhança com o dos humanos, possui lobos distintos funcionalmente e, ainda, semelhanças com os sistemas referentes ao aprendizado e à memória. Além de facilmente treináveis para discernir formas e objetos em avaliações, os cefalópodes também são capazes de exercer aprendizagem vicariante, faculdade até então restrita a certas aves e mamíferos. É de conhecimento comum que esses notáveis moluscos possuem um sistema de camuflagem ímpar, capaz de produzir tonalidades em uma gama tão vasta quanto possível, todavia, poucos sabem que esses inúmeros tons sinalizam emoções complexas e, até mesmo, intenções constituindo, portanto, uma espécie de linguagem de cores e padrões (SACKS, 2017).

Uma passagem distinta de *a Viagem do Beagle* narra o inusitado encontro entre Darwin (2020) e um cefalópode. O naturalista conta que, na praia, em uma poça deixada pela maré, a criatura pareceu interagir com ele, demonstrando claramente saber que estava sendo observada. Ora a criatura se comportava cautelosamente demonstrando timidez, passava um tempo imóvel e, depois, punha-se a mover-se vagarosamente enquanto mudava de cor; até que alcançou certo ponto e se escondeu deixando um rastro de tinta. Ora a criatura se comportava de modo jocoso, esguichando jatos d'água em Darwin.¹⁵

Essa vasta digressão pelos mais variados sistemas nervosos mostra que a natureza empregou diversos métodos para construir uma central de comando, um cérebro. E a mente, em intensidade diversa, parece ser inerente a todos esses modos, mesmo diante do enorme abismo biológico que separa cada um desses métodos (SACKS, 2017). A comparação entre espécies e os vários sistemas nervosos, bem como os comportamentos de cada animal, nos permitiu assimilar algumas propriedades e consequências das redes

¹⁵ I was much interested, on several occasions, by watching the habits of an Octopus, or cuttle-fish. Although common in the pools of water left by the retiring tide, these animals were not easily caught. [...] This cuttle-fish displayed its chameleon-like power both during the act of swimming and whilst remaining stationary at the bottom. I was much amused by the various arts to escape detection used by one individual, which seemed fully aware that I was watching it. Remaining for a time motionless, it would then stealthily advance an inch or two, like a cat after a mouse; sometimes changing its colour: it thus proceeded, till having gained a deeper part, it darted away, leaving a dusky train of ink to hide the hole into which it had crawled.

While looking for marine animals, with my head about two feet above the rocky shore, I was more than once saluted by a jet of water, accompanied by a slight grating noise. At first, I could not think what it was, but afterwards I found out that it was this cuttle-fish, which, though concealed in a hole, thus often led me to its discovery (DARWIN, 2020, p. 158-180).

neurais mais ou menos desenvolvidas. Entretanto, na busca pelo entendimento do instinto, não sabemos ainda quais são os limites das analogias e comparações.

A árvore da vida

Na etologia comparativa, o adjetivo “comparativa” tem uma conotação especialíssima: não significa apenas destacar similaridades e diferenças entre as espécies – seja em relação ao comportamento ou à anatomia –, a ciência comparativa é, antes de qualquer coisa, uma tentativa de retilhar, com base na distribuição de similaridades e discrepâncias entre as espécies, os rumos tomados pela evolução. A pesquisa etológica deu seus primeiros passos em direção ao estudo comparado do comportamento a partir do fato de que há certas sequências de comportamentos que são tão fidedignas entre espécies, gêneros ou quaisquer outras taxonomias quanto são os caracteres morfológicos usados na anatomia comparada. Ou seja, a etologia baseia-se no fato de que há mecanismos comportamentais que evoluem filogeneticamente à mesma maneira que os órgãos. Um dado cômico é o de que essa última afirmação – apesar de negada por alguns pesquisadores – carrega tanta veracidade que seus elementos são redundantes. Um simples raciocínio pode nos mostrar isso: Todo e qualquer comportamento é baseado na funcionalidade de estruturas orgânicas, essas estruturas evoluíram filogeneticamente, sendo assim, os comportamentos derivados delas também o fizeram (LORENZ, 1995).

Já foi dito que o termo “comparar”, quando usado por biólogos, significa analisar as similaridades e dissimilaridades apresentadas pelas formas de vidas atuais visando reconstruir sua descendência com base em um ancestral comum. Essa prática pode ser facilmente ilustrada por um diagrama que sequer depende de hipóteses. Imagine linhas verticais dispostas em um espaço, cada linha representa uma espécie, essas linhas verticais são coletadas e agrupadas por amarras horizontais que representam as características em comum a várias dessas espécies. Agora, imagine que as amarras são ordenadas de modo que aquelas que agrupam o maior número de espécies são dispostas no nível mais baixo possível, e as demais formam uma sequência vertical que corresponde ao número de espécie amarradas em decrescimento, e, por fim, há o último e mais alto nó, agrupando o menor número de espécies possíveis. Por exemplo, uma característica basal como a presença de endóstilo, seja na fase adulta ou apenas embrionária, corresponde a um nó fundamental, o tronco da árvore, por assim dizer, prendendo todos os feixes possíveis. Ao percorrer o tronco, encontraríamos a primeira divisão, um nó ao qual está vinculado um grande número de espécies, separando-as de algumas outras. Esse

novo nó corresponde à presença de notocorda em embriões e criará, portanto, uma cisão entre dois novos galhos, ou grupos, os cordados (que possui tal característica) e os protocordados (que não a possui). E assim pode-se prosseguir rumo ao topo da árvore, conforme avançamos, a presença ou não de cada nova característica evolutiva cindirá o galho e gerará novos ramos (LORENZ, 1995).

Vale a pena recorrer a mais um exemplo para fins de esclarecimento. Mais próximo às alturas, um tanto distante da bifurcação do endóstilo, encontraremos um novo nó: a presença de martelo e bigorna no ouvido interno. Essa característica irá separar uma série de espécies que até então peregrinavam conjuntamente pela árvore e formará, portanto, classes já bem conhecidas. De um lado seguirá o galho (sem essa característica) que dará origem às classes dos répteis e, posteriormente, das aves; do outro lado estarão os mamíferos. Como se não bastasse a perfeita ordenação da árvore, seu crescimento segue, ainda, ordem cronológica. Ou seja, os nós referentes ao endóstilo e à presença de notocorda em embriões “datam” de antes do período siluriano, enquanto a amarração referente à presença do martelo e da bigorna ocorre em algum momento do triássico (LORENZ, 1995).

Em qualquer lugar da natureza em que encontremos uma árvore ou figura similar, como a galhada de um cervo, por exemplo, podemos afirmar com segurança que esta cresceu a partir de um broto, validando sua identidade cronológica. As partes que compõem o topo das árvores, ou copa, são as mais jovens, ao passo em que, as partes que estavam presentes nos primeiros estágios do crescimento hoje formam o tronco, o nível mais baixo. Frente à construção dessa suntuosa árvore da vida contendo as espécies e suas características orgânicas, é possível constatar, mesmo sem fontes paleontológicas, a existência da descendência comum. Claramente a paleontologia é a responsável por dar o veredicto final valendo-se dos fósseis de ancestrais encontrados nas camadas mais profundas da Terra que, por obséquio, seguem a mesma sequência da árvore imaginária. Quanto mais fundo ou antigo o fóssil, menos características “modernas” possuía aquele animal do passado, estando, portanto, nas partes mais inferiores da árvore (LORENZ, 1995).

É impressionante como a figura da árvore se sustenta por si só. Eis um dado no mínimo peculiar, muitas derivações crescem e se manifestam na forma de árvore e algumas delas são realmente espantosas. Pensemos, por exemplo, em uma das fontes mais populares de informações no mundo virtual: a Wikipédia. A partir de um artigo qualquer

(na versão inglesa) dessa vasta plataforma de informações, é possível engatilhar um fenômeno curioso: ao clicar sucessivamente no primeiro hiperlink de cada página acessada, o leitor será conduzido, após algumas curvas, por um caminho de associações que leva ao artigo sobre filosofia. Esse fenômeno possui precisão de 99,9% e é denominado *Getting to Philosophy*. Quando todos os artigos e hiperlinks contidos na plataforma são dispostos graficamente a fim de oferecer uma imagem desse fenômeno, a figura resultante é uma árvore cujo tronco é a página do artigo sobre filosofia (VAN DER VELDER, 2013). À mesma maneira que a presença do endóstilo remete toda espécie moderna a um ancestral comum (LORENZ, 1995), a filosofia se faz presente em qualquer conhecimento, por mais moderno que seja, mesmo que em um estado embrionário para, depois, se tornar algo diferente (HEIDEGGER, 2018), assim como o endóstilo verte-se na tireoide.

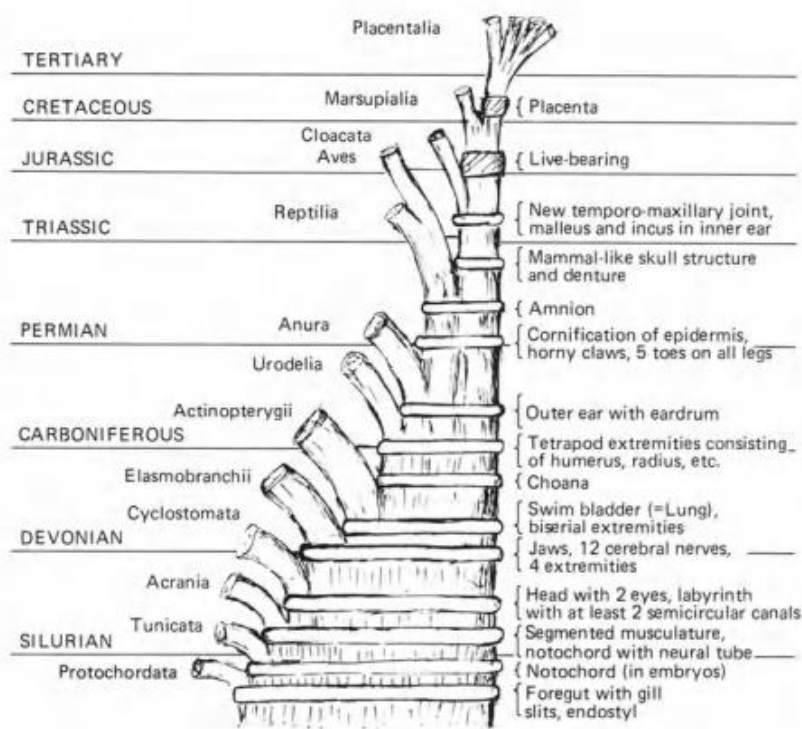


Figura 1 Árvore genealógica das espécies (Lorenz, 1995 p. 75).

A disposição gráfica e temporal dos processos evolutivos nos permite compreender e classificar uma série de fenômenos referentes à anatomia, fisiologia e, principalmente, o comportamento dos seres vivos. Por exemplo, características e órgãos, presentes em espécies diferentes, que devem sua similaridade à existência de um ancestral comum próximo são denominadas *homologas*. Todavia, se duas ou mais formas de vida

não aparentadas apresentam características impressionantemente similares, em detalhes, ao enfrentar a evolução, dizemos que ocorreu uma *adaptação convergente*, e as semelhanças surgidas desse processo são chamadas de *analogias*. Falcões (Falconidae), andorinhões (Cypselidae) e outros pássaros desenvolveram, no decorrer do processo evolutivo, asas falciformes e corpos aerodinâmicos para melhor cortar o ar, trata-se de uma homologia. Semelhantemente aos Falcões e Andorinhões; Tubarões (Elasmobranchii), ictiossauros (Reptilia), baleias e golfinhos (Cetacea, Mamalia) e, ainda, inúmeros peixes ósseos (Teleostei), desenvolveram essas mesmas características – recapitulando, nadadeiras (asas) falciformes e corpo aerodinâmico – para deslizarem em outro tipo de fluído, mais denso, porém, a água. Nesse último caso, trata-se de uma adaptação convergente. Outro claro exemplo de adaptação convergente é a formação dos globos oculares em câmara, uma estrutura de alta complexidade desenvolvida tanto pelos mamíferos como pelos cefalópodes. Quando é atestada a adaptação convergente entre características, dizemos, em biologia, que estamos diante de *características análogas* (LORENZ, 1995).

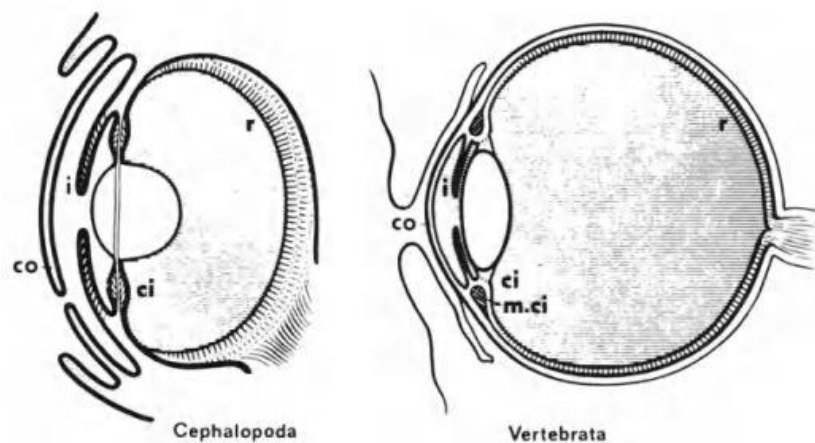


Figura 2 Analogia detalhada em dois órgãos, que percebem luz, e que evoluíram independentemente. Esquerda, o olho de um polvo. Direita, o olho de um humano; co = córnea; ci = corpo ciliar; m.ci, músculo ciliar; i=íris; r = retina (Lorenz, 1995 p. 89).

Rede de analogias

A analogia é uma das principais vias para o entendimento das coisas e consiste em emparelhar conhecimentos, *id est*, usar o que já se sabe, a fim de entender o enigma daquilo que ainda não é sabido (JUNG, 2014d). Na busca para a compreensão de fenômenos de grande complexidade como o comportamento animal, a cognição ou o instinto – que estamos investigando aqui – frequentemente recorremos ao uso de

analogias. E, claro, o bom espírito científico questiona-se não apenas sobre o que está sendo apreendido, mas ainda sobre como está sendo apreendido e o que deixou de sê-lo. Assim, questiona também se determinadas analogias de fato conduzem o investigador a um conhecimento autêntico. Pode-se dizer que não há, precisamente, analogias erradas (LORENZ, 1995), todavia isso tampouco significa que toda analogia cumpra sua função enquanto mediadora do conhecimento. Uma explicação científica fortemente enraizada na concretude de uma imagem não é uma boa explicação, é, na verdade, um obstáculo epistemológico¹⁶. Pois uma ideia científica pode se tornar estática e rígida conforme concretudes psicológicas – como substancialismos, animismos e antropomorfismos – são-lhe adicionadas. Mais ainda, analogias, imagens e metáforas em excesso “planificam” a ideia, deixando-a insípida, esticada e sem textura, “como a manteiga que foi espalhada sobre uma fatia muito grande de pão” (TOLKIEN, 2007, p. 42, tradução nossa)¹⁷, perdendo, portanto, o seu vetor de abstração. Vale lembrar que o que confere objetividade a um conhecimento é a precisão e coerência de seus atributos e não o tamanho da coleção de analogias (BACHELARD, 2002).

Por outro lado, sabe-se que o conhecimento atual é sempre uma referência a um domínio gnosiológico anterior, a um acervo de elementos do qual se admite racionalidade e em relação ao qual são medidas as variâncias dos fatos ou fenômenos (BACHELARD, 2004). Há algumas linhas usamos o conhecimento sobre a estrutura e o desenvolvimento das árvores para entender como ocorre o processo evolutivo e suas derivações, tanto no que concerne aos seres vivos e suas características biológicas, quanto no que se refere às transformações do conhecimento. Ainda, desde as primeiras linhas deste texto, sucessivas

¹⁶ Obstáculos são empecilhos que impedem a compreensão mais apurada de um fenômeno. São processos que transmitem ao pesquisador a falsa impressão de entendimento. Esses obstáculos podem ser separados em cinco grupos. Os de primeira ordem são chamados de *conhecimento geral* e consistem no conhecimento vago, que fornece respostas insuficientes, fixas e gerais perante os questionamentos. Por exemplo: a ideia de que as plantas recebem o “alimento” pronto do solo por via das raízes. Na segunda categoria estão os obstáculos decorrentes da *experiência primeira pitoresca*, fala-se aqui daqueles fenômenos que nos surpreende por suas particularidades e espetáculos, nos desviando da investigação e compreensão. Como ocorria, a título de exemplo, com o eletrismo no século XVIII que, transformado em entretenimento de salão, desviava a atenção dos cientistas de seus aspectos fundamentais. A terceira categoria abrange os *obstáculos verbais* e consiste no conjunto de falsas explicações obtidas ao custo de palavras supostamente explicativas. Neste caso, uma única palavra evoca uma imagem que suprime uma explicação, como é o caso de usar a metáfora da esponja para explicar como a água consegue reter gases. No quarto agregado estão os obstáculos referentes ao *conhecimento pragmático*, um tipo de raciocínio que busca um caráter utilitário como explicação de um fenômeno. Este é caso quando se afirma que “*a fotossíntese é a purificação do ar que respiramos*”. E, por fim, o último grupo abrange os *obstáculos animistas* que consistem em explicações antropomórficas para fenômenos físicos. E.g., afirmar que a corrente elétrica é preguiçosa e, por isso, escolhe sempre o caminho com menor resistência (SANTOS, 1991).

¹⁷ “Why, I feel thin, sort of stretched, if you know what I mean: like butter that has been scraped over too much bread. That can’t be right. I need a change or something.”

metáforas e analogias foram trazidas à tona. Pois bem, o que caracteriza o bom uso de uma analogia é a capacidade desta mesma analogia de não promover um obstáculo epistemológico e de não apenas manter, mas propiciar a consistência explicativa. (SANTOS, 1991), tal como tem sido feito aqui. A formulação de uma boa analogia requer o uso da imaginação tão como ela – a imaginação – realmente é.

Em muitos casos, a filologia fornece uma via segura para o entendimento das coisas, em outros raros casos, a grafia da palavra nos leva a um sinuoso percurso errôneo. É o caso de “aluno” que muitos lusófonos creem significa sem luz, devido ao equivocado raciocínio etimológico quem pensa o “a” como partícula de negação e o restante da palavra como uma variação do vocábulo “*lumen*”, logo: “*a-lumen*”, sem luz. Essa digressão não poderia estar mais errada. A palavra “aluno” é de fato neolatina, porém, deriva do nome da segunda declinação *alumnus*, que significa “criança de peito, lactante ou menino”, e esse substantivo, por vez, se liga ao verbo de segunda conjugação *alere*, em português, “alimentar, nutrir ou desenvolver” (FARIA, 1975). Caso parecido ocorre com a palavra “imaginação”. Assume-se de antemão que a imaginação consiste na capacidade de trazer uma imagem à tona, colocá-la em modo fixo, “imaginar” algo, portanto. Todavia, mais que isso, a imaginação é, sobretudo, a capacidade de *deformar* imagens, sejam essas fornecidas pela percepção ou induzidas por processos verbais e perceptivos. A imaginação é a faculdade que nos liberta da percepção primária, a *ação imaginante* nos permite *mudar* as imagens e, assim, alcançar novas concepções (BACHELARD, 2001). Assim, evocamos aqui, diversas imagens, como a árvore, a galhada de um cervo, as linhas verticais que se tornariam galhos e os laços horizontais que se tornariam bifurcações. Tais imagens foram convocadas justamente para serem distorcidas e, ainda, não visavam explicar fenômenos, mas auxiliar a compreensão, por via de um exercício de “como se”, para eventos já explicados pela ciência formal.

No campo da biologia a analogia se refere especificamente ao compartilhamento de estruturas análogas, sejam essas físicas ou comportamentais. Assim, um possível erro de “falsa analogia” seria a confusão entre uma analogia e uma homologia. E essa distinção é muito importante nas investigações sobre o comportamento humano. Quando se considera qualquer padrão comportamental observável que alcança o valor de sobrevivência – no sentido de ser crucial para a espécie – como, por exemplo, função de mecanismo sensorial e nervosos desenvolvido pela espécie em prol da execução de uma função particular. Como é bem sabido, as estruturas subjacentes a uma função desse tipo

hãõ de ser extremamente complexas, e quanto mais o sãõ, menos provãvel serã que duas formas de vida nãõ aparentadas desenvolvam padrões comportamentais semelhante em muitas característicãs independentes (LORENZ, 1995).

Gansos e humanos apresentam uma sãrie de curiosos padrões comportamentais em comum quando se apaixonam ou sentem ciũmes. Tais padrões evoluĩram independentemente e trata-se de espãcies nãõ aparentadas. Sabemos que nãõ sãõ homologias, pois os ũltimos ancestrais comuns entre aves e mamĩferos, a saber, os rãpteis primitivos e com diminuta estrutura encefãlica, certamente seriam incapazes – fisiologicamente – de desenvolver comportamentos sociais complexos. Ainda mais, sabe-se que as probabilidades de uma sãrie de similaridades coincidentes dessa categoria sãõ extremamente fantasiosas (LORENZ, 1995). Tãõ fantasiosas quanto as chances de o ganso ciumento ser, na verdade, uma Odette recẽm-enamorada, fruto dos descuidos de um desastrado Rothbart, que confundiu os membros da famĩlia Anatidae e jogou sobre ela uma versãõ nãõ muito precisa de seus feitiços usuais (TCHAIKOVISKY, 2012); ou de tratar-se da velha Mamãe Ganso, usualmente enciumada e protetora da frãgil prole (PERRAULT, 2012). Diante de todas essas opções, cabe constatar duas coisas: estamos diante de uma evoluçãõ convergente, portanto, uma analogia e esses padrões comportamentais possuem algum valor evolutivo significativo, um valor de sobrevivẽncia mais ou menos idẽntico nas duas espãcies (LORENZ, 1995).

Isso, todavia, ẽ tudo o que a analogia pode nos esclarecer. Ela ẽ incapaz de determinar qual, especificamente, ẽ esse valor de sobrevivẽncia. Nãõ nos elucida a respeito dos mecanismos fisiolãgicos que ensejam o comportamento de ciũmes em ambas as espãcies – que podem ser distintos em cada caso. Muitas vezes, viãs diferentes conduzem-nos ao mesmo ponto. A hidrodinãmica ẽ alcançada pelos golfinhos atravãs da moldagem de suas espedas camadas de gordura, os tubarões recorrem a formações especĩficas em suas musculaturas, e os torpedos fazem-no por meio de chapas de aço. À mesma maneira, o ciũme pode ter sido obtido pelos gansos por meio de um programa genãtico herdado, nos humanos, por outro lado, pode ser fruto de uma combinaçãõ de atores genãticos e culturais, ainda nãõ sabemos bem (LORENZ, 1995).

Apesar de suas limitações característicãs, o conhecimento que deriva desse tipo de analogia pode ser muito frutĩfero. Tomemos as interações humanas e seu vasto acervo comportamental como exemplo, dentro dessa mirĩade de eventos, as possibilidades de descobrir onde estã o valor de sobrevivẽncia de um padrãõ comportamental sãõ

fortemente ampliadas quando esse mesmo padrão é encontrado em um animal que possa ser submetido à experimentação ou observação sistemática (LORENZ, 1995). No campo comparativo e das experimentações, deve-se fixar diretrizes a fim de prevenir a condução de uma perspectiva antropocêntrica por parte dos estudos. Isso é, o pesquisador deve atentar-se para que a evolução de um comportamento ou o comportamento em si não seja medido por uma *scala naturae* cujo homem é o parâmetro único e último (VAUCLAIR, 1998).

Portanto, toda e qualquer tentativa de comparação deve fundamentar-se ao menos sobre um de ambos os parâmetros a seguir: o parentesco filogenético entre espécies, como ocorre no caso de estudos com primatas, ou a similaridade de nichos ecológicos. Outras exigências também devem ser consideradas no jogo comparativo. A fim de nomear funções homólogas que posteriormente serão comparadas, é necessário, de antemão, avaliar a escolha das espécies a serem colocadas no páreo, bem como as técnicas de observação e os problemas propostos às mesmas. As espécies escolhidas devem possuir sistemas sensorios-motores em grande parte comparáveis e as atividades cognitivas devem se basear em organizações passíveis de comparação no que diz respeito à fisiologia cerebral¹⁸ (VAUCLAIR, 1998).

Se a identificação de semelhanças representa uma das faces da moeda dos métodos comparativos, a face contrária certamente figura a dessemelhança. Deve-se bem lembrar que processos comparativos não devem se restringir à identificação, pois muitas vezes as dessemelhanças provêm mais dados analíticos que as semelhanças. Ainda mais, as próprias similaridades nem sempre implicam em processos sobreponíveis. Para diversas formas de comportamentos e até mesmo pensamentos que apresentam similaridades pode haver etiologias e condições diversas. Qualquer pesquisa que se comprometa com a honestidade deve levar em conta esse – algumas vezes inconveniente – conflito de perspectivas. Pois tal confronto não deixa de ser rico em significados, quer coloque em

¹⁸ Um exemplo dessa categoria de critérios é a o índice de cefalização. Esse parâmetro compara a relação entre as massas corporal e encefálica e, por meio dessa medida, é possível estabelecer um *tertium comparationis* entre espécies distintas e distantes como o homem e o golfinho. Vale lembrar, no entanto, que esse parâmetro não oferece uma afirmação sobre os limites superiores e inferiores de cognição. Outro exemplo, dentre muitos, é o conjunto de assimetrias dos hemisférios cerebrais. Esse critério é muito rico quando se trata do paralelo entre humanos e chimpanzés. Os pongídeos apresentam uma notável assimetria entre os hemisférios cerebrais, a saber, o lobo frontal direito é mais comprido que o esquerdo, e essas assimetrias são da mesma natureza que as observados na anatomia cerebral humana. No geral, há bons argumentos no ramo da anatomia cerebral que justificam uma psicologia e uma etologia comparada entre os primatas humanos e não-humanos (VAUCLAIR, 1998)

evidência a pluralidade de possíveis mecanismos que conduzem a um mesmo resultado, ou destaque a imprescindibilidade do próprio resultado enquanto aspecto ou estrutura relacionados ao comportamento, ou seja, como sistema apropriado de adaptação, como uma resultante do processo evolutivo (WALLON, 2015).

A rede de analogias e os métodos comparativos oferecem um bom ponto de partida para lidar com a pesquisa fundamental em Psicologia, ao menos no que concerne à Psicologia do Instinto. Outros métodos e arcabouços teóricos ainda serão aqui abordados de modo mais específico. Entretanto, apesar dos métodos mil já formulados por grandes pesquisadores e pioneiros de diversas áreas, compreender a vida psíquica ainda é, e talvez sempre será, um infindável desafio, a própria reprodução da vida de Sísifo. Há recursos incontáveis para compreensão dos comportamentos, fantasias, ideias, patologias e quaisquer outros fenômenos contidos na vasta miríade psicológica, todavia, ao que parece, independente do poderio desses métodos, sempre há de existir algumas perguntas fundamentais. É o caso da demanda aqui formulada: “Como a matemática, ou o número, transita entre um instinto e uma linguagem cognitiva bem elaborada?”. Os arcabouços teóricos que sustentam os implacáveis e elaborados métodos da pesquisa psicológica são de engenhosidade, magnificência e pioneirismo dignos do Nautilus com todos os seus instrumentos aferidores, resistência e navegabilidade. Mas acontece que a vida anímica é muito mais que um oceano, tal como bem descrito por Nemo: Um imenso deserto onde nunca se está só, além de veículo de uma prodigiosa e sobrenatural existência; sobretudo, movimento, o infinito vivo (VERNE, 2020). A vida psíquica é também um charco, uma realidade movediça que há de exigir de qualquer Nautilus uma série de adaptações e inovações para navegá-la.

Mapear os confins do psiquismo e desvendar a lacuna cheia de conflitos que há entre ato e pensamento, entre instinto e cognição só se fará possível mediante a exploração dos mais variados cantões onde as atividades da vida anímica se expressam e procuram seu caminho. A saber, não apenas no comportamento da pessoa humana, mas também entre as reações ditas de aspecto instintivo e natural dos animais e, também, por meio da diversidade das interações sociais. Se possível, e de preferência, a investigação deve voltar-se ainda para os estados originais, ou seja, a infância dos indivíduos, da espécie e das sociedades. Deve-se levar em conta também o processo genético e suas etapas, principalmente aquelas em que é ainda suficientemente rápido ao ponto de destacar as diferenças manifestas entre as etapas. Pois se trata de superar a observação dos resultados

já realizados e consolidados e ampliar o olhar em direção aos fatores em jogo, bem como suas sucessões e ações recíprocas (WALLON, 2015).

Capítulo II

As ruínas da catedral e as faculdades animais

Na atual Istambul, antiga Constantinopla, está a catedral *Santa Sofia*, a mais famosa construção do século VI a.D. ainda preservada. No interior da ostentosa catedral – e, talvez, apenas lá – é possível presenciar Jesus Cristo em um mosaico, acompanhando-o está, de um lado, *Alá* e, de outro, *Maomé*, representados com grafia rebuscada, cada qual em um medalhão. Ao correr os olhos pela catedral, percebemos uma infinidade de ornamentos e estruturas, praticamente o cosmo em uma construção. No teto há uma imensa cúpula dourada com quarenta nervuras que irradiam do centro e estendem-se por quarenta janelas, como os raios de sol que abraçam os cantos da abóbada celeste. Os vitrais das janelas espalham os raios solares que por elas atravessam criando, no interior do templo, a conhecida luz mística que o faz tão famoso. Essa cúpula cintilante é sustentada por quatro arcos monumentais, todos escorados por uma série de semi-abóbadas e tímpanos, que quando preenchida de luz se torna “o domo do próprio paraíso”, a disposição dos objetos no teto cria, ainda, um efeito cascata de estruturas e formas arquitetônicas que parecem descer do céu em direção à terra. Do alto da cúpula dispende um mil de enormes cabos de metal que seguram lustres que formam assim uma vastidão de luzes que se assemelha a um bando de pássaros ígneos sobrevoando a catedral. A construção trata-se de um abundante espetáculo no que concerne às formas e conteúdos ali presentes, uma inundação de percepções e complexidades (DARK e KOSTENEC, 2019).

Eis aqui, claro, de uma brevíssima e limitada descrição para uma das mais suntuosas construções da humanidade. Mas, se quisermos entender as particularidades de algo tão complexo quanto esse simples fragmento descritivo de *Santa Sofia*, devemos partir de pontos mais elementares. A presença de Jesus e Maomé lado-a-lado, representações logográficas e iconográficas, arquiteturas diversas e mesmo as luzes são dados curiosos que para serem compreendidos requerem uma ascensão de saberes do simples para o complexo, do pequeno para a grande e, ainda mais, uma presença que envolva uma atitude de interesse em relação ao objeto. Essa presença enquanto *Ser-ai* é o que possibilita e medeia a compreensão na qualidade de estrutura da própria existência daquele que almeja conhecer. Assim, o *Ser-ai* não se instaura como um ente que hora ou

outra se põe a compreender, se instaura como um ser que é fundamentalmente compreensão (GADAMER, 1998).

A percepção nos atesta que não há fenômeno isento de significação, todavia não há também significação que não parta de um sujeito encarnado na facticidade do mundo existente. Assim, não é devido transformar os elementos de algo maior em um simples conjunto de unidades de sentido distinto das coisas elas mesmas. Ou seja, não se espera que o ato de perceber alcance o mundo enquanto um somatório de objetos individualizados, como se cada coisa percebida fosse uma justaposição de um objeto, um em paralelo ao outro. Pelo contrário, a percepção sempre é percepção em perspectiva e as coisas percebidas se organizam em interrelação (CAMINHA, 2019). O sentido relacional dos objetos pode ser compreendido em sua dimensão histórico-artística enquanto produto da cultura e ser compreendido no jogo de entendimento do ser-histórico (KAHLMAYER-MERTENS, 2017). E, diante da trajetória histórica dos objetos, não deve ser descartada ainda a sua devida valência simbólico-psicológica, tanto em nível individual como cultural (JUNG, 2014c).

Vista por esse ângulo, a catedral pode parecer um enigma absolutamente indecifrável em toda sua complexidade. Evidentemente, o psiquismo não seria capaz de esgotá-la, mesmo se dispusesse de milhões de anos e dispositivos para estudos; pois sempre haverá de existir em cada objeto do conhecimento algo de incognoscível e inesgotável (LEITE, 2018). Mas há métodos, caminhos, para entender uma catedral, assim como há possibilidades para o entendimento da mente e sua relação com os entes matemáticos.

A fim de lançar luz sobre ambas as questões, podemos imaginar a mente humana como uma catedral edificada sob as coordenadas de um plano arquitetônico bem específico, escrito na bagagem genética herdada, e que sofre forte influência do meio em que foi construída – ou melhor – do meio em que se desenvolve. Na medida em que cada qual de nós se difere na herança genética¹⁹ e no ambiente em que cresceu, há de existir um único exemplar de cada mente. Todavia, como compartilhamos da mesma espécie, há semelhanças consideráveis entre nossos psiquismos no que se refere aos aspectos herdados, ou seja, à filogenia (MITHEN, 2002). Eis um exemplo comparativo: embora duas catedrais compartilhem planos arquitetônicos semelhantes, elas jamais serão iguais,

¹⁹ Exceto pelos gêmeos idênticos.

isso devido ao ambiente peculiar em que cada uma fora construída. Diferentes tipos de relevos topográficos, as pedras usadas na edificação, a argamassa, o corte dos ladrilhos, o povo presente ao seu redor – engenheiros, construtores e artistas, por exemplo –, sua localização política e cultural, e mais uma série de infinitas variáveis fazem de cada catedral uma construção peculiar. Ao voltarmos novamente os olhos para a história de *Santa Sofia*, percebemos que, durante eras, por ter sido erguida, em sua primeira versão, em 537, no estreito cultural que separa “dois mundos”, a saber, a Europa e o Oriente, a construção alternou entre catedral ortodoxa, catedral cristã-romana, mesquita e museu secular. A história nos mostra também que existiram, em verdade, três catedrais, duas prévias, das quais ainda podemos identificar apenas pequenos fragmentos, e a terceira que serve de base para o que a edificação hoje é. Conforme interesses políticos e culturais, a catedral foi modificada tanto em estrutura e iconografia e justamente isso a faz tão especial (DARK e KOSTENEC, 2019).

Em relação à genealogia das faculdades mentais humanas, é possível pensar que durante milênios a arquitetura da mente tem sido modificada pela evolução. Inúmeras transformações de caráter aleatório foram introduzidas nas espécies *Homo* por meio de mutações genéticas. Uma fração dessas mudanças não atingiu em específico a mente, algumas outras mudanças provocaram efeitos negativos e podem ser pensados como “planos arquitetônicos danificados” que não sobreviveram por muito tempo no arquivo genético, pois os indivíduos portadores dessas características não se sobressaíram na grande corrida por recursos e reprodução. E um terceiro grupo de mudanças trouxe de fato benefícios aos seus portadores, vertendo-os em indivíduos mais aptos e permitindo-os passar adiante “as melhorias arquitetônicas”. Concomitantemente a essas mutações, o ambiente se transformava e desafiava os indivíduos à sobrevivência (MITHEN, 2002).

Pode-se dizer então que a série de planos arquitetônicos que hoje constitui a mente humana foi moldada na imprevisibilidade da seleção natural. E esses planos passaram por inúmeros ajustes no decorrer dos tempos. Por razões óbvias, nenhum foi completamente refeito, pois não há no processo evolutivo, a possibilidade de retornar à prancheta e recomeçar do zero, o que há é apenas a possibilidade de modificar aquilo que já existe. Assim, é possível constatar que a viabilidade de uma boa compreensão da mente moderna jaz no conhecimento de sua pré-história. Dado isso, alguém munido de conhecimento apropriado e com olhos atentos consegue perceber – às vezes com observações simples –

que a ontogenia contém pistas sobre a filogênese, que há na catedral da mente moderna, indícios de sua arquitetura passada (MITHEN, 2002).

Por exemplo, no que concerne à inteligência como um todo, a nave, que é a fração mais elementar da catedral, representaria a inteligência geral. Mais tarde, essa nave seria rodeada por quatro capelas, uma para a inteligência técnica, a segunda para a inteligência linguística, a terceira para inteligência social e a última representaria a inteligência naturalista. Alguns séculos depois, poderia ser edificado um novo anexo, uma nova melhoria, a saber, uma super capela contendo a faculdade de metarrepresentação. Assim, descreveríamos a gênese da mente humana em analogia com a construção de uma catedral (MITHEN, 2002). Para este projeto, porém, pensaremos as estruturas da catedral como outros conceitos, a nave central, mais antiga e elementar, aquilo que todas as catedrais têm em comum, será a matemática animal.

A manifestação mais simples da cognição numérica é de caráter não verbal e não simbólico, trata-se de uma matemática inata que atua como elemento estruturante dos processos cognitivos (ALMEIDA, 2017). Essa competência numérica, existente em uma vasta gama de seres vivos, é chamada de *matemática animal* e tem sido um assunto de grande interesse e debate entre os cientistas. A capacidade de contar, nos dias atuais, é investigada empiricamente em uma série de espécies. O intuito principal desse projeto científico é delimitar quais são as espécies capazes de exercer as faculdades numéricas e quais são os limites dessas aptidões. No vasto conjunto de catedrais existentes, etólogos, neurocientistas e psicólogos têm investigado as naves primordiais de cada uma delas. Os estudos acerca da representação numérica espontânea – ou matemática animal – podem ser realizados em laboratório ou *in situ*. Na segunda modalidade há ainda poucos resultados conclusivos (KRUSCHE, ULLER e DICKE, 2010), já foi investigado, em ambiente natural, que leões (MCCOMB, PACKER e PUSSEY, 1994), chimpanzés (WILSON, HAUSER e WRANGHAM, 2001) e fulicas são capazes de discriminar conjuntos baseados na quantidade de elementos (LYON, 2003).

Em laboratório, o acervo de conclusões é bem maior. Não apenas a habilidade numérica espontânea foi confirmada em espécies como cavalos (ULLER e LEWIS, 2009), pássaros (HUNT, LOW e BURNS, 2008), peixes (AGRILLO, DADDA e ANGELO, 2008) e, até mesmo, em insetos (CARAZO, FONTE, *et al.*, 2009); como alguns dos aspectos dessas habilidades numéricas foram mensurados e discriminados em bebês (PIAGET e INHELDER, 1975) e primatas não-humanos superiores

(FLOMBAUM, JUNGE e HAUSER, 2005) e inferiores (SANTOS, BARNES e MAHAJAN, 2005). Em estudos com salamandras do gênero *Plethodon*, por exemplo, foi demonstrado que esses animais são capazes de discernir a cardinalidade de conjuntos em contrastes de 1 contra 2 e de 2 contra 3, porém, falharam ao discriminar os contrastes de 3 contra 4 e de 4 contra 6. Percebemos assim que salamandras sabem contar, não tão bem, no entanto (KRUSCHE, ULLER e DICKE, 2010). A matemática animal não se manifesta apenas como aritmética, cardinalidade e ordinalidade, há também animais capazes de manifestar “conhecimento” e “habilidades” geométricas e conceituais, como os baiacus do gênero *Torquigener* que riscam círculos no fundo do oceano (MATSUURA, 2014) ou as abelhas que indicam direções e compreendem o conceito de conjunto vazio (NIEDER, 2018).

Os núcleos do entendimento numérico

Em busca das bases sobre as quais repousam as faculdades numéricas elementares em humanos, pesquisadores conseguiram discernir dois sistemas nucleares de discriminação quantitativa que surgem de modo espontâneo, ou seja, são independentes do aprendizado individual e da transmissão cultural (KRUSCHE, ULLER e DICKE, 2010). O primeiro desses sistemas – chamado de *sistema de representações aproximadas de magnitudes numéricas* – é dedicado às grandes quantidades e opera por aproximações, não se atentando, portanto, ao tamanho absoluto dos conjuntos. Ou seja, quanto maior o conjunto, menor a precisão em discriminar sua cardinalidade. Bebês, crianças e adultos compartilham esse sistema de representação aproximada para maiores numerosidades (FEIGENSON, DEHAENE e SPELKE, 2004).

Através da psicologia experimental, foi demonstrado que esse primeiro sistema apresenta ao menos duas características fundamentais. A primeira delas é a presença de um limite de proporcionalidade para a discriminação de quantidades, verificável já em bebês de seis meses. Os infantes são bem-sucedidos em discriminar, sob as mesmas condições experimentais, conjuntos de cardinalidade 8 contra conjuntos de 16 e conjuntos de cardinalidade 16 contra 32, mas falham no discernimento entre as cardinalidades 8 e 12 e, também, entre 16 e 24 (FEIGENSON, DEHAENE e SPELKE, 2004). Em segundo lugar, os experimentos demonstraram também que, ao longo do desenvolvimento, a capacidade de discriminação se torna mais acurada, porém, se estagna em certa proporção. Crianças de seis meses discriminam com sucesso grandes numerosidades em proporções próximas de 1:2, mas falham na razão de 2:3, essa discriminação, em

específico, só acontece por volta dos 10 meses, e adultos, por outro lado, conseguem discriminar relações pequenas como 7:8 (XU, 2003).

Em condições experimentais, adultos são capazes de discriminar quantidades dentro dessa proporção limite independentemente da natureza do estímulo, isso é, são capazes de comparar quantidades de pontos em um quadro, frações preenchidas de uma mesma figura ou conjuntos de sons emitidos em um mesmo intervalo de tempo. Assim constata-se que, como ocorre em infantes e crianças, as representações numéricas em adultos são também dependentes das relações de proporcionalidade e mantêm a robustez quanto às múltiplas modalidades de entrada (FEIGENSON, DEHAENE e SPELKE, 2004).

Esse sistema filogenético parece estar relacionado à interpretação aritmética simbólica, uma vez que adultos são mais rápidos que crianças e infantes ao discriminar dentre dois algarismos arábicos quais as suas relações quantitativas como cardinalidade e distância na reta numérica (MOYER e LANDAUER, 1967). Todavia tais discriminações falham justamente nas mesmas relações de proporção em que falham as discriminações com representações não verbais de números – ex. os já mencionados pontos em um quadro, preenchimento de uma figura e número de sons em um espaço temporal. Tanto crianças como adultos têm mais dificuldade em diferenciar quantias muito próximas, proporções como 7:8 e 8:9 por exemplo. Em um experimento em que um número é projetado, por meio de algarismos ou por meio de pontos em um quadro, e o sujeito deve constatar o mais rápido possível se esse número é próximo ou distante de 5, os índices de erros, tanto para o grupo de crianças quanto para o grupo de adultos, foram maiores quando projetados números mais próximos de 5. (TEMPLER e POSNER, 1998).

Há uma exceção, porém, presente em um caso um tanto contraintuitivo: crianças de seis e sete meses falham em discriminar numerosidades pequenas através de estímulos visuais, mas, se mantidas as proporções, em conjuntos maiores, a discriminação ocorre. Por exemplo, elas falham em discriminar entre dois e quatro e são bem-sucedidas na discriminação entre 4 e 8 ou 8 e 16.²⁰ Esses resultados, a princípio confusos, corroboram

²⁰ Collectively, current and previous studies provide evidence that 6-month-old infants fail to discriminate between small numerosities, 1 vs. 2 and 2 vs. 4, but they succeed in discriminating large numerosities, 4 vs. 8, 8 vs. 16, and 16 vs. 32, when the ratio between the two numbers is held constant. These results are consistent with the hypothesis that two systems of representations are present early in infancy (XU, 2003, p. b23).

com a hipótese de que há, já na primeira infância, mais um sistema de reconhecimento numérico além do *sistema de representações aproximadas de magnitudes numéricas*, a saber, o *sistema de rastreamento de objetos*. Esse segundo sistema possui limite de operação entre 3 e 4 tanto em adultos quanto em crianças. É provável, portanto, que a quantia 3 esteja inclusa neste sistema e 4 esteja fora, pertencendo, assim, ao *sistema de representações aproximadas de magnitudes numéricas*. Outra hipótese é a de ambos os sistemas atuarem sobre o reconhecimento do número 4 gerando assim uma dificuldade em determiná-lo em relação a outro número menor. Tem-se então uma soma de dados ou uma exclusão (XU, 2003). Deve-se levar em conta que o *sistema de rastreamento de objetos* identifica os objetos em um ponto fixo no tempo-espço e depois o relaciona com suas posições subsequentes e características fundamentais, portanto, localiza e determina um por um, não estabelecendo relações de cardinalidade entre os mesmos. Funcionalmente, o SRO permite ao sujeito perseguir o objeto através do tempo, mesmo que esse objeto permaneça por alguns segundos fora de visão²¹ ou possua características ambíguas²². Uma vez que o SRO é um mecanismo focado nos aspectos qualitativos e na posição dos objetos, a maioria dos pesquisadores tendem a considerar o *sistema representações aproximadas de magnitudes numéricas* como o ponto de partida para a gênese do número na cognição enquanto um sistema simbólico (VAN MARLE, 2015). E o limite de proporções presentes no discernimento numérico, pode ser o elo entre o modo como percebemos a priori os números e os sistemas de contagem que incrementamos na cognição.

A existência desses limites tanto em crianças quanto em adultos (TEMPLER e POSNER, 1998), sugere que o aprendizado precoce do mapeamento de símbolos numéricos que ocorre na infância se dá sobre um já pré-existente sistema de representação de magnitudes numéricas não-simbólico. Há muito, psicólogos do desenvolvimento se surpreendem com o fato de que em tão pouco tempo as crianças naturalmente tomam conhecimento sobre aspectos fundamentais da natureza das coisas, aspectos esses que, muitas vezes, requereriam um grande formalismo para serem enunciados e explicados. Além da matemática, as crianças simplesmente sabem o que é e o que não é um ser vivo, por exemplo, em despeito ao fato de que é necessária uma grande narrativa científica em

²¹ Como quando um pássaro que voa diante de uma criança, se esconde atrás de uma árvore e depois retorna à vista e a criança ainda sabe que se trata do mesmo pássaro.

²² Semelhante ao que ocorre na anedota das histórias em quadrinhos. “O que é aquilo no céu? É um pássaro? É um avião? Não, é o Super-Homem.”

biologia – e, muitas vezes, em filosofia – para que seja bem diferenciado um ente animado de um ente inanimado. Essa *inteligência naturalista* é uma espécie de biologia intuitiva essencial para a vida de um caçador-coletor (MITHEN, 2002). Noam Chomsky (2009), frequentemente mencionava como as crianças são capazes de aprender não apenas a falar, mas de construir sentenças e usufruir das complexidades da linguagem – usando metáforas, metonímias, hipérboles, sofismas, eufemismos etc. –, em tão pouco tempo hábil. Sobre a aprendizagem matemática, conseguimos, hoje, compreender alguns aspectos de suas profundezas. Evidências recentes demonstram que o mapeamento numérico primordial e não verbal, portanto, acontece seguindo as propriedades de uma escala logarítmica, mas se torna linear (obedece à escala dos números naturais) durante o pré-escolar e os primeiros anos do ensino básico, através de um processo de adaptação efetuado pelo próprio indivíduo. Essa descoberta forneceu a fundamentação empírica necessária para a já existente tese de que a representação psíquica das magnitudes numéricas seguiria a lei de Weber-Fechner, ou seja, se daria de modo logarítmico e que quando criança o sujeito aprende a compensá-la através da linha dos números naturais (SIEGLER e OPFER, 2003).

O logaritmo Munduruku

Ao contrário da escala dos números naturais que é bem popular, a escala logarítmica não é tão conhecida, cabendo aqui, portanto, uma breve apresentação: Dado α , um número real maior que 1, definimos o logaritmo de um número real $x > 0$, na base α , como o expoente v , ao qual a base α deve ser elevada para que se obtenha x . Assim $\log_{\alpha} x = v \leftrightarrow \alpha^v = x$. Em outros termos, a função $\log_{\alpha}: \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}$ é definida como a função inversa à função exponencial $y \rightarrow \alpha^y$ (LIMA, 2009). A escala logarítmica é bastante peculiar e possui suas aplicações especialmente na psicologia. Por exemplo, em psicofísica, sabe-se que uma sensação apercebida é proporcional ao logaritmo do estímulo que a provocou. Matematicamente podemos enunciar essa relação do seguinte modo: $S = C \cdot \log R$, donde S expressa a sensação apercebida, R o estímulo aplicado e C é uma constante experimental que varia conforme a natureza do estímulo. Essa equação é conhecida no mundo da psicologia como lei de Weber-Fechner ou, em alguns casos, lei de Fechner. Essa lei logarítmica é considerada por muitos psicólogos como uma das mais importantes descobertas e generalizações no campo experimental. Afirmar que um fenômeno segue a lei de Weber-Fechner, significa dizer que a manifestação de suas magnitudes se dá em uma razão logarítmica de proporcionalidade (GARRETT, 1959).

Na escala linear, ao percorrê-la, realizamos sucessivas adições em uma razão fixa, e isso faz com que a escala mantenha uma constância em seus graus. Ou seja, em uma reta linear na qual estejam marcados a origem (ponto 0) e, após uma distância x , o ponto 10, por exemplo, é possível construir todos os outros graus ao dividir esse espaço x em 10 partes iguais. Da mesma forma é possível, ainda, continuar a escala, para isso basta adicionar consecutivamente um novo grau a cada $\frac{x}{10}$ de espaço. Desse modo, no ponto 20 teremos $20x$, no 35, $35x$ e sucessivamente, em n teremos $n(x)$. Na escala logarítmica as coisas são um pouco mais peculiares. Tomemos a origem de uma escala logarítmica de base dez, ou seja, o ponto 1 e, após uma distância x o ponto 10.²³ Para determinar a distância x deve-se perguntar qual o expoente x que eleva 10 para se obter 10. A resposta é 1, logo x vale uma unidade de distância. Ou seja, a mesma distância que na escala linear marca 1, na escala logarítmica marcará 10, trata-se de uma escala mais ampla. Na escala linear, o ponto 0,5 é o ponto medial entre 0 e 1, $0,5x$ portanto. Se procurarmos o ponto 5 na escala logarítmica, encontraremos a distância $0,69x$, logo, não estamos falando do ponto medial. Enquanto na reta numérica linear os números seguem um espaçamento padrão, na escala logarítmica, por outro lado, eles começam bem espaçados e, conforme a escala se desenvolve, “amontoam-se” uns sobre os outros. A título de exemplo, o ponto 120 da reta logarítmica se localiza na distância $2,07x$, e o ponto 125, na distância $2,09x$, estão, portanto, incrivelmente próximos, quase indiscerníveis dependendo da escala usada.

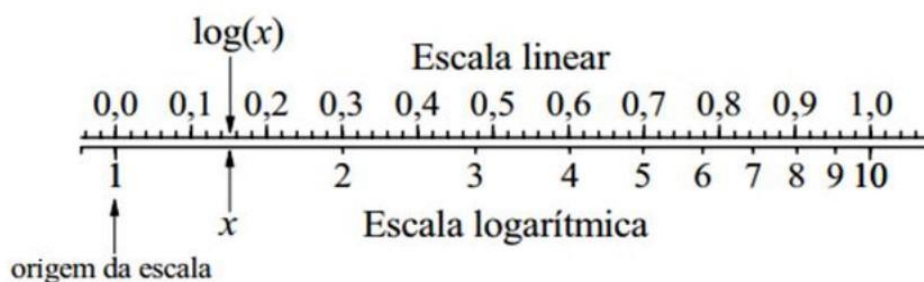


Figura 3. Comparação entre as retas logarítmica e natural.

Muitas das evidências experimentais mais robustas dessa adaptação da percepção logarítmica para um sistema de contagem linear derivam das investigações conduzidas Stanislas Dehaene, Izar, Spelke e Pierre Pica (2008) com a tribo Munduruku,

²³ Gentilmente convido o leitor a deduzir o porquê de a escala linear ter como origem o ponto 0 e a escala numérica logarítmica o ponto 1.

na Amazônia. Os Munduruku possuem pouco ou nenhum acesso à educação formal, seu léxico para números é bastante reduzido e não têm contato com dispositivos de mensuração, gráficos ou mapas ou réguas, logo desconhecem – por influência externa – os sistemas de contagem baseados nos números naturais. Isso leva o povo Munduruku a possuir conceitos sofisticados tanto de número quanto de espaço, todavia, de modo aproximativo e não-verbal (PICA, LEMER, *et al.*, 2004). O experimento consistiu em demonstrar a 33 participantes Munduruku uma projeção de um segmento horizontal contendo em seu início o ponto 1, representado através de um conjunto unitário de pontos, e, em seu fim, o ponto 10, representado também por um conjunto com uma dezena de pontos. Em seguida, outros números entre 1 e 10 são apresentados ao participante em ordem aleatória e sob diferentes formas (conjunto de pontos, sequência de ruídos ou palavras faladas em Munduruku ou em português).²⁴ Após a emissão de cada estímulo numérico, o participante deve apontar na linha o local que aquele número ocuparia. O experimentador então confirma a posição com um clique sem qualquer tipo de resposta devolutiva. A mesma bateria de exames é repetida, porém, com uma linha que se inicia no número 10 e finda no número 100 e os estímulos, nessa segunda etapa são números entre 10 e 100 (DEHAENE, IZARD, *et al.*, 2008).

²⁴ Essas palavras são nomes que identificam números ou quantidades. Um (1), dois (2), três (3), quatro (4), cinco (5), seis (6), sete (7), oito (8), nove (9) e dez (10), em português; e *pūg ma* (1), *xep xep* (2), *ebapūg* (3), *ebadipdip* (4), *pūg pōgbi* (5), *pūg pōgbi xep xep bodi* (7), *pūg pōgbi ebadipdip bodi* (9), *xep xep pōgbi* (10). Vale lembrar que esses termos em Munduruku são fortemente aproximativos a partir do número 5. Uma tradução mais fidedigna e precisa seria: *pūg ma* (1), *xep xep* (2), *ebapūg* (3), *ebadipdip* (4), *pūg pōgbi* (uma mão), *xep xep pōgbi* (duas mãos). Há ainda os termos *adesū/ade gu* (alguns, não muitos), *ade/ade ma* (muitos, bastante) (PICA, LEMER, *et al.*, 2004).

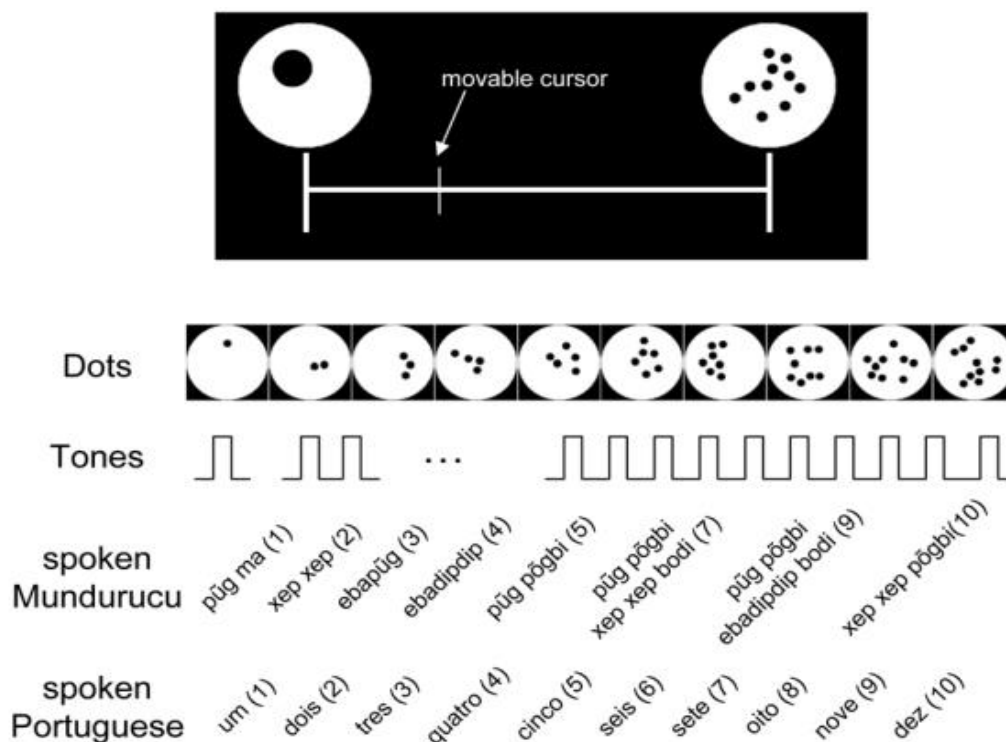


Figura 4. Representação do experimento (Dehaene, Izard, Spelke, & Pica, 2008).

Os dados resultantes obtidos pelo experimento, quando colocados em gráficos, demonstraram uma forte identidade logarítmica. O experimento teve como grupo controle uma significativa amostra de participantes americanos com educação formal, quando comparados ambos os grupos, percebe-se que, para quantias de 1 até 10, os gráficos referentes às repostas do grupo controle (americanos) tendem para uma configuração linear, todavia, na segunda modalidade, ou seja, com quantidades de 1 até 100, a configuração é logarítmica. As respostas dos Munduruku apresentaram forte aspecto logarítmico em todas as modalidades (DEHAENE, IZARD, *et al.*, 2008).

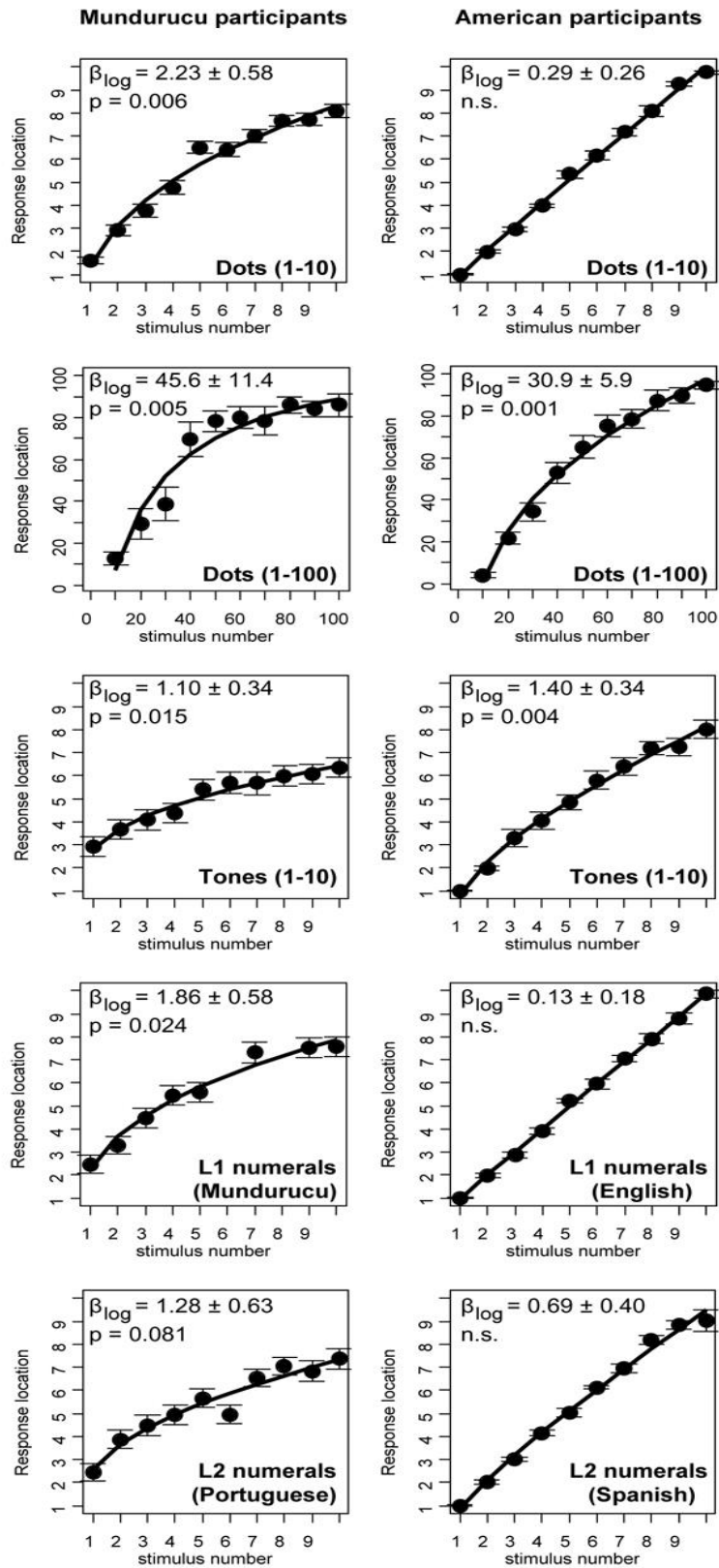


Figura 5. Localização média dos números no segmento horizontal, separadamente para participantes Mundurucu (coluna da esquerda) e para participantes americanos (coluna da direita) (Dehaene, Izard, Spelke, & Pica, 2008).

Esses achados sugerem que os participantes do grupo controle mapearam os números linearmente apenas em dois cenários, o primeiro: quando os números eram apresentados simbolicamente (representados por algarismos) e, segundo: quando o intervalo de quantidades era estreito o suficiente. A população Munduruku é bastante heterogênea, alguns membros da amostra, principalmente as crianças, haviam recebido certa educação formal em português. Essas crianças, em seus gráficos particulares, apresentaram uma dualidade semelhante àquela do grupo controle, ou seja, uma variação entre percepção linear e logarítmica conforme o tamanho e a proporcionalidade dos estímulos numéricos recebidos.²⁵ O dado mais intrigante é o de que, ao responder aos estímulos numéricos dados em português, a configuração era linear – o que comprova uma alfabetização matemática razoável – e, ao responder aos números em Munduruku – pois, obviamente, são bem versados na matemática Munduruku – a configuração apresentada por esse grupo era logarítmica (DEHAENE, IZARD, *et al.*, 2008).

Esses dados revelam que o senso numérico apresenta uma dupla face, ou seja, é tanto universal quanto cultural. O experimento demonstra como, após uma breve instrução educacional, mesmo os membros de uma cultura isolada e com vocabulário numérico reduzido são capazes de entender que os números podem ser mapeados em uma escala espacial. A forma desse mapeamento demuda, podendo ser logarítmica ou linear, conforme covariáveis como a idade no momento do teste, a educação recebida e a representação numérica exposta (DEHAENE, IZARD, *et al.*, 2008).²⁶

Na grande catedral do conhecimento matemático moderno há, portanto, um resquício da forma mais primigênia dessa construção. O templo que hoje contempla vários conjuntos e sistemas de contagem, foi construído sobre uma catedral logarítmica e sobre os pilares dos módulos numéricos filogenéticos. À mesma maneira que Santa Sofia já foi igreja, mesquita, museu, catedral e novamente mesquita, o conhecimento e a percepção matemática, conforme transpassados pela cultura se transformam e adquirem novas facetas. Sob novas imagens, novos afrescos e novas pinturas há antigas imagens, afrescos e pinturas, assim é com a hoje mesquita e assim ocorre com o conhecimento

²⁵ Os experimentadores foram muito cuidadosos ao tratarem esses dados, vale a pena conferir os anexos e o material complementar do estudo original.

²⁶ After a minimal instruction period, even members of a remote culture with reduced vocabulary and education readily understand that number can be mapped onto a spatial scale. The exact form of this mapping switches dramatically from logarithmic to linear, however, depending on the ages at which people are tested, the education that they received, and the format in which numbers are presented.

matemático. Valendo-se do método adequado, é possível explorar as transformações da catedral-museu-mesquita e traçar a gênese de cada imagem lá escondida.

Capítulo III

Da Etnomatemática e o Algoritmo da Galinha

A psicologia cognitiva tem sido bem-sucedida em “identificar as imagens de Santa Sofia”, isto é, em nomear e mensurar as percepções matemáticas e habilidades numéricas, bem como entender algumas das relações entre o reconhecimento numérico aprendido e o inato. Pode-se dizer que esses pesquisadores não apenas vêm dando os nomes aos bois, mas também têm catalogado e explicado algumas de suas características fundamentais. Cabe indagar, depois de toda essa longa caminhada, desde as funções neurais básicas às adaptações da percepção numérica, e desde os estudos de Darwin sobre o comportamento das minhocas até mais modernos métodos de pesquisa empregados ao redor do mundo, como mais a Psicologia pode contribuir para o entendimento das transformações matemáticas na mente.

Voltemos à Santa Sofia, neste momento há uma série de estudiosos e restauradores ávidos por entender como aquelas imagens foram parar ali, a qual época e reinado cada uma delas pertence, como foram pintadas e quando foram cobertas e o que representam. Mas não basta entendermos a mesquita-museu-catedral, na busca pelo devido entendimento sobre as imagens ali presentes, devemos compreender também o território onde a mesquita está, ou seja, devemos compreender Fatih, Istambul e a Turquia. E isso ainda não deve ser o suficiente, nossa busca pelo conhecimento precisa ir mais longe, deve buscar as mãos que edificaram a mesquita e o que movimenta tais mãos, portanto, nossa mente inquieta deve buscar também pelo entendimento do espírito humano, sobretudo pelo espírito humano de cada tempo. Se as funções cognitivas são as paredes, claustros e capelas; mente e espírito hão de ser Fatih e a humanidade.

*Homo sum nihil humani a me alienum puto.*²⁷ Esse é um dizer atribuído ao dramaturgo afro-romano Publius Terentius Afer (BROWN, 2012), e, ao mesmo tempo, um bom aforisma para definir a pesquisa no Programa Etnomatemática. Conforme apresentado pelo mestre Ubiratan D’Ambrosio (2020), o foco de estudo do Programa Etnomatemática é o indivíduo integrado, ou seja, enquanto participante, imerso em uma realidade natural e social. Fala-se, portanto, de um sujeito em contínua interação com o

²⁷ Sou humano e nada que seja humano me é alheio.

seu meio e, por consequência, em contínua interação com as transformações desse mesmo meio. Trata-se de um sujeito atuante e histórico, imerso nas variâncias de seu tempo. O presente, para esse sujeito do Programa Etnomatemática, se dá na manifestação de suas interações e ações com o seu meio ambiente. Assim, o presente se atesta no intercâmbio entre indivíduo e meio, esse intercâmbio natural e social é pensado pelo programa como o comportamento, a prática, o fazer ou a ação identificada com o presente. Nesse sentido o comportamento é um determinante da teoria, pois *cum granus salis* entendemos uma teoria como um agregado de explicações organizadas advindas de uma reflexão sobre o que fazer. O conjunto de teorias e explicações sobre o que quer que seja é o que definimos como um saber ou conhecimento. Nas palavras de D'Ambrósio (2020, p. 53): “Na verdade, conhecimento é o substrato do comportamento, que é a essência do estar vivo”.

Nesse sentido, “estar vivo” é análogo ao “girar” de um ciclo, o ciclo vital que se inicia a partir da Realidade, atravessa o Indivíduo, e então esse mesmo indivíduo efetua uma Ação que opera sobre a realidade. Esse ciclo permanente permite ao sujeito estar em constante interação com a realidade, sendo essa interação um vasto complexo de fatos naturais e artificiais. A ação do indivíduo ocorre a partir do processamento de informações captadas por um complexo aparato de sensores não dicotômicos que abrange os instintos, memória, reflexos, percepções, apercepções, fantasias, emoções, intuições e tudo aquilo com o que ser humano enquanto ente e enquanto animal fora munido pela ontogênese e pela filogênese (D'AMBROSIO, 2020).

Assim, o Programa Etnomatemática se apresenta como uma atividade interdisciplinar que abarca disciplinas e campos das ciências da cognição, da epistemologia, da história, da sociologia e, também, da educação. Do ponto de vista metodológico, o programa compreende que a epopeia humana de milhares de anos se dá em relação à aquisição de conhecimentos, de fazeres e de saberes que dão condições não apenas para a sobrevivência da espécie, mas também para a transcendência dos indivíduos (D'AMBROSIO, 2020). Fala-se aqui de uma busca e desenvolvimento de técnicas, artes e ideias que dão condição para que ocorra um florescimento do sujeito em sua relação com o mundo (SU, 2020).

Através da boa elaboração de seu programa, a Etnomatemática consegue conduzir uma pesquisa que vise compreender não apenas as transformações pelas quais Santa Sofia passou, mas também aspectos da cultura presente em Fatih e nas pessoas que por lá passaram. O Programa Etnomatemática é capaz de trazer à tona instrumentos de

observação e reflexão, instrumentos materiais e intelectuais, os quais D'Ambrosio (2020) chama de *ticas*. Esses instrumentos servem para conhecer, entender e explicar fenômenos, além de construir saberes e fazeres, seguindo o raciocínio anterior, esses saberes e fazeres são chamados de *matemas*. E, por último, esses saberes e fazeres se apresentam e se modificam frente aos ambientes culturais, naturais e sociais, que são denominados *etnos*. A esse espectro de ligações, D'Ambrosio dá o nome de Etnomatemática.

A Etnomatemática é um conhecimento academicamente reconhecido como matemática. Em toda e qualquer cultura há de se achar manifestações que concernem ao que hoje denominamos como matemática, em geral essas manifestações são constituídas de saberes e operações numéricas que se encontram em amálgama com outras áreas. À mesma maneira que podemos pensar, sem estranhamento, as estreitas relações entre física e matemática ou entre economia e matemática, no ocidente, como produtos de um processo cultural que se manifesta ao longo da história da ciência e do pensamento; podemos também, por outro lado, apreciar, sem estranhamento, a estreita relação entre matemática e religião, artes ou música presentes não apenas em nossa cultura, mas também em outras (D'AMBROSIO, 2020). Trata-se, portanto de uma via de contato intercultural, um contato estabelecido através da universalidade dos números. É verdade que, com certa frequência, ao estabelecer contato, as nações e grupos criam conexões que podem ser apenas temporárias, *ad hoc* e, ainda, bastante superficiais. Nem todo contato intercultural resulta em um “metadiscorso comum”: ”líderes Sul-africanos brancos, muçulmanos negros e terroristas europeus têm uma grande atração pelo dólar – mas há outras poucas coisas que os unam” (FEYERABEND, 2010, p. 326).²⁸ Diversas teorias incidem nesse tipo de erro, tomam – por assim dizer – o dissulfeto de enxofre por ouro ao aplicarem teorias engessadas sobre relações culturais ainda não tão claras. A matemática de um povo indígena, não pode ser lida sob o prisma da matemática formal, do mesmo modo que a variância dos contos de fadas, lendas e mitologias, não deve ser lida como uma mera tautologia, cada história é um próprio evento em si com todo um conjunto fenomênico específico e infundável (DO VALE e ZIMBRÃO, 2021), e cada matemática é, portanto, uma etnomatemática.

²⁸ Nesse mesmo sentido continua Feyerabend (2010, p. 326-7): “Até uma conexão mais estreita entre as culturas A, B, C etc. não precisa ser “organizada” por uma “estrutura coerente”; tudo o que é necessário é que A interaja com B, B com C, C com D e assim por diante, em que o modo de interação possa mudar de um par para o próximo par e até mesmo de um episódio de interação para o seguinte.”

Um exemplo notável de pesquisa e intervenção de cunho etnomatemático é o trabalho de Paulus Gerdes desenvolvido em Moçambique. Gerdes contribuiu imensuravelmente para a compreensão da história das ideias, teorias e práticas matemáticas no continente africano. O educador busca organizar o contexto histórico das práticas numéricas e as teorias presentes na cultura africana, seu principal foco é uma extensa pesquisa da gênese das ideias matemáticas e uma História da Matemática da África. Seus resultados são cruciais tanto para historiadores quanto para educadores. Além de identificar outros modelos de pensamento matemático, Gerdes percebeu que a criatividade pode ser incrementada e melhor desenvolvida mediante o restabelecimento da dignidade cultural (D'AMBROSIO, 2010).

Em muitos casos, partindo de um conceito simples em matemática, Gerdes (2010) trazia à tona o genuíno pensamento etnomatemático. Durante um curso de formação de professores de matemática, ele percebeu que, aos ouvidos de seus estudantes, a matemática parecia uma disciplina estranha, um produto importado da Europa, por assim dizer, e sem raízes na sociedade ou na cultura moçambicana. Então, em uma aula de geometria euclidiana, Gerdes, enquanto professor e etnomatemático, provocou os alunos – boa parte deles advinda de zonas rurais:

“Que ‘axioma do retângulo’ usam os nossos camponeses e construtores rurais no seu dia a dia?” Algumas primeiras reações eram um pouco cépticas no sentido de “Oh, eles quase não sabem nada de geometria” ... Seguiram-se contraquestões: “Os camponeses usam retângulos no seu cotidiano?” “Constroem retângulos?” Solicitei aos estudantes de diferentes regiões do país que explicassem a toda turma como na sua região se constroem, por exemplo as bases retangulares das casas tradicionais (2010, p. 20-1).

Em fato os nativos começam a construção das bases retangulares de suas casas estendendo no chão duas hastes longas de bambu, ambas devem possuir o mesmo comprimento do desejado para a casa. Esses dois primeiros cabos de bambu são então combinados com dois outros, também de mesmo tamanho, porém, menores que os primeiros. No próximo passo movimentam os paus para formar um quadrilátero. Por último, a figura é ajustada até que as diagonais – medidas com uma corda – obtenham o mesmo comprimento, o lugar onde ficam os paus são desenhadas as linhas que servirão de guias para a construção. A partir disso, Gerdes (2010) provoca seus alunos a formular o conhecimento geométrico implícito nessa técnica popular de construção. E logo os estudantes surgem com o “axioma do retângulo moçambiquenho”, a saber, tomando o

retângulo A, B, C, D , se $AD = BC$, $AB = DC$ e $AC = BD$, então $\angle A$, $\angle B$, $\angle C$ e $\angle D$ são ângulos retos. Em outros termos: um paralelogramo com diagonais iguais é um retângulo.

A partir desse exercício os alunos percebem que há uma geometria inerente à cultura dos povos agrícolas, e essa percepção fomenta diversos diálogos. Diálogos esses nos quais se enraíza e amadurece a ideia de que ideias matemáticas não são alheias às culturas africanas e de que nem toda a matemática vem da Europa. Eis o desenvolvimento da *autoconfiança matemático-cultural* (GERDES, 2010).

Dado que a matemática se inicia em relação simbiótica com outros campos do conhecimento e com a própria cultura, o etnomatemático não precisa “inserir” a matemática formal na cultura de um povo, mas resgatá-la e evidenciar a já existência da ciência numérica nos acervos culturais. O exemplo do axioma do retângulo pode parecer tímido e elementar, mas Gerdes tem aventuras mais ousadas para nos contar.

Há uma tradição quase esquecida na Angola de desenhos na areia que contam mitos e histórias, esses desenhos são chamados de *Sona* – no singular: *Lusona* – e possuem um forte apelo geométrico (GERDES, 2010). A tradição dos *Sona*, carregada pelo povo Cokwe, consiste em contar histórias à beira da fogueira, essas histórias são acompanhadas de padrões geométricos. Para tal, o contador de histórias traça na areia do chão, com as pontas dos dedos, conjuntos de grades ortogonais equidistantes. Uma vez pronto, o plano constituído por esses pontos se torna o palco do mito que será contado. À medida que a história se desenrola, é traçado um desenho correspondente, constituído por uma única linha que realiza diversas curvas. A história finda consonantemente ao desenho quando o dedo do contador termina seu contato com o solo (KOETSIER e BERGMANS, 2005).

A figura seguinte retrata o mito de criação do mundo e a origem da mortalidade humana. Os Cokwe contam que:

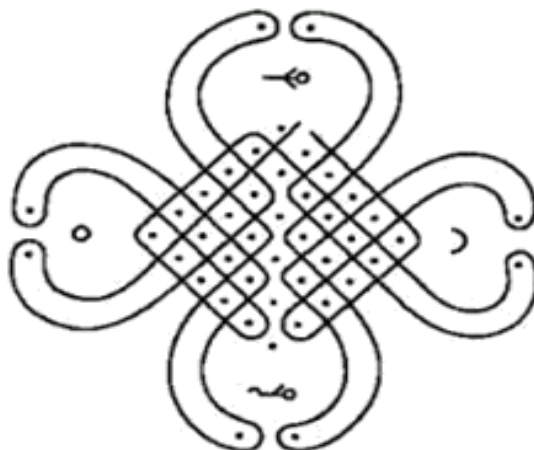


Figura 6 A criação do mundo segundo os Cokwe. In: Koetsier & Bergmans (2005, p. 5).

Primeiro o Sol caminhou e caminhou até ele encontrar Deus. Deus deu a ele um galo. Quando, na manhã seguinte, o galo cantou, Deus disse ao Sol: Você deve ficar com o galo, mas deve retornar amanhã. Desde então o Sol aparece toda manhã. A Lua também foi ver Deus. Do mesmo modo, Deus deu a ela um galo. Na manhã seguinte, Deus ordenou à Lua que volte a cada vinte e oito dias. Desde então, a Lua tem feito exatamente isso. Finalmente, o homem foi ver Deus. Deus deu ao homem um galo também. Na manhã seguinte, o homem havia comido o galo e Deus disse: “O Sol e a Lua não mataram o galo; por isso eles nunca morrerão. Você comeu o galo, por isso deve morrer também. Mas quando morrer deverá retornar aqui.” Os quatro personagens representam Deus (ao topo), o homem (embaixo), o Sol (à esquerda) e a Lua (à direita) (KOETSIER e BERGMANS, 2005, p. 5, tradução nossa).²⁹

Os *Sona* desempenham importantes papéis na transmissão de conhecimento e sabedoria Cokwe. Um *Lusona* muito usado por Gerdes (2010) em suas aulas conta a história de uma galinha que empreendeu uma fuga muito bem-sucedida do abate. O sagaz animal não foge de seu algoz em linha reta, opta por fazer várias curvas, ziguezaguear ao longo do campo. Mas o padrão de movimentos não poderia ser muito constante, do contrário o caçador leria suas próximas curvas e a capturaria. Por isso ela vai mudando a trajetória passo a passo, sempre alternando entre movimentos retos e curvos, até percorrer

²⁹ “First the sun walked and walked until he found God. God gave him a cock. When the next morning the cock crowed, God said to sun: “You may keep the cock, but you must return every morning”. Since then, the sun has appeared every morning. The moon also went to see God. God gave him a cock as well. The next morning God ordered the moon to come back every twenty-eight days. Since then, the moon has done exactly that. Finally, man went to see God. God gave man a cock too. The next morning the man had eaten the cook the cock and God said: “The sun and the moon did not kill the cock; that is why they will never die. You eat the cock and thats why you must die too. But when you die, you will have to return here”. The four characters represents God (top), man (bottom), Sun (left), Moon (right)”.

o terreiro todo. Esgotado e confuso, o caçado não tão esperto, perde o animal de vista, e a galinha retorna à sua casa sã e salva.

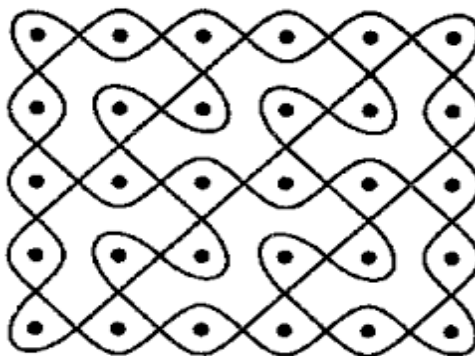


Figura 7 Lusona "A galinha em fuga" (Gerdes, 2010, p. 38).

Paulus Gerdes (2010) afirma que em todo e qualquer lugar que já tenha contado essa história, para todo e qualquer público – matemáticos, estudantes, professores em formação, historiadores, artistas etc – sempre é interrompido por aplausos e risos. As pessoas se fascinam diante da esperteza da galinha em fuga e, claro, diante da sabedoria dos professores-contadores da etnia Cokwe, que criaram esse e ao menos centenas de outros desenhos. Ao escutar o conto da galinha, o expectador acompanha a construção de um (algo)ritmo geométrico. Ou seja, a partir de um dado matemático implícito em uma prática cultural (ou religiosa), Gerdes é capaz de apresentar aos seus alunos o complexo conceito de algoritmo. De modo breve, um algoritmo é um processo de cálculo ou de resolução de um grupo de problemas que segue um determinado etapismo. A galinha precisa fugir de seu malfeitor e o contador precisa narrar a história, o *lusona* indica o método (caminho) a ser percorrido para solucionar ambas as questões. Apesar da coincidência fonética que cria o neologismo usado pelo autor: (algo)ritmo, algo contado em um determinado ritmo; a palavra algoritmo deriva do sobrenome do matemático árabe Muhammad ibn Musa al-Khwarizmi (o mesmo que batizou a álgebra) que dará origem ao termo grego *arithmós* e, posteriormente, *alarithmos* em latim, de onde vem “algarismo”; o termo *algorithmus*, relativamente moderno, será apresentado à comunidade científica por volta de 1871. E ritmo se origina a partir do verbo grego *rhein*, deslizar. (CUNHA, 2010).

Os *Sona* são um exemplo de raciocínio matemático implícito em uma atividade cultural ou pensamento religioso. Em outros casos, esse raciocínio aparece de modo explícito, como no antigo rito veda de *Agnicayana*, o empilhamento de *Agni*. Essa prática religiosa de mais de 2500 anos visa a adoração das deidades *Agni* e *Soma* por meio da

construção de um altar em forma de águia seguindo determinadas coordenadas geométricas. A construção ocorre através do empilhamento de tijolos sagrados que possuem nomes e valores específicos, E.g. os tijolos de 2 a 6 são nomeados *Skandhya* ou “ombro” e os de valores de 22 a 26 são os *Virstisani* ou “provocadores de chuva” (KOETSIER e BERGMANS, 2005).

As pontes junguianas de Königsberg

Um dado cultural como o rito de *Agnicayana* certamente é uma fonte infindável de possibilidades de conhecimentos e lições para um bom etnomatemático. Mas talvez não possibilitasse muitas oportunidades investigativas para um neuro-psicólogo ou para um etólogo focado nos rudimentos da matemática animal. Esse é o grande ponto de partida deste escrito, o berço das teorias que serão aqui propostas. Este longo percurso teórico demonstrou como três campos do conhecimento produzem informações muito interessantes e promissoras quanto a algum aspecto da relação entre matemática e ser humano. O que se propõe aqui é de veras ambicioso: a ligação entre as três ilhas (matemática animal, investigações neuro-cognitivas e a etnomatemática) por meio da teoria junguiana dos arquétipos. A Psicologia Analítica, portanto, não seria apenas as sete pontes que vinculam as porções de terra em Königsburg, mas também uma forma de abordagem da relação entre matemática e ser humano, pode-se dizer, um passo de uma ilha em direção às outras e reciprocamente. Uma coincidência fortuita: em coreano o termo *tari*, 다리, significa tanto “ponte” quanto “perna”, é dito que, nas tradições da Coreia, estabelecer uma ponte é o mesmo que dar um passo em direção à outra margem do rio (TAYLOR e TAYLOR, 2014).

Em termos gerais, há hoje, em Psicologia Analítica, um proto-estudo da matemática enquanto dado psíquico. Em algumas de suas obras, Carl Gustav Jung apontou alguns aspectos fenomênicos interessantes quanto à psicologia do número, mas não os desenvolveu propriamente – é provável que tenha delegado tal tarefa às novas gerações. Há ainda as investigações de Von Franz em *Adivinhação e Sincronicidade* (1997) e *Número e Tempo* (1974) e alguns poucos trabalhos publicados em revistas científicas. Os trabalhos de Marie-Louise Von Franz procuram uma vinculação entre a psicologia e a física, por via do número enquanto componente psíquico, o que não nos leva bem ao rumo de uma “Psicologia Analítica da Matemática”, mas sim a uma proposta epistemológica com aspectos “psico-matemáticos”. O plano aqui, por outro lado é o de traçar uma apropriada psicologia da matemática que abranja desde a matemática animal

às manifestações etnomatemáticas. Como mencionado nos capítulos iniciais, oferecer, portanto, uma explicação psicológica para o trânsito do número de um instinto para uma linguagem simbólica bem elaborada. Ou seja, a Psicologia Analítica será proposta como o fio de Ariadne usado na busca pelo boi através dos resquícios de ossos presentes na sopa – mencionados no início do escrito – e pelo entendimento da construção de Santa Sofia.

Este empreito se faz possível pois a Psicologia Analítica é conduzida por um espírito essencialmente interdisciplinar. Desde jovem, Carl Gustav Jung demonstrava interesse tanto nas ciências naturais quanto do espírito, o que o levou a investigar diferentes objetos do conhecimento e, sobretudo, estabelecer diálogos com expoentes de outras áreas. Tanto os diálogos quanto as investigações serviam a um grande projeto pessoal de Jung, a saber, ampliar o escopo científico, mormente o escopo da psicologia, abordando, assim, fenômenos marginais e buscando estabelecer relações interdisciplinares. Diversos pesquisadores receberam com entusiasmo essa proposta de Jung, um dos mais notáveis e imprevisíveis talvez seja Wolfgang Pauli, o físico ganhador do Nobel de 1945 (SHAMDASANI, 2005).

O encontro entre Jung e Pauli ocorreu em 1931, sobre esse encontro, Jung relatou grande surpresa ao perceber que Pauli havia lido boa parte de seus escritos em *Psicologia Profunda* e, ainda, separado alguns tópicos para que pudessem discutir sobre. O intelecto de Pauli surpreendeu tanto o psicólogo, que de imediato Jung recomendou que outra pessoa o tratasse³⁰, pois estava diante de um futuro parceiro para a vida científica. Na amizade epistolar com Jung, Pauli despertou grande interesse e proficiência nos assuntos da Psicologia e da Epistemologia. Ele via nos desafios epistemológicos enfrentados pela física, certa semelhança com os percalços presentes na caminhada da Psicologia. Em 1951 publicaram um livro juntos, o tomo continha o texto *Sincronicidade: Um princípio de conexões acausais*, escrito por Jung e *As Influências Arquetípicas nas Teorias Científicas de Kepler*, redigido por Pauli. A partir do diálogo com Pauli, Jung lapidou o conceito de arquétipo e registrou sua definição última na edição de 1952 do livro *Símbolos da Transformação* (MILLER, 2009).

³⁰ Na ocasião, que o fez foi Erna Rosebaum que, na época, cumpria seus estudos em Psicologia Analítica em Zurique.

Outro produto crucial desse diálogo foi a elaboração de uma linguagem neutra que permitia um físico e um psicólogo trocar conhecimentos entre si e debater as questões epistemológicas presentes na Psicologia e na Microfísica. Tal linguagem é veementemente calcada em analogias (ZABRISKIE, 2001). A construção dessa forma de diálogo pode ser verificada em uma carta de Pauli para Jung, de outubro de 1935. Na epístola, Pauli traça um paralelo entre as funções exercidas por objetos da Psicologia Analítica e da Microfísica, visando criar uma espécie de simbolismo físico. O núcleo radioativo, por exemplo, é comparado, por Pauli, ao *Self*, um conceito fundamental da Psicologia Analítica³¹; para Pauli (2001a), o núcleo atômico é análogo ao cerne coordenador do psiquismo (*o Self*) pois ambos exercem funções semelhantes um na física e outro na Psicologia, é claro. Esse extenso diálogo entre Jung e Pauli atesta, portanto, a possibilidade da compreensão de diferentes campos do conhecimento por meio de analogias e metáforas entre os conceitos e desafios de um e de outro.

Capítulo IV

Sobre as cores das águas e dos instintos

Sob a área fronteira entre Brasil, Paraguai, Argentina e Uruguai, abrangendo oito estados³² brasileiros, está uma das maiores reservas de água doce do mundo: o Aquífero Guarani. Os aquíferos em geral são conhecidos por serem fontes de água potável de excelente qualidade, dispensando, em alguns casos, a necessidade de tratamento prévio (RIBEIRO, 2008). Imaginemos uma determinada porção de água pura contida no Aquífero Guarani que, devido a quaisquer variantes geológicas, através de um veio, sobe ao solo, formando assim uma bica. A água dessa bica conterá elementos característicos da formação geológica daquela região. Ou seja, a água, enquanto percorre seu trajeto, adquirirá uma certa “identidade química” ao longo do caminho. Por mais que o aquífero date dos períodos Jurássico e Triássico, a água que brotará da mina carregará também características da geologia atual (SOARES, SOARES e HOLZ, 2008). Mais além, suponhamos que esse nosso fio d’água ganhe volume ao se encontrar com outras perseverantes porções de água que resolveram, também, se aventurar à superfície ganhando, portanto, mais e mais volume. Logo teremos uma grande massa aquosa que

³¹ Que será explicado mais adiante.

³² Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Goiás e Mato Grosso.

percorre quilômetros e quilômetros em busca de vasão. Trata-se de um rio ou *y*, como denominavam os povos tupi-guarani (SILVEIRA BUENO, 1984).³³

Como é bem sabido, no Brasil, os rios possuem uma grande variedade de cores. O Rio Solimões é classificado como rio de água branca por ter cor marrom clara, essa coloração ocorre devido à alta concentração de sedimentos ricos em nutrientes. O Rio Negro, com alta concentração de substâncias húmicas³⁴, possui coloração escura. A água clara, típica dos rios Tapajós e Xingu, em outra mão, é pobre em sedimentos e conserva, portanto, sua transparência e similaridade química com as águas pluviais (RÍOS-VILLAMIZAR, PIEDADE, *et al.*, 2014). Esses são breves exemplos de como a manifestação de uma substância a princípio incolor, inodora e insípida adquire características diferentes ao longo de sua trajetória. Basta que a água pura ascenda de um aquífero ao solo, ou que desça de uma geleira para que ganhe novas características: cor, cheiro e sabor, e ainda assim continue sendo a mesma substância.

Boas linhas deste escrito foram dedicadas ao entendimento do funcionamento de alguns instintos, principalmente aqueles que eliciam comportamentos de cunho matemático. Seja o instinto produto direto do funcionamento de um sistema orgânico, ou uma série de comportamentos mais complexos, quando observado em humanos, deve-se considerar como o mesmo atravessa a consciência e a subjetividade. Tal como a água que ganha características ao percorrer o ambiente, o instinto brota das profundezas da filogênese e transforma, no contato com a personalidade, a sua manifestação conservando, entretanto, sua natureza única. Ou seja, mantendo-se ainda um instinto (MAJOR, 2021).

É chamado de instinto ou instintual a faculdade de agir em via de se provocar certos fins, sem predição das consequências e, principalmente, sem ensino prévio de performance. Há na vida animal um conjunto quase infinito de instintos, de variância tão diversa que quase não é necessário procurar, bastando olhar ao redor. Os instintos de um animal são correlatos à sua fisiologia, isso quer dizer, são determinados pela estrutura orgânica do ser vivo. Pode-se dizer que, uma vez que exista um órgão, quase sempre há uma aptidão inata para usá-lo. Se um pássaro possui uma glândula secretora de óleo, ele sabe instintivamente como usá-la para aplicá-lo em suas asas e impermeabilizá-las. O

³³ Lê-se \bar{y} .

³⁴ Matéria orgânica parcialmente decomposta.

mesmo vale para o bicho-da-seda que, usando sua secreção, constrói um casulo com medidas apropriadas (JAMES, 2018).

Os instintos são os principais determinantes do comportamento humano, sobretudo, quando são forças motivadoras dos processos psíquicos. Enquanto fenômeno psíquico, o desencadear do instinto se dá na assimilação de um estímulo por parte de uma estrutura psíquica a qual Jung (2014e) denominou de *psiquificação*. Logo, quando manifesto em um ser humano, um instinto qualquer que seja, se apresenta como um dado já psiquificado de origem extrapsíquica. Psiquificado pois foi “contaminado” pelo psiquismo do sujeito, e extrapsíquico, pois vem “de fora” do psiquismo subjetivo (e, obviamente, de dentro do organismo). Um instinto psiquificado se altera até certa medida, adquirindo, retendo e perdendo algumas características conforme as circunstâncias de sua manifestação.

Como a natureza da psique é dotada de extraordinária capacidade de variação e transformação, o instinto pode sofrer variâncias e, por isso, ser submetido a diversos direcionamentos. *Exempli gratia*: O estado excitatório físico ao qual denominamos *fome* é inconfundível, mas as consequências psíquicas atreladas a ele são de grande variância. Não somente as reações à fome corriqueira são plurais, mas a própria fome pode ser “desnaturada” e se manifestar em sentido metafórico. Em combinação com outros fatores, a fome pode assumir uma vasta miríade de aspectos. Essa pulsão pode se manifestar como cobiça, insaciabilidade, cupidez do lucro ou ambição desenfreada (JUNG, 2014e).

Quanto à sua “taxinomia”, os instintos podem ser classificados em cinco categorias, começando pelos *instintos de autoconservação*, categoria na qual a fome está inclusa; em segundo lugar há os *instintos de conservação da espécie*, esfera cujo exemplo mais óbvio é a sexualidade; em seguida, é possível discernir os instintos de *impulso à ação*, uma categoria que abrange fatores que conferem motricidade ao sujeito, como, por exemplo, o impulso a mudar de ambiente, a iniciar uma brincadeira, o desosssego e demais variantes do tipo. A categoria seguinte abrange o *instinto da reflexão*, um tipo particular que parece ser especificamente humano, seguido de outro instinto aparentado, constituinte da última categoria, a saber, o *instinto criativo* (JUNG, 2014e). Por motivos de objetividade, concederemos maior ênfase a esses dois últimos.

À primeira vista parece muito estranha a ideia de que a reflexão tenha algum aspecto instintivo, pois trata-se de uma atividade comodamente associada ao estado de

consciência. Reflexão deriva do termo latino *rēflēxio* composto pela partícula prefixa *rē* (*red* antes de vogais) que evoca a ideia de *volta*, *retorno*, *regresso* (CUNHA, 2010); somada ao termo *flēxio*, que significa “o ato de dobrar-se ou curvar-se”. Assim *rēflēxio* evoca, com base nos usos empregados nas obras de Cícero e Virgílio, a ideia de “voltar sobre si mesmo” ou “recurvar-se” (FARIA, 1975). O dicionário etimológico ainda sugere para o termo reflexão os atos de *pensar* e *apaziguar* (CUNHA, 2010). Ao colidirmos os dados da etimologia com os conhecimentos psicológicos, percebemos que os significados atribuídos ao termo são consonantes com o fato de que o processo reflexivo – que busca canalizar o estímulo para dentro da corrente reflexiva – é interrompido pela *psiquificação*. Devido ao contágio da reflexão, o impulso a agir é desviado para uma atividade *endopsíquica* antes de ser descarregado no mundo exterior. A reflexão é instinto que opera sobre uma reação instintiva modificando-a ao voltá-la para dentro, vertendo-a, assim, em uma sucessão de imagens ou estados, os quais podemos chamar de reflexões ou considerações. Desse modo, determinantes como a compulsividade e a previsibilidade de uma resposta, são substituídos por liberdade e inovação (JUNG, 2014e).

O instinto de reflexão é uma identidade da psique humana. Esse processo retrata a excitação e conduz o seu impulso resposta para uma série de imagens que pode ser externalizada a depender da intensidade do estímulo provocador. Essa série imagética carrega em sua identidade aspectos que podem se referir a todo processo instintual ou a algo muito significativo que se passa no interior do sujeito, e “brota” de diferentes formas: diretamente como manifestação verbal, expressão do pensamento abstrato, comportamento ético, representação dramática ou, ainda, obra de arte ou feito científico. O processo de reflexão conduz a excitação e a transforma em conteúdos psíquicos, vertendo-a em uma experiência, não apenas uma mera resposta. Por isso dizemos que a reflexão é, por excelência, o *instinto cultural*, sua ação se manifesta na operação da cultura sobre a natureza (JUNG, 2014e).

Ainda que o instinto seja uma determinante pulsional inclinada a se repetir indefinidamente em certos padrões, a espécie humana é capaz de produzir novas coisas sobre esses impulsos. Na Psicologia Analítica fala-se em *instinto criativo* para a tendência humana de produzir novas coisas. Jung (2014e) usava a expressão *instinto* com ressalva nesse caso em específico, pontuando que tal expressão não era aplicada de modo genealógico, pois ele [Jung] não sabia ao certo se lidava com um componente inato e universalmente difundido. Mas percebeu em suas investigações que a dinâmica criativa

era muito similar à instintual. A profunda semelhança entre as dinâmicas dos demais instintos e a *natureza criativa* – principalmente devido ao fator compulsivo desta última e sua capacidade de modificar os impulsos dos outros instintos – levaram Carl Jung a, mesmo com ressalvas, colocar a criatividade em um grupo que ele denominou de *fatores instintivos*; por esse nome, Jung se referia aos impulsos extrapsíquicos de aspectos instintivos.³⁵

As ressalvas de Jung sobre a natureza instintual ou não da criatividade eram plenas de sentido àquela época. E o tempo demonstrou que suas intuições não estavam equivocadas. Estudos atuais, principalmente no domínio da psicolinguística, comprovam que não só a linguagem, mas também a criatividade expressa nela apresentam aspectos inatos que podem ser firmemente categorizados como *instinto de linguagem*. Como já descrito aqui, crianças e bebês são capazes de fazer grandes jogos gramaticais e brincar com a fenomenologia das palavras, transformando-as, compondo assim novos significantes.³⁶

A parole corriqueira usa o termo instinto para designar tudo aquilo que move um comportamento cujos motivos ou a finalidades não são conscientes e que buscam as vias de satisfazer alguma necessidade obscura. E foi nesses termos que em sua *filosofia do senso comum*, o filósofo escocês, Thomas Reid (1803), definiu os instintos. Reid acreditava que motricidade humana derivava de dois fatores básicos, a saber, os hábitos, que seriam mais lapidados e desenvolvidos com perseverança e, em outra mão, os instintos, os quais ele definia como impulsos cegos para determinadas ações, míopes em suas consequências e atos e, ainda, isentos de deliberações.³⁷ Uma requintada descrição que muito bem se encaixaria aos comportamentos de um cão domesticado.

³⁵ “To recapitulate-te, I would like to emphasize that from the psychological standpoint five main groups of instinctive factors can be distinguished: hunger, sexuality, activity, reflection, and creativity. In the last analysis, instincts are ectopsychic determinants.” “Recapitulando, gostaria de frisar que, do ponto de vista psicológico, é possível distinguir cinco grupos principais de fatores instintivos, a saber: a fome, a sexualidade, a atividade, a reflexão e a criatividade. Em última análise, os instintos são certamente determinantes extrapsíquicas” (JUNG, 2014e, p. § 246, tradução nossa).

³⁶ “Language is no more a cultural invention than is upright posture. It is not a manifestation of a general capacity to use symbols: a three-year-old, we shall see, is a grammatical genius, but is quite incompetent at the visual arts, religious iconography, traffic signs, and the other staples of the semiotics curriculum.” A linguagem não é mais uma invenção cultural do que a postura ereta. Não é uma manifestação de uma capacidade geral de usar símbolos: uma criança de três anos, como veremos, é um gênio gramatical, mas é bastante incompetente em artes visuais, iconografia religiosa, sinais de trânsito e outros itens básicos do currículo de semiótica (PINKER, 2007, p. 5, tradução nossa).

³⁷ “The mechanical principles of action may, I think, be reduced to two species, instincts and habits. By instinct, I mean a natural blind impulse to certain actions, without having any end in view, without deliberation, and very often without any conception of what we do (REID, 1803, p. 126).

Em contraste com os processos conscientes, distintos por sua natureza translúcida, a atividade instintiva se caracteriza pela inconsciência e opacidade de seus motivos psicológicos. A ação instintiva é um fenômeno psíquico abrupto que emerge a partir de uma interrupção da atividade consciente. Ou seja, ela simplesmente acontece, como a água, que represada no bolsão, escapa e emerge à superfície terrestre. Ao mesmo modo que a água só se faz conhecida após surgir na superfície, o instinto, enquanto um processo especificamente inconsciente, só é acessível à consciência pela sua manifestação e resultado (JUNG, 2014f). A existência de uma sólida psicologia do inconsciente torna insuficiente qualquer perspectiva como a de Thomas Reid sobre os instintos. Se há um domínio do psiquismo donde advêm dados desconhecidos, que se iluminam apenas frente ao vislumbre da consciência, não podemos simplesmente classificar todo fato de natureza inconsciente como instintual. O seguinte exemplo pode auxiliar-nos a entender essa sucinta discriminação:

Animais peçonhentos despertam nos primatas grande sentimento de medo e pavor. Se alguém sente grande terror ao se encontrar com uma serpente ou ouvir um rugido, podemos considerar esse impulso de fuga e precaução um instinto, pois em nada se diferencia do pavor que também os chimpanzés sentem em relação às víboras ou aos grandes felinos. O que caracteriza tal fenômeno como instintivo é justamente o par similaridade do fenômeno (ou seja, a possibilidade de observá-lo em outras espécies) e regularidade de ocorrência (a sua repetibilidade) (JUNG, 2014f). Por outro lado, é bem conhecido na psicologia, principalmente no campo da psicopatologia, comportamentos de medo e relatos de pavor mediante o contato com componentes inofensivos seja eles vivos ou não. Essas respostas podem ser desencadeadas pelo contato com o vento (*Aerophobia*) ou com uma inofensiva abelha (*Apiphobia*) ou o conceito de infinitude (*Apeirophobia*). Isso é o que chamamos de *transtorno fóbico específico* ou *fobia específica*, que consiste no medo irracional de um objeto específico ou determinada situação que implica em disfuncionalidades e percalços na vida do indivíduo (BARLOW e DURAND, 2012). Mesmo que nesse caso o componente fóbico seja de origem inconsciente, pois o medo é irracional, à mesma maneira que os instintos, ainda assim devemos traçar uma distinção entre ambos os processos. No primeiro exemplo o medo de víboras é uma resposta intencional e de ocorrência geral, no último, a fobia, têm-se uma resposta idiossincrática e isolada (JUNG, 2014f). Há, ainda, uma miríade de impulsos inconscientes dessa natureza, tais como sucessões musicais, pensamentos obsessivos,

ideias e temperamentos repentinos, afetos impulsivos, angústias, ansiedades etc., podemos chamá-los de invasões (JUNG, 2014g). Esses fenômenos estão presentes tanto em indivíduos normais quanto adoecidos, variando, é claro, de uma condição para outra, em frequência, intensidade e duração dos estados (BARLOW e DURAND, 2012), e, como ocorrem de modo idiossincrático, devem ser diferenciados das respostas instintuais, mesmo que seus mecanismos psicológicos sejam correspondentes aos dos instintos (JUNG, 2014f).

Em resumo, pode-se chamar de instinto apenas os processos inconscientes que são filogenéticos (ou seja, herdados) que ocorrem de modo regular e uniforme. Outra característica discriminatória dos instintos é a imperiosidade sobre o ato, que, no entanto, ocorre também nos reflexos. E aqui se dá outra importante diferenciação: apesar de compartilharem uniformidade, regularidade e inconsciência em suas manifestações, a ação instintual ocorre de modo complexo e elaborado, podendo, inclusive, ter diversos comportamentos incorporados a ela, o que a diferencia dos reflexos sensório-motores que são respostas simples e rápidas de aglomerados neurais (JAMES, 2018).

Ainda hoje não se sabe muito sobre a origem dos instintos e suas variantes comportamentais mais complexas nas espécies, de onde eles vieram e como são adquiridos são perguntas extremamente complicadas de se responder. O que sabemos indubitavelmente é que são herdados, mas isso não clarifica muita coisa sobre como passam a existir em uma espécie, apenas leva o problema ao estudo dos ancestrais e da filogênese. A hipótese de que os instintos se originaram da repetição de atos específicos tem certa respeitabilidade, mas é ainda muito frágil. Essa explicação se faz plausível a medida em que observamos como os comportamentos complexos diários tendem a se tornar automáticos com o passar do tempo, seja em execução ou desencadeamento (JUNG, 2014f). Um exemplo peculiar é descrito por Erwin Schrödinger (2007) em um breve ensaio a respeito de suas impressões sobre a mente humana. O físico conta que certa vez um amigo deu uma festa noturna em casa. E, após receber alguns convidados, notou que sua gravata destoava muito de suas vestes, então resolveu trocá-la. Subiu até o quarto e, estando distraído, retirou a gravata, o restante das roupas, vestiu o pijama e rumou à cama. Só aí percebeu que não havia retirado a gravata para dormir, mas sim para trocá-la e retornar à festa. *In facto* organismos vivos automatizam diversos comportamentos frente a estímulos repetitivos e, em muitos casos, esse primeiro comportamento se torna também um estímulo discriminativo para comportamentos

seguintes. Assim ocorre, por exemplo, com o músico que toca automaticamente uma melodia, mas só o faz se começá-la pelo começo (BAUM, 2018).

Todavia, ao observarmos a natureza dos instintos mais complexos encontrados no reino animal, perceberemos que o elemento “aprendizagem” é, muitas vezes, completamente inexistente. Em certos casos sequer é possível especular como aprendizagem e prática se tornaram comportamentos tão complexos e com tantas etapas. *Exempli gratia*: a mariposa de Yucca (*Pronuba yucasalla*) manifesta seu instinto de propagação de uma forma bastante refinada. As flores da planta de Yucca se abrem por uma noite apenas, a mariposa então coleta uma porção de pólen e a amassa até que se torne uma pelota. Após isso, ela visita uma segunda flor, corta a base de seu pistilo e lá deposita seus óvulos próximo ao ovário da planta e, antes de ir embora, escala o gineceu e deposita a pelota de pólen no estigma. Dias depois, os ovos eclodirão e a prole se alimentará dos produtos produzidos pela planta fecundada. A mariposa realiza essa complexa operação apenas uma única vez em sua vida (PELLMYR, 2003).

Exemplos como esse são extremamente difíceis de se explicar através da hipótese de aprendizagem e repetição. Por esse motivo, alguns pesquisadores têm recorrido a outras hipóteses ou mecanismos explicativos. É bastante popular nas abordagens compreensivistas da psicologia um modelo explicativo derivado da filosofia de Bergson, a saber, o fator *intuição*. A intuição é um processo inconsciente que consiste em uma apreensão, uma organização, por assim dizer, de cunho inconsciente que brota na consciência como uma ideia abrupta, um palpite. Trata-se de um fenômeno semelhante ao processo de percepção, todavia, contrariamente ao caráter consciente que possuem a atividade dos sentidos e a introspecção, a percepção intuitiva é inconsciente. Por isso classificamos a intuição com um ato instintivo de compreensão. A intuição guarda, porém, uma diferença teleológica em relação aos instintos gerais. Enquanto um instinto é um impulso que impele uma ação de alta complexidade, a intuição, em outra mão, impele a compreensão (inconsciente) de uma situação de alta complexidade. De certo modo, pode-se dizer que a intuição é um instinto que flui ao contrário, carrega a informação do meio para a psique, como um rio peculiar, que corre da foz para a nascente e, chegando lá, informa aos desavisados o quão imenso é o mar (JUNG, 2014f).

A simpatia perceptiva

A perspectiva bergsoniana, resgatada por Jung (2014f), confere ao conhecimento uma possibilidade “irracional” ao vincular instinto e intuição, levantando uma tendência

que caminha na direção de uma possibilidade de conhecimento que não o intelectual e, ainda, de outras consciências. Explico: na obra de Bergson (2022), o instinto é contraposto à inteligência e pensado como uma via alternativa, radicalmente diferenciada, que aponta para uma espécie díspar de conhecimento. Instinto e intuição convergem no sistema de Bergson ao ponto de se tornarem sinônimos, principalmente, quando vinculados ao conceito de *simpatia* (COELHO, 1999). Isso fica mais nítido quando o filósofo esclarece que o inseto aprende interiormente – aprende por dentro – por meio de uma intuição que é mais vivida do que representada, por assim dizer, através de uma *simpatia divinatória* (BERGSON, 2022).³⁸

A simpatia é um sentimento, uma tendência ou inclinação que vincula ou reúne duas ou mais pessoas. O nome advém do latim *sympathia* (CUNHA, 2010). O termo *sympathia* em latim é definido, com referência em Plínio, como uma *afinidade* e trata-se de um substantivo advindo do grego *συμπάθεια* (*sympatheia*) que manteve seu mesmo sentido essencial (FARIA, 1975). No dicionário de grego a definição de *συμπάθεια* é “comunhão de sentimentos ou impressões” (MALHADAS, DEZOTTI e NEVES, 2010). Quando recorremos ao dicionário etimológico, a definição mais plausível é algo no sentido de “paixão ou percepção conjuntas”. O prefixo *συμ* (*sym*) é equivalente a *ζύν* (*ksun*), que passará ao latim na forma como *cum* (equivalente ao “com” em português), ou seja, uma partícula que carrega o sentido de comunhão, de vínculo. A outra componente da palavra *πάθος* (*páthos*) significa *incidente, experiência, emoção, paixão, estado* ou *condição* e se relaciona com o verbo *πάσχω* (*páskhō*) cuja melhor tradução é *experienciar* (BEEKS, 2010). Desde a antiguidade, o conceito de *simpatia* é aplicado às realidades humana e física. No pensamento estóico, por exemplo, a simpatia é o vínculo que interliga as coisas, que as mantêm e as faz tender para a ordem do mundo. No mundo moderno, com o advento da renascença e a desespiritualização da ciência, o conceito de simpatia se limitou à comunhão de emoções entre os indivíduos humanos. Na modernidade, Bergson foi o responsável por devolver à simpatia seu caráter instintivo, e trazer o conceito ao jogo filosófico como uma possibilidade para o entendimento da natureza da vida (ABBAGNANO, 2007).

³⁸ O esfege [vespa], pelo seu lado, certamente que apenas se dá conta de pouca coisa, precisamente do que lhe interessa; mas pelo menos apreende-o de dentro, e, muito ao contrário de pôr um processo de conhecimento, graças a intuição (antes vivida do que representada) que se assemelha sem dúvida ao que entre nós tem o nome de simpatia divinatória (BERGSON, 2022, p. 2286).

Tanto o instinto quanto a inteligência constituem aparatos bem-sucedidos no decorrer da evolução. É provável que essas formas de entendimento tenham estado juntas, um dia, na origem de tudo, como uma faculdade indiferenciada, e, conforme a vida florescia, elas se separaram e desenvolveram-se cada uma à sua maneira. Assim, nos limites do instinto animal, reside uma franja de inteligência e, em outra mão, a inteligência humana é umedecida pelo difuso sereno da intuição (BERGSON, 2022). Ou seja, o instinto que perdura no homem enquanto intuição é uma turva neblina sobre o fecundo vale da inteligência (COELHO, 1999). Consciência e inteligência coincidem no aparato psíquico humano, o que leva a intuição a, na maioria dos cenários, sacrificar-se diante das potências da racionalidade. Todavia essa noção pode ser reconfigurada com uma boa dose de esperteza, uma vez que o bom funcionamento da intuição ocorre justamente quando o instinto é somado a atributos da inteligência como a consciência e a reflexão. Dessa forma, o instinto é lapidado na presença da inteligência, fazendo-se capaz de refletir sobre o objeto ampliando sua compreensão. A inteligência atua como um torque que impulsiona o instinto em direção ao objeto de interesse prático. Essa ordenação faz com que a intuição, presente no homem de modo descontínuo e difuso, atue como uma centelha que ilumina o que foi reduzido pela inteligência. Inteligência e intuição são, portanto, fatores complementares apesar de distintos. A inteligência é um entendimento sobre o objeto e a simpatia um entendimento sobre a vida, na relação objetual, é um entendimento sobre a vida em relação ao objeto. (BERGSON, 2022).

A faculdade que chamamos de racionalidade opera a partir dos conceitos dados, projetando-os na realidade. Sempre que acopla um novo objeto da natureza em um novo conceito, a razão, generosa que é, amplia aquele conceito já existente (BERGSON, 2022). Esses conceitos, como visam a objetividade e a compreensão da natureza, são, em primeira mão, bastante claros e inteligíveis para quem se esforce o suficiente para entendê-los, são claros na medida em que apresentam, numa nova ordem e formalismo, ideias fundamentais que já possuímos previamente. É nessa relação mediada, portanto, que, muitas vezes, a inteligência não encontra em um novo dado da natureza nada mais do que já fora registrado num outro antigo (BERGSON, 2006).

Pode-se, portanto, frente às vias da racionalidade e da intuição, pensar duas naturezas de conhecimento. A primeira, abarca aquilo que se denomina de conhecimento relativo, um saber de caráter estático e baseado em conceitos, implicando, portanto, em uma boa separação entre aquele que conhece e o objeto conhecido. Trata-se de um

conhecimento que se auto justifica por meio de sua eficiência e pragmatismo. Esse conhecimento é construído a partir de uma posição relativa entre sujeito e objeto. Ou seja, o sujeito permanece fora do objeto, circundando-o e assumindo pontos de vista sobre ele, os dados adquiridos são expressos através dos signos da ciência, alterando assim a natureza do objeto. O fenômeno deixa de ser um dado da natureza e se torna um objeto científico. Em outra mão, a segunda natureza do conhecer comporta os dados advindos da intuição que, ao contrário da primeira natureza, não se traduz em conceitos, pois relaciona-se mais com a experiência do que com o intelecto. Esse saber se constrói através da apreensão imediata e identificatória que ocorre sobre o espanto da coincidência com o particular, conduzindo aquele que conhece a uma visão direta da realidade. Isto é, o sujeito mergulha no objeto para captá-lo por dentro, em si, por assim dizer, criando concepções que partem do objeto e não do sujeito, o que, por consequência, exclui o ponto de vista a priori e a mediação pelos signos da ciência (COELHO, 1999).

Essa apreensão da realidade não mediada ocorre excepcionalmente, ou seja, ela é incomum, pois, como somos seres pensantes e a inteligência, ao longo da trajetória humana, se demonstrou um recurso bastante eficaz, tendemos naturalmente a pensar o mundo de modo especializado, pelo primado das relações lógicas e espaço-temporais. Esse pensamento especializado é expresso e construído pela linguagem que, por intermédio de seus signos – que podem ser chamados também de conceitos – se apresenta como instrumento primeiro da inteligência. Ora, as palavras são o mais fiel meio de expressão do pensamento, principalmente da reflexão. Podemos até traduzir nossas operações intelectuais em números ou desenhos, mas a reflexão, essa prescinde estritamente de palavras, e isso evidencia a incomensurabilidade existente entre a intuição e os recursos disponíveis para exprimi-la. Assim há sempre um faltante, algo que escapa à comunicação da intuição, pois a linguagem que nos é disponível, ainda que se suponha que seus signos sejam os mais apropriados e seletos para tal, exprimir-se-á apenas semelhanças em um contexto no qual o que buscamos é justamente a diferença (COELHO, 1999).

Por mais requintada que seja, uma discussão sobre os instintos e suas possibilidades na psicologia – seja como padrões comportamentais ou vias de apreensão da natureza – não se faz justa sem que o conceito de inconsciente seja também colocado em jogo. Dado que é justamente a existência de um acervo instintual o que contingencia a emergência de um conceito tal como o inconsciente, ou seja, uma instância psíquica

prévia à luz da consciência e da razão (JUNG, 2014f). Para além disso, diante da impossibilidade de tradução da intuição (ou simpatia) em uma linguagem consciente, pautada pelos signos da ciência, faz-se necessário a busca pelo adequado entendimento desse discurso “submundano”. Se a intuição é de natureza inconsciente, e é possível buscar no estudo da psique inconsciente os meios para compreender um possível discurso da intuição, ademais, contrapõe-se a racionalidade e ao mesmo tempo a completa justamente no domínio inconsciente. Mas o que, precisamente, entende-se em psicologia por inconsciente?

A natureza inconsciente dos instintos

O inconsciente é o conjunto total de todo e qualquer dado ou processo psíquico que se ausenta à consciência. Qualitativamente, pode-se pensar enquanto inconsciente, cada processo ao qual falte a qualidade consciência. Esses conteúdos são dinâmicos e, por isso, poderiam ser chamados de subliminais. Ou seja, em determinadas condições eles podem ascender à consciência, e sua atividade, ainda que inconsciente, provoca reverberações na vida desperta. Cada conteúdo psíquico deve ser dotado de certa carga afetiva (ou energética, se preferir) para que venha a se tornar consciente de algum modo. E, nos mesmos termos, um conteúdo consciente que perde parte de sua “carga” de sustentação cai, e assim tende a se perder no ocaso ao cruzar os limites do inconsciente, porém sua atividade ainda surte efeitos na vida consciente. A esses conteúdos inconscientes energizados e reverberantes, chamamos de complexos. Um complexo é basicamente um nódulo energético reativo, oriundo de uma experiência afetiva que fora reprimida em algum momento da vida (JUNG, 2014h).

Partindo disso, entendemos que o inconsciente é o abrigo daqueles conteúdos que uma vez estiveram à luz da consciência, daqueles que dela escaparam e daqueles que a ela jamais acenderam. No inconsciente também residem os conteúdos que, após selecionados pela atividade associativa do inconsciente, darão origem aos sonhos. E, mais ainda, lá vagueiam pensamentos e lembranças dolorosas, impertinentes ao bem-estar cotidiano, que foram ativamente reprimidos pelo aparelho psíquico. Ao somatório de todo esse conjunto cujos elementos têm como ponto comum o caráter subjetivo, chamamos de inconsciente pessoal. Pessoal, pois sua genealogia e produtos residem no percurso histórico e nas idiossincrasias, ou seja, são fabricados e adquiridos ao logo do mito pessoal (JUNG, 2014g).

Há, para além do inconsciente pessoal, um estrato ainda mais profundo, o inconsciente coletivo, isto é, a fração do psiquismo cuja existência não advém da vida anímica particular. Os componentes dessa instância nunca estiveram na consciência e tampouco foram adquiridos em algum momento da vida, sua existência se deve exclusivamente à hereditariedade (JUNG, 2014i). Enquanto o inconsciente pessoal é preenchido com complexos, a substância do inconsciente coletivo é constituída essencialmente de formas intuitivas a priori, arquétipos da percepção e da apreensão, por assim dizer. Ao mesmo modo que os instintos ditam as coordenadas da forma de existência tipicamente humana, os arquétipos direcionam as totalidades da intuição e percepção a assumirem determinados padrões (JUNG, 2014f).

Inconsciente coletivo e arquétipos são conceitos que dependem essencialmente um do outro para seu devido entendimento, ambos tratam sobre a existência de formas predefinidas do psiquismo que parecem estar presentes em todos os quadrantes da Terra (JUNG, 2014i). Eles atuam na formação dos mitos humanos florescentes em qualquer tempo e espaço no mundo terreno (CAMPBELL, 2007), são os *motivos* presentes nas pesquisas mitológicas sob a forma de repetição de temas comuns ao drama humano, são, pois, uma coleção de histórias e explicações similares; porém, diferentes, que nascem na relação entre a mente e a natureza (TOLKIEN, 2013). Na antropologia, essas histórias e imagens são denominadas por Lévy-Bruhl (2015) de *representações coletivas*. Essas formas herdadas são por natureza inacessíveis e podem ser vislumbradas apenas secundariamente, quando se tornam conscientes, e, ao atravessar a subjetividade, definem-se como conteúdo psíquico (JUNG, 2014i).

Sendo coletivo, este inconsciente herdado se forma de fatores coletivos, como bem sabido, os instintos e os arquétipos. O instinto é um impulso de natureza essencialmente coletiva, ou seja, é uniforme e universal, nada relacionada à ontogenia em sua origem, apenas pouco influenciada em sua manifestação última (STEVENS, 2015). Retomemos a imagem do Aquífero Guarani, essa fonte de água não pertence exatamente a um país ou ao outro, quando pensamos em relação às formações geológicas, percebemos que o aquífero está mais relacionado ao continente do que às fronteiras sociopolíticas. O aquífero é parte de um complexo sistema de órgãos subterrâneos do continente. Mais além, quando pensamos no ciclo hídrico e nas esferas ecológicas, percebemos que o aquífero é, antes de tudo, do mundo, pois a composição de sua água de modo algum seria estrangeira ou alienígena para qualquer humano que tenha habitado a face da Terra, e sua

formação remete à história do planeta enquanto sistema bio-geológico. Ao mesmo modo, os instintos referem-se à história filogenética da humanidade e não de um homem ou povo em específico. Os arquétipos também comungam dessa mesma genealogia (JUNG, 2014f).

As analogias, infelizmente, cessam por aqui, pois a partir deste ponto, adentraremos nas minuciosidades da psicologia dos instintos e do inconsciente. Para um assunto tão específico, o uso de analogias deve ser cauteloso e presente apenas quando possível, ou estritamente necessário, dado que corremos o risco de criar obstáculos epistemológicos. Existe *a priori* um grande desafio em falar dos instintos humanos por si só, a saber, temos, enquanto cientistas, de lidar com o fato de que falamos de algo presente em nós mesmos e, por isso, invariavelmente, acabamos “contaminando” o nosso objeto de estudo. Ocupamos um lugar muito mais confortável ao observar os instintos dos animais. E isso ocorre, principalmente, porque, no decorrer do processo civilizatório e mesmo em nossa íntima história pessoal, aprendemos desde muito cedo a justificar nossas ações sob o alibi da explicação. Todavia, em momento algum conseguimos comprovar que essas nossas explicações sobre nós mesmos são consistentes. A inconveniência aqui apresentada é o dado de que não é preciso ser um Sherlock Holmes para perceber que muitas de nossas racionalizações sobre nossos comportamentos são uma grande tautologia, e que o real motor de muitas de nossas ações é o acervo instintual (JUNG, 2014f).

Isso não significa negar que a humanidade, por meio da cultura, foi capaz de modelar seus instintos em atos de vontade ou determinação. Pode-se dizer que o instinto foi domesticado, mas um leão, mesmo trajando uma cartola, continua sendo um leão. Assim, em seu cerne, nossos motivos motores são essencialmente instintuais (JUNG, 2014f). Hoje, a psicologia consegue envolver um grande número de componentes instintuais em explicações bem formuladas sobre o comportamento humano (PINKER, 2007). Nesse sentido, é bem sabido, por exemplo, que na vida clínica (aqui refiro-me à atividade de psicólogos, psiquiatras e neurologistas) presenciamos com frequência o critério *all-or-none-reaction* em diversas respostas humanas. Esse critério, como o próprio nome diz, define algumas das reações instintivas como uma resposta cuja intensidade não corresponde às circunstâncias. Ou seja, trata-se de uma resposta que, uma vez eliciada, manifesta-se com intensidade específica independentemente da valência do estímulo provocador. Essa propriedade não apenas pode ser demonstrada

fisiologicamente, como também possui grande valia evolutiva.³⁹ Se a vida de um espécime depende de sua fuga de uma situação de perigo eminente, é necessário que essa reação se desencadeie de modo integral. Não há espaço, nessa situação, para que exista uma “graduação de intensidade de fuga”. Mesmo no comportamento humano, o refino de tal resposta é praticamente inexistente (RIVERS, 1920).

Retornando, pois, ao comportamento clínico humano, é muito comum encontrar uma larga miríade de respostas exageradas. Principalmente no âmbito das neuroses, o acervo clínico se preenche com respostas violentas, fóbicas, exageros afetivos, resistências descabidas, apatia, hebefrenia etc (RIVERS, 1920). Em fato, o exagero é uma categoria humana – demasiadamente humana – e universal. Tais respostas exacerbadas são frutos de processos inconscientes que se desenvolvem alheamente à razão e, por isso, não gozam de parcimônia. Embora o “bom homem” civilizado negue com frequência a natureza instintual de seus comportamentos, esses fenômenos aqui descritos são tão uniformes e regulares que não podemos elencá-los em outra categoria que não a dos instintos. Assim a boa-fé leva-nos a considerar *cum granus salis* que os instintos exercem sobre as faculdades humanas, uma influência maior do que se espera (JUNG, 2014f).

Os instintos são, portanto, formas tipificadas de ação, e todas as vezes que nos deparamos com respostas uniformemente regulares estamos defronte, portanto, de um instinto que pode estar associado a um motivo consciente ou inconsciente.⁴⁰ À mesma maneira que nos perguntamos quantos instintos devem compor a natureza humana⁴¹, podemos ir além e perguntar quantos são e como os arquétipos influenciam a dinâmica do psiquismo. Para lidar com essa demanda, a Psicologia enfrenta os mesmos obstáculos já descritos acima, em relação aos instintos e à irracionalidade. Ou seja, operamos, há tanto tempo, através de conceitos tradicionais e axiomáticos que não percebemos os limites das percepções arquetípicas sobre esses mesmos conceitos. Mesmo os resultantes

³⁹ Se um estímulo elétrico demasiado fraco é aplicado em um sistema nervoso, não se obtém uma resposta fisiológica, é como se o estímulo não existisse. À medida em que se aumenta esse estímulo ou a resposta permanece nula ou é desencadeada com uma magnitude determinada. Essa magnitude de resposta permanece constante mesmo diante do aumento da intensidade do estímulo (RIVERS, 1920).

⁴⁰ Instincts are typical modes of action, and wherever we meet with uniform and regularly recurring modes of action and reaction we are dealing with instinct, no matter whether it's associated with a conscious motive or not (JUNG, 2014f, p. § 273).

⁴¹ E grandes esforços já feitos na psicologia (JAMES, 2018), na etologia (LORENZ, 1995) e na psicologia comparada (VAUCLAIR, 1998) catalogaram uma série de possíveis instintos.

das ações arquetípicas permanecem obscurecidos frente à espantosa diferenciação que o pensamento adquiri no decorrer dos anos (JUNG, 2014f).

Se sob a luz do pensamento, a natureza do arquétipo, enquanto componente psíquico, se torna quase imperceptível, esse dado é verificável na história do próprio conceito. No sistema filosófico de Platão, por exemplo, os arquétipos possuíam extrema valia enquanto ideias metafísicas originais, ou seja, enquanto *παραδείγματα* (*paradeigmata*), referências das quais as coisas reais seriam apenas μιμήσεις (*miméseis*), imitações ou cópias. Essa mesma visão é abraçada pela filosofia de Santo Agostinho. Posteriormente, na Escolástica, surge a noção de que os arquétipos são imagens presentes *a priori* no espírito humano, e, com base nesses arquétipos, os homens formam seus juízos sobre as coisas. Todavia, a partir da filosofia cartesiana a ideia de arquétipo começa a perder seu tom metafísico para que assim possa se tornar uma espécie de pensamento, uma condição interna do conhecimento (JUNG, 2014f). O golpe de misericórdia será dado por Kant ao reduzir os arquétipos a categorias racionais, de modo que se firmam duas vias para o conhecimento, uma partindo do racionalismo enquanto produto da razão e outra do empirismo enquanto produto da sensibilidade. Aquilo que não poderá ser abarcado pela razão é denominado de númeno e, por consequência, tido como incognoscível (LEITE, 2018).

Ao mesmo modo que a história da Europa pode ser vista como um panorama e uma consequência da história da Filosofia europeia (HEIDEGGER, 1956). A história das relações entre a alma e os instintos ou entre o conhecimento e as percepções é a pilastra que sustenta a história de conhecimento e, por consequência, as vigentes perspectivas sobre o psiquismo. Como bem diz o aforisma: a psicologia possui um vasto passado e uma breve história (ROMANYSHYN, 2021). Desse modo, somos testemunhas de um processo psicológico que atua dissimulando os instintos sob o véu das motivações racionais e transformando os arquétipos em unidades da razão tanto na vida cotidiana como na epistemologia (JUNG, 2014f).

Sobre as imagens instintuais

Quando voltamos os nossos olhos para a maneira como a humanidade percebe o mundo, notamos que, apesar de todas as diferenças de detalhes, as representações são tão uniformes e regulares quanto o próprio comportamento instintual humano. Ao mesmo

modo em que, para bem entender o comportamento, a Psicologia e a Etologia precisaram formular um conceito base para o instinto; a fim de bem entender essa constância de percepções e representações, carecemos de um conceito correlato sobre esse misterioso fator que determina os modos de apreensão. Esse fator é o que denominamos em Psicologia de arquétipo. Nesse sentido, um arquétipo pode ser devidamente descrito como a autopercepção ou o autorretrato do instinto sobre si mesmo. Essa perspectiva pode parecer estranha em primeira mão, porém, basta lembrar-nos que a consciência é nada além de uma percepção interior do processo vital objetivo. Ou seja, o que entendemos por consciência é, em verdade, a *imagem* da vida desperta⁴², e nessa mesma via os arquétipos são as *imagens* dos instintos, da vida pré-consciente. Essas concepções tendem a se esclarecer à medida em que nos aprofundamos nas estruturas do psiquismo. É bem sabido – por auto evidência, inclusive – que a apreensão consciente imprime forma e finalidade ao comportamento humano; do mesmo modo, a apreensão inconsciente, através de uma modulação realizada pelos arquétipos, determina a forma e a teleologia do comportamento instintual (JUNG, 2014f). Ao observar *in situ* o comportamento animal percebemos o quanto os instintos são “refinados” e precisos em seus objetivos. Nos impressionamos facilmente com espetáculos como a migração dos pássaros, o ataque dos predadores e a organização dos insetos coletivos. O olhar mais cauteloso, porém, nos atenta, no reino animal e na vida cotidiana, para o quanto a intuição, que reconhece a circunstância e põe em ação o instinto, também pode ser fabulosa e refinada. Em outras palavras: a apreensão mediante os arquétipos é de grande precisão, reconhece as circunstâncias e estabelece contingência para a atuação motora dos instintos.

Frente a esses dados, podemos compreender um pouco mais as finas operações reprodutivas da mariposa de *Yucca* (PELLMYR, 2003) e da vespa esfécida. Esta última injeta seu ferrão em áreas específicas do centro nervoso de sua vítima, a lagarta, e realiza ali uma espécie de cirurgia cujo primor é sobre-humano. A vespa é capaz de, ofendendo precisamente um sensível e diminuto fio neural, paralisar sua vítima sem matá-la, para então depositar nela os seus ovos (BERGSON, 2022). Tanto a mariposa quanto a vespa devem trazer dentro de si *imagens* da flor de *Yucca* e da lagarta (JUNG, 2014f). Tais *imagens* permitem o reconhecimento das contingências e desencadeiam, nas condições adequadas, o comportamento instintual. Essas *imagens* permitem aos insetos

⁴² Aqui empregado no mesmo sentido que pré-história, ou seja, a vida que precede a vida consciente.

“reconhecerem” a flor de *Yucca* e suas estruturas, a lagarta e suas estruturas, e qualquer outra relação bio-comportamental que seja.

As contribuições de Lorenz (1995), Rivers (1920), Romanes (1883), James (2018) e outros pilares da psicologia são imprescindíveis para que possamos bem entender a atuação dos instintos na vida cotidiana. Esses e muitos outros autores foram responsáveis por focar a luz do conhecimento científico nas minúcias do comportamento humano. Em outra mão, o conceito de arquétipo é capaz de prestar os mesmos serviços no que concerne ao entendimento da apreensão intuitiva e a formação de *imagens* (JUNG, 2014f).

Esses padrões de apreensão são facilmente notados na psicologia dos povos originários, onde encontramos com grande regularidade uma série de imagens e motivos autóctones que fundam a mitologia e a cosmologia desses povos. Desse modo, eventos fundamentais da natureza são percebidos como a ideia de uma força ou substância mágica, de espíritos e suas ações e vontades, além de heróis, deuses e lendas. Essas imagens são lapidadas em maior contato com a racionalidade e passam, então, a constituir os pilares das grandes religiões ao redor mundo e suas respectivas cosmovisões (JUNG, 2014f). Como é de se esperar, essa ação imagética transpassa toda a cultura e chega até mesmo à ciência, nas raízes de certos conceitos de difícil compreensão como *número*, *vida*, *psique*, *energia*, *átomo* e o obsoleto *éter* (DO VALE, 2018).

Antes de prosseguir é importante dar a devida atenção ao termo *imagem* tantas vezes mencionado nos parágrafos acima. *Imagem* aqui não se refere à luz refletida, um conjunto de fótons com frequências específicas, nem mesmo um retrato psíquico interior. Ou seja, não falamos de imagem projetada, mas de uma representação imediata em diálogo com a percepção. Uma tensão entre o psiquismo e a percepção na tentativa de reconhecer o caos do mundo aparente. Falamos aqui, portanto, da *imagem da fantasia* que se relaciona com a percepção do objeto exterior. Tal imagem depende mais, como tem sido explicado, da atividade inconsciente da fantasia criativa; trata-se de um automatismo que rompe à consciência frente ao dado da experiência (JUNG, 2014j).

Essa imagem toma forma quando atravessa a subjetividade, isso quando falamos da psicologia da vida humana. No caso dos animais – a mariposa de *yucca* ou a vespa esfécida – essa imagem é uma espécie de coordenada, uma tendência de reconhecimento, algo que ao encontrar com objeto interior, percebe seu automatismo e então elicia a devida

percepção e o comportamento programado. Em suma, a *imagem* ou o *arquétipo* é o que precede os comportamentos instintuais descritos nos capítulos anteriores.

A dificuldade em explicar tais conceitos é esperada nesta seara do conhecimento científico, pois tentamos usar a consciência para delinear fatores que a precedem. Se traduzir a consciência em palavras já parece um exercício sísifício por si, mal podemos medir as dificuldades de traduzir as percepções e imagens que precedem tanto o pensamento quanto a linguagem. Se a palavra é um microcosmo do pensamento⁴³ (VYGOTSKY, 2012), como é possível verbalizar aquilo que o precede? Essa dificuldade nos leva à formidável elaboração de Lev Vygotsky preenchida com a dose certa de poesia e ciência. Minhas palavras favoritas do idioma inglês são *frontier* e *nightingale*, essa última, em meio a toda problemática aqui levantada, remete-me ao poema *Ode to a Nightingale* de John Keats (2001), escrito no qual o autor se aventura na fronteira (*frontier*) da poética ao tentar descrever o canto de um rouxinol (*nightingale*) e acaba por angustiar-se diante da imortalidade da ave.⁴⁴

[...]

That thou, light-wingèd Dryad of the trees,
In some melodious plot
Of beechen green, and shadows numberless,
Singest of summer in full-throated ease

[...]

Away! Away! For I will fly to thee,
Not charioted by Bacchus and his pards,
But on the viewless wings of Poesy,
Though the dull brain perplexes and retards:
Already with thee!

[...]

Thou wert not born for death, immortal Bird!

⁴³ Consciousness is reflected in a word as the sun in a drop of water. A word relates to consciousness as a living cell relates to a whole organism, as an atom relates to the universe. A word is a microcosm of the human consciousness (VYGOTSKY, 2012, p. 271). A consciência está refletida em uma palavra ao mesmo modo que o sol em uma gota d'água. Uma palavra está para a consciência assim como uma célula viva está para o organismo inteiro, como um átomo está para o universo. Uma palavra é um microcosmo da consciência humana (tradução nossa).

No hungry generations tread thee down;
 The voice I hear this passing night was heard
 In ancient days by emperor and clown.
 [...]

 Was it a vision, or a waking dream?
 Fled is that music: – do I wake sleep? (KEATS, 2001)⁴⁵

Como o canto do rouxinol, os arquétipos ou imagens primordiais são natureza pura e, portanto, imortais, transcendentais à subjetividade.

A literatura científica sobre o funcionamento dos arquétipos e das respostas instintuais em geral é bastante ampla, todavia, a origem dessas estruturas é ainda um mistério tanto para a Psicologia como para a Etologia. Há a forte hipótese de que tais imagens são sedimentos mnêmicos, isto é, engramas advindos da condensação de repetidos processos semelhantes. É, por consequência, um sedimento, uma forma típica de uma grande experiência psíquica que tende a retornar evocando a experiência primeira e atualizando-a em busca de uma forma mais apropriada (JUNG, 2014j). O retorno inconsciente de uma experiência não é um evento inédito na psicologia e tão pouco específico da situação aqui descrita. A título de exemplo, é bem sabido na psicologia clínica que, durante o tratamento, é comum que os pacientes se entreguem a uma *compulsão à repetição* dos sintomas passados. E isso ocorre principalmente quando a consciência falha em rememorar eventos traumáticos, ou seja, quando a consciência não consegue lidar com um fator da realidade. Onde a palavra vacila, o ato inconsciente se manifesta (FREUD, 1996). Em ambos os casos, descremos a disposição psíquica de uma disposição predeterminada fisiológica e anatomicamente.⁴⁶

Partindo do princípio de que a estrutura anatômica – e, por consequência, fisiológica – determinada é a resultante de múltiplas atuações do ambiente sobre o organismo ao longo dos *éons* do tempo (DARWIN, 2020), deduz-se que o arquétipo ou

⁴⁵ [...] Tu, então leve-alada Driade das árvores, / Em tal melodiosa trama / Da faia verde e de sombras sem-número, / Cantaste o verão em plena garganta. [...] Distante! Distante! Quero voar contigo, / Não conduzido por Baco e seus acólitos, / mas nas não-visíveis assas da poesia, / Mesmo que o estúpido cérebro se espante e retarde: / Já estou contigo! [...] Tu não nasceste para morrer, pássaro imortal! / Assedilhadas gerações não te põem abaixo; / Nesta noite oíço vozes já ouvidas / Outrora por imperador e bufão. [...] Foi isso uma visão ou sonho desperto? / Fugiu-me aquela música: estou acordado ou durmo? (tradução nossa).

⁴⁶ No exemplo da *repetição* clínica em específico, o paciente não foi ensinado a repetir frente à dificuldade de lembrar. Deve-se ter em mente que a clínica psicológica não é uma clínica pedagógica, portanto, não se trata de desaprender o errado e aprender o certo. A repetição clínica é uma resposta automática do psiquismo que é colocado sob tratamento, da mesma maneira que a febre se manifesta quando ministrado o antibiótico.

imagem em sua ocorrência constante e universal, corresponde a uma força maior externa e universal, a saber, a seleção natural. Portanto a atuação arquetípica, isto é, a formação de imagens tem as faces de uma lei natural – ou melhor – biológica, como o reflexo patelar, por exemplo (JUNG, 2014j). Em resumo, a qualidade herdada não é a imagem ou uma representação – essa hipótese é absurda – a característica herdada é a possibilidade formal de produzir motivos, ou seja, ideias semelhantes. Essa possibilidade é o que a Psicologia Analítica denomina de arquétipo, uma condição qualitativa e estrutural da psique ligada, obviamente, ao funcionamento cerebral (JUNG, 2014k).

Assim como o reflexo patelar possui um padrão genérico descrito nos livros de fisiologia, cada manifestação é muito peculiar, pois varia conforme uma infinidade de variáveis bio-sociais que faz cada sujeito submetido ao exame ser quem é. O objeto da psicologia aplicada (principalmente da clínica) é sempre um conjunto interseção, a síntese, entre o genérico e o autêntico. Ambas as categorias se referem a construtos epistemológicos que nos auxiliam na compreensão da natureza. Como são construtos, são ficções aplicadas à realidade que visam facilitar – e, talvez, até possibilitar – o processo científico e pedagógico. Explico: quando procuramos por um cavalo no atlas de zoologia, temos ali de fato informações que definem um cavalo, porém, um cavalo que não existe, pois é completamente genérico. Ao procurar por um cavalo em um aras ou na natureza, encontraremos um animal cuja representação coincide com o que foi apresentado no atlas, mas difere em certa medida. Temos ali um cavalo real, uma interseção entre um cavalo autêntico e o genérico. À mesma maneira que o cavalo completamente genérico é uma ficção, também o é aquele que é completamente autêntico e, se existisse, talvez nem seria reconhecido como cavalo (JUNG, 2014l).

Em relação à formação de motivos, imagens ou comportamentos através da atividade arquetípica, o mesmo fenômeno ocorre. O arquétipo, seja ele qual for, é uma tendência, uma coordenada para a formação de um motivo que possuirá certa variância. A estereoquímica, disciplina que investiga a disposição relativa dos átomos e suas relações e consequências na formação das estruturas moleculares, nos fornece uma analogia satisfatória para entender a natureza arquetípica. As disposições atômicas influenciam diretamente as propriedades de um material. Tomemos um diamante como exemplo, um alótropo do carbono, tanto o sistema axial quanto a disposição dos átomos de carbono determinam a sua forma estereométrica, o que, por consequência, determinará suas características estruturais, como condutibilidade, solidez, maleabilidade e

plasticidade. No entanto a disposição das partículas, ou seja, a distribuição axial, não determinará a forma concreta do diamante em particular. Essa última característica será determinada pelos intemperismos do ambiente, isto é, por fatores externos ao diamante. Um diamante *in natura* poderá ser pequeno ou grande, e terá sua forma alterada conforme as ações do intemperismo. Dado isso, observamos no mundo uma infinita variância de formas de diamantes em seus estados naturais, esses diamantes, inclusive, podem ser lapidados e terem sua forma alterada à vontade do ourives. Ainda assim, todo e qualquer diamante compartilha da mesma disposição molecular (DO VALE, 2021).

Em resumo, os arquétipos são formas de apreensão e todas as vezes que essas formas de apreensão se manifestam de modo uniforme e regular, tem-se uma estrutura arquetípica atuando. Essa manifestação pode ser um padrão de comportamento, uma imagem ou qualquer outra forma simbólica (JUNG, 2014f). A repetição arquetípica é similar ao que Bergson (2022) descreve como sendo o processo vital, ou seja, a própria vida. A vida é uma evolução criadora, que transcende a finalidade, mas manifesta-se em uma ordem, um padrão de maior ou menor regularidade que, ainda assim, abriga algo de fenomenal e imprevisível.⁴⁷ Em Psicologia, denominamos o conjunto somatório dos instintos e de seus correlatos, *id est*, os arquétipos de *inconsciente coletivo* (JUNG, 2014f).

Caravelas no Mar Vermelho

Ainda que as fronteiras entre a consciência, o inconsciente pessoal e o inconsciente coletivo tenham sido delimitadas até aqui, é devido destacar que esses limites são recursos epistemológicos para entender a natureza e as topologias dos processos psíquicos. Ou seja, *in natura* essas delimitações não são bem-marcadas. Isto é, os conteúdos da consciência são ao mesmo tempo conscientes e inconscientes, com mais clareza, conscientes sob determinados aspectos e inconscientes sob outros (JUNG, 2014m). Se pensarmos em termos de domínios, pode-se dizer que a consciência é uma província de um reino maior, o inconsciente. Assim sendo, tudo o que jaz dentro das muralhas da consciência, pertence, ao mesmo tempo, à província e ao reino. Todavia os elementos fora da província não pertencem a ela e são ainda propriedades do reino.

Já sabemos que um instinto não pode se tornar consciente, apenas a sua manifestação (que pode ser comportamental ou não) ou a ideia que o representa pode

⁴⁷ E achar-se-á uma ordem não menos admirável em uma sinfonia de Beethoven, que é a genialidade, a originalidade e por consequência a própria imprevisibilidade (BERGSON, 2022, p. 2927).

fazê-lo. Portanto, a manifestação consciente de um instinto é o próprio dispositivo epistemológico através do qual o investigamos. A psique é um todo, o somatório de consciente e inconsciente, ou seja, o próprio reino em sua área total, assim nossa investigação, no campo dos instintos, parte da província para as periferias do reino, de Roma para a Germânia, além do Danúbio, ou de Roma para Bretanha, além do Canal da Mancha, nos interiores da ilha, além da Nortúmbria.

Há um grande contraste entre os estados inconscientes e conscientes. No campo da psicoterapia, por exemplo, quando falamos sobre a psicologia dos complexos, é bem sabido e demonstrado, na obra de Freud (2014), que os complexos da consciência se comportam de modo ríspidamente diferenciado em relação aos complexos que ainda jazem no inconsciente. Quando trazidos para a consciência, os complexos perdem seu automatismo e podem ser transformados substancialmente. Eles perdem seu envelope mitológico, são assimilados pela personalidade e se racionalizam, comungando, portanto, da função adaptativa da consciência e, desse modo, faz-se possível uma discussão clínico-dialética sobre o sintoma e o sofrimento (JUNG, 2014n). Em relação a um complexo que permaneça no inconsciente, caso a dissociação aumente – ou seja, caso se torne maior a “distância” entre esse complexo e a consciência –, ele tenderá a baixar em direção ao nível mais primitivo do psiquismo, onde a natureza é arcaica e fortemente mitológica, esse conteúdo irá verter-se em sua forma instintiva subjacente e tomará as qualidades específicas de um instinto, a saber, o automatismo, a intransigência e a manifestação *all-or-none*. Assim, se pensarmos o psiquismo como um espectro, pode-se dizer que os conteúdos se deslocam nessa via em direção à abóbada da consciência ou às profundezas do inconsciente. O “afundamento” de um conteúdo inconsciente é o equivalente ao deslocamento para a banda vermelha do espectro luminoso. Temos aqui uma analogia bastante sugestiva uma vez que o vermelho é a cor do sangue, um símbolo para a esfera das emoções e dos instintos (JUNG, 2014m).

Vermelho é uma cor tida universalmente como símbolo básico do princípio vital, que pode ser traduzido em ímpeto, força e poder. E aqui cabe certa cautela ao lidar com a simbologia escarlata, pois ela possuiu uma ambivalência simbólica inerente, ou seja, são dois símbolos em um, de um lado o vermelho vívido e brilhante e de outro o vermelho escuro. O vermelho vívido é de caráter diurno e tônico, representa a atividade e, como o Sol, espalha o seu brilho sobre tudo o que há na face da Terra, com vasta e irrefreável

força (CHEVALIER e GHEERBRANT, 1996).⁴⁸ A cor sanguínea é, na Torá, o símbolo do portador da vida. É devido aqui lembrar de um antigo rito para a expiação das impurezas obtidas no contato com cadáveres: devia-se sacrificar uma novilha vermelha e as cinzas do animal banhadas em água comporiam o banho de purificação (SCHOLEM, 1999).⁴⁹ Na obra de Filo Judeu (1976), mais um significado é adicionado à interpretação da tonalidade escarlata, a saber, o fogo. Em hebraico, דם (*Dam*), que significa “sangue”, é a raiz de אדם (*Adam*), que significa “vermelho”, e é, por vez, o coração do nome אדמה (*Adamah*), ou seja, Adão (JEFFREY, 1938). Além de o primeiro homem, moldado do barro e imbuído de alma por Yhwh, o nome Adão pode ser também traduzido como *terra* ou *aquela que é um com o solo* em referência à cor do sangue e do barro, evidenciando que a figura mitológica do primeiro homem é uma alegoria ao aspecto ctônico contido na gênese do psiquismo humano. Outra tradução possível é *início* (ABARIM, 2022), o que remete a duas perspectivas também de cunho psicológico, a primeira é o aspecto cíclico do psiquismo⁵⁰, e a segunda – em grande consonância com este escrito – é a ideia de que os processos psíquicos mais complexos se iniciam a partir da esfera instintual, que é o funcionamento básico dos mecanismos neurais. Na obra de Martim Rulandus (2010), Adão é um símbolo correlacionado ao conceito alquímico de *aqua permanens*⁵¹, que faz referência à imprescindibilidade de algo – a água, neste caso – para que uma transformação aconteça.

Rulandus (2010) completa ainda que Adão é o nome designado para aqueles que alcançam a perfeição do magistério (*magisterium*), essa perfeição é assinalada pela cor vermelha, dado que a substância desse ensino procura direcionar o filósofo para a quintessência do universo e da essência de todos os indivíduos, o que possui perfeita correspondência com o Adão Original a quem Deus ungiu com a mais pura substância de todos os seres. Outro motivo para essa designação reside no vínculo entre Adão e a cor

⁴⁸ Red, the colour of FIRE and BLOOD and regarded universally as the basic symbol of the life-principle, with its dazzling strength and power, nevertheless possess their same symbolic ambivalence; speaking visually, this doubtless depends upon whether the red is bright or dark. Bright, dazzling, centrifugal red is diurnal, male, tonic, stimulating activity and, like the Sun, casting its glow upon all things, with vast and irresistible strength. Dark red is its complete opposite. It's nocturnal, female, secret and, ultimately, centripetal and stands, not for manifestation, but for the mystery of life (CHEVALIER e GHEERBRANT, 1996, p. 792)

⁴⁹ O animal que fornece o antídoto para a impureza da morte deve ser ‘de forma impecável e pura’, mesmo na sua cor, a imagem de uma vida robusta e vigorosa (SCHOLEM, 1999, p. 95).

⁵⁰ Viemos do pó e a ele retornaremos.

⁵¹ Água eterna. Se na psicologia, esse símbolo se refere à possibilidade das transformações psicológicas (JUNG, 2014a), na química e na biologia exerce também semelhante função, uma vez que todas as reações bioquímicas fundamentais para a manutenção da vida ocorrem em meio aquoso (NELSON e COX, 2014).

vermelha que expressa a vida e o fogo da natureza e da alma dos homens. Nos escritos de Matthaeus Merian (1678), Adão é o senhor, o Rei e o Imperador de todas as boas criaturas na face da Terra, posição justificada diante do fato de Adão ter nomeado e, portanto, conhecido todos os animais e elementos da natureza conforme a vontade do Criador.⁵² Esse sentido de transformação também aparece na interpretação que os alquimistas concediam ao Mar-Vermelho, o escarlata de suas águas o associava à Pedra Filosofal e à tintura transformadora. Portanto o Mar Vermelho não era apenas a *prima materia*, mas o objetivo da *Opus*, ou seja, da transformação. Suas águas vinculavam-se também ao Sangue de Cristo e o sangue do cordeiro descrito no Apocalipse⁵³ (EDINGER, 2006).

Assim o conteúdo psíquico que desce ao vermelho, está em seu estado mais puro e primevo; pode, a partir dali, apenas ascender, se manifestar em forma de instinto ou se transformar. A região vermelha do espectro psíquico é o ponto de partida da potência, o marco zero, ao mesmo modo que Adão é a *prima materia*, o ponto de partida da humanidade. A possibilidade de deslocamento de um conteúdo no espectro psíquico afirma o caráter relativo das fronteiras entre a consciência e o inconsciente. A consciência expressa sua relatividade ao longo de toda uma escala intensiva. Ou seja, entre o ato e a consciência do ato há não apenas uma série de graus, mas também grandes contradições, fazendo-se possível a afirmação de que há uma consciência na qual o inconsciente predomina e, também, uma consciência marcada pela autoconsciência. Esse aparente paradoxo é elucidado quando retomamos a informação aqui já esclarecida de que não há conteúdo consciente que o seja completamente, isto é, todo conteúdo, por mais racional e consciente que seja, carrega ainda traços inconscientes. Logo pode-se edificar o postulado de que não há um conteúdo consciente que também não seja de natureza

⁵² “Et Adamus erat Dominus, Rex, et Imperatur omnium aliarum creaturarum, quae, per Angelum, iussu divino, ad eum adducebantur, ut cuilibet nomen suum imponeret, iuxta voluntatem sui Creatoris” – E Adão era Senhor, Rei e Imperador de todas as criaturas aliadas que, através do Anjo, ao mando divino, a ele se unirão, afim de que cada nome seja dado, conforme a vontade de seu criador (MERIAN, 1678, p. 269, tradução nossa).

⁵³ **14** Et dixit illi: Domine mi, tu seis. Et dixit mihi: Hi sunt, qui venerunt de tribulatione magna, et laverunt stolas suas, et dealbaverunt eas in sanguine Agni. **15** Ideo sunt ante thronum Dei, et serviunt ei die ac nocte in templo eius: et qui sedet in throno, habitabit super illos: **16** non esurient, neque sitient amplius, nec cadet super illos sol, neque ullus aestus: **17** quoniam Agnus, qui in medio throni est, reget illos, et deducet eos ad vitae fontes aquarum, et abstrahet Deus omnem lacrymam ab oculis eorum. – **14** E disse a ele: Meu Senhor, tu sabes. E disse a mim: Esses são os que vieram da grande tribulação, e lavaram suas vestes e branquearam-nas no sangue do cordeiro. **15** Por isso estão ante o trono de Deus, e servem-no dia e noite em seu templo: e aquele que senta ao trono morará sobre eles: **16** não sofrerão a fome, nem tampouco a sede, não os castigará o sol, ou algum calor: **17** pois o Cordeiro, que jaz no centro do trono os rege, e os guia até a fonte das águas da vida, e Deus seca toda lágrima dos olhos deles (Apocalypsis 7: 14-17, tradução nossa).

inconsciente sob outro aspecto (JUNG, 2014m).⁵⁴ Assim, uma vez que o funcionamento básico do sistema nervoso objetiva, através do domínio dos estímulos, reduzi-los ao nível mais baixo possível (FREUD, 2020), podemos afirmar que a forma mais básica de organização é a instintual. Afinal, o comportamento básico de caça e pesca das medusas, os reflexos da aplísia e das minhocas, bem como a sucessão de comportamentos complexos das abelhas, da mariposa de *Yuuca* e do esfécida são formas distintas de organização. Assim o instinto se manifesta através das imagens e das interações, das sucessões de relação como uma narrativa. Se essas são as formas mais elementares de organização e a esfera dos instintos é o solo do espectro psíquico, por consequência, em toda e qualquer organização mental, haverá também uma organização instintual e, portanto, irracional. Ou seja, no azul do domínio das ideias, da abstração, do raciocínio e das fantasias, há ainda o vermelho do funcionamento biológico, instintual e pulsional.

Se há um limite inferior do psiquismo, há de existir também um limite superior. No espectro luminoso o limite inferior visível é o infravermelho e o limite superior visível o ultravioleta. Se um conteúdo no infravermelho do psiquismo se manifesta em sua forma mais basal, o que ocorre nos limites superiores do psiquismo, onde encontramos as faculdades mentais superiores? É preciso um certo floreio para bem responder essa questão, primeiro devemos entender a dinâmica dos conteúdos e do espectro. O dado exaustivamente exposto aqui de que os processos psíquicos elementares passíveis de observação e experiência estão ligados ao substrato orgânico, demonstra que esses mesmos processos são invariavelmente vinculados à vida do organismo como um todo. Esses processos participam, portanto, do dinamismo instintual e derivam deste mesmo processo, sendo dependentes, em certa medida, de seu substrato orgânico, ou seja, do sistema constituído pela rede neural e os órgãos (JUNG, 2014k).⁵⁵

Sabemos que a parte instintiva governa o aspecto inferior de uma função psíquica, o componente predominantemente psíquico, por outro lado, corresponde à parte superior.

⁵⁴ Between “I do this” and “I am conscious of doing this” there is a world of difference, amounting sometimes to outright contradiction. Consequently, there is a consciousness in which unconsciousness predominates, as well a consciousness in which self-consciousness predominates. This paradox becomes immediately intelligible when we realize that there is no conscious content which can with absolute certainty be said to be totally conscious, for that would necessitate an unimaginable totality of consciousness, and that in turn would presuppose an equally unimaginable wholeness and perfection of the human mind. So, we come to the paradoxical conclusion that there is no conscious content which is not in some other respect unconscious (JUNG, 2014m).

⁵⁵ Isso, é claro, não implica que a psique derive única e exclusivamente do processo biológico. Essa ressalva se faz plausível por uma questão epistemológica inclusive, dado que o conjunto fenomênico ao qual denominamos de alma não pode ser reduzido aos termos da química fisiológica (JUNG, 2014m).

Em outros termos, o campo vermelho do espectro corresponde ao componente inalterável e automático da função, a parte superior, por outro lado, é alterável e de certo modo voluntária (JUNG, 2014m). Na figura a seguir, retirada de um tratado alquímico italiano do século XVI (*Miscellanea d'Alchimia*), é representado Adão como *prima materia* que, trespassado por uma flecha mercurial, permite o florescimento da *arbor philosophica* a partir de seu corpo. É possível interpretar a figura como uma alegoria para o processo de ascensão de um conteúdo psíquico a partir da banda vermelha. O instinto, ao ser tocado pela astúcia mercurial, permite o florescimento da árvore do conhecimento que, posteriormente, dará frutos, que são os saberes (JUNG, 2014o).



Figura 8. Adão caído como “*prima materia*” deixa que a árvore filosófica nasça de seu corpo (Jung, 1943/2014)

A imagem é uma alegoria ao *Opus*, o fazer alquímico, que, em termos psicológicos, corresponde ao processo de entendimento de ascensão psicológica por assim dizer (JUNG, 2014o). A flecha de mercúrio representa a astúcia, criatividade, inventividade e eloquência, correspondentes ao Deus Mensageiro (COLEMAN, 2007), e ao penetrar a *prima matéria* adâmica, isto é, o instinto, é capaz de transformar o seu poder e seu potencial, ou seja, o falo, na árvore do conhecimento.

A imagem descreve o processo que ocorre na porção superior do espectro onde o instinto perde seu caráter compulsivo e passa a ser submetida ao controle da vontade, além de adquirir um aspecto imagético. O que chamamos, em psicologia, de psíquico, em oposição ao instintual, é uma emancipação da função em relação à sua forma instintiva e compulsiva, vertendo-se, portanto, em um mecanismo frio. Essa condição se inicia quando a função é desligada de seu determinismo, seja interior ou exterior, e se torna passível de outros modos de aplicação, ou seja, passa a operar no campo da vontade e de diferentes motivações. Ao passo em que se diferencia da dimensão instintiva, a função superior tende a alcançar patamares nos quais os motores energéticos do processo não se encontram mais determinados pela esfera instintual, ou seja, essa energia psíquica pode ser transformada alcançando outras formas de catexias (JUNG, 2014m).

É possível afirmar que a função atinge então uma forma *espiritual* – ou discriminada, se assim preferir. Esse processo de diferenciação energética do aparelho psíquico em nada se diferencia do modo como as transformações de energia ocorrem na natureza (JUNG, 2014p). A manifestação final da energia elétrica é determinada pela natureza do aparelho que dela alimenta podendo ser térmica, eletromagnética ou mecânica. Todavia a natureza da energia não se altera, ou seja, sua unidade física se mantém⁵⁶ (HEWITT, 2015); do mesmo modo, não há mudança substancial na natureza da energia psíquica, isto é, ela se conserva instintiva, a mudança ocorre em suas aplicações (JUNG, 2014p).

No âmago da esfera psíquica a função de um impulso pode ser desviada pela ação da vontade e, a partir disso, modificada de diversas maneiras. Isso é possível pois os instintos formam uma malha não harmônica e repleta de colisões internas, fazendo com que um instinto exerça influência sobre o outro. A vontade deriva também dessa natureza instintiva, no entanto se diferencia dos mesmos ao escapar da manifestação compulsória. Essa diferenciação ocorre devido a uma quantidade de energia excedente que a vontade, mesmo em sua natureza instintiva, divide com a consciência. Em resumo, a vontade é motivada por uma natureza instintual, mas se diferencia dos instintos ao produzir um excedente energético que será captado pela consciência alimentando-a e ampliando-a. Esse excedente energético possibilita a modificação das funções que estão intrinsecamente ligadas aos instintos. Sendo a motivação da vontade um excedente

⁵⁶ Joules (J).

energético de natureza pulsional e instintual que modifica os próprios instintos, é seguro afirmar que mesmo a vontade é de natureza biológica. Todavia, no limite superior do espectro psíquico a função se desliga de seus objetivos biologicamente determinados, os instintos perdem sua governança sobre a vontade (JUNG, 2014m).

O que antes era um regente, passa a ser um motor que opera à vontade de uma consciência, como ocorre em uma caravela, na navegação à bolina. A grande inovação oferecida pelas caravelas em relação às galeras e galés, foi a possibilidade de navegar quase perpendicularmente, no sentido contrário ao vento, valendo-se da própria força eólica, “domando-o”, portanto, ao favor e à vontade do gama. Esse movimento acontece de uma forma bastante engenhosa, explico brevemente: a vela triangular é posicionada de modo que o ângulo formado pela direção do barco e a direção do vento se divida em duas partes iguais ao longo de seu plano. Ao incidir perpendicularmente à vela, a força eólica se decompõe em duas forças básicas, uma primeira, “A”, que força o vento a se deslocar ao longo da vela em direção à popa da caravela, uma segunda, “B”, que exerce pressão sobre a vela na face de sotavento⁵⁷. Essa pressão exercida sobre a vela é decomposta em mais dois vetores, um vetor “a” que tenta deslocar o barco lateralmente, mas, graças à atuação do pantilhão⁵⁸ e da resistência da água, apenas inclina a caravela, e outro vetor “b” que efetivamente desloca a embarcação para a frente. Em todo esse sistema, o último vetor, responsável pelo deslocamento frontal, é uma espécie de força sobressaliente, ou seja, uma força que excede, após todas as dissipações, e confere motricidade à vontade do gama que a manifesta no movimento do timão e no virar do leme que molda a resistência hídrica ao seu favor.

⁵⁷ Sotavento é, em navegação, o lado oposto ao qual o vento sopra.

⁵⁸ Uma estrutura colocada sob o barco que “potencializa” a resistência da água no que concerne ao movimento lateral da embarcação.

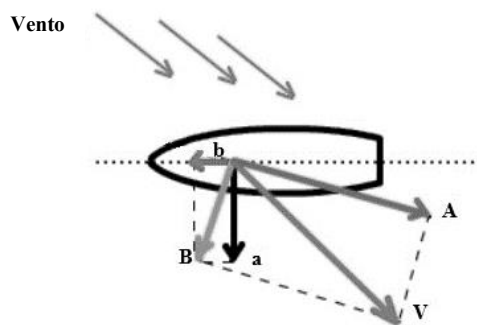


Figura 9. Navegação à bolina.

Mediante a alteração de sua forma originária a função psíquica é posta ao serviço de outras motivações que, à primeira vista, parecem não ter vínculo qualquer com os instintos. O que ocorre em verdade é que a vontade não pode ultrapassar os limites do psiquismo, não podendo também alterar a natureza das variáveis instintuais e também não exerce poder sobre o espírito, pois este último está para além do intelecto (JUNG, 2014m). Da mesma forma que o vetor “b” é muito menor que os demais presentes no processo de navegação, a vontade, por se tratar de uma resultante – assim como “b” –, não pode ultrapassar em magnitude a força do instinto. Espírito e instinto são componentes autônomos do psiquismo cada um conforme sua própria natureza – assim como o vento independe da vontade do velejador – e ambos limitam o campo de aplicação da vontade, como o vento e a maré delimitam o deslocamento da caravela. Não se pode desconsiderar também que a força instintual, mesmo que transformada em vontade, é ainda carregada de caráter afetivo e emocional e esse caráter exerce influência sobre o sujeito corporal e psiquicamente (WALLON, 2015). Para navegar à frente e contra o vento, é imprescindível que a caravela se incline à ação dos vetores colaterais. Do mesmo modo, para que possa bem conduzir sua vontade, o sujeito deve primeiro assumir a existência e a resistência das pulsões instintuais (JUNG, 2014f), como o faz uma caravela que atravessa o Mar Vermelho.

Heitor no monte das violetas

Como demonstrado nas analogias anteriores, as funções inconscientes são natureza, possuem o mesmo caráter independente e automático dos instintos. Basta a presença de um eliciador natural ou de uma pulsão para que o movimento instintivo ocorra. Como as correntes marítimas e o encontro dos rios, os instintos chocam-se uns contra os outros, criam intemperismos, moldam rochas, ilhas e praias, mas não deixam de se moverem, transcorrem livre e independentes de obstáculos externos, mesmo em

condições em que o organismo seja colocado em perigo. A consciência, por outro lado, é um dispositivo que propicia o trabalho de adaptação e ordenação do indivíduo, colocando rédeas no cavalo aparentemente indomável que é o acervo instintual. E por isso é indispensável, portanto, dizemos que apenas quando o sujeito se faz consciente é que se torna verdadeiramente humano (JUNG, 2014m).

A colisão entre os conteúdos inconscientes e conscientes, bem como a tomada de consciência das dinâmicas instintivas, dos efeitos arquetípicos sobre os atos da consciência representam o ápice do esforço anímico e da concentração de forças psíquicas. Quando as forças da psique objetiva irrompem na consciência e se apresentam ao sujeito, cabe a ele lidar com o trabalho⁵⁹ ao qual fora designado (JUNG, 2014e), domá-las sob as rédeas da consciência e da vontade para dali obter um motor.

O cavalo é um símbolo coletivo dos desejos, das vontades e do ímpeto, dos impulsos e instintos, podemos assim dizer (BRANDÃO, 1987a). Tanto o cavalo quando o touro são as forças tratoras da natureza que interagem com o homem, são signos representantes de Poseidon, o deus dos mares (WILKINSON, 2018), personalidade furiosa, apaixonada e tida como “o ressentido” (MORENO, 2015), muitas vezes apresentado sob o epíteto de Poseidon-Hippios, o deus-cavalo (COLEMAN, 2007). O corcel é o quadrúpede sobre o qual senta o homem e por meio do qual o homem se desloca ligeiro léguas e léguas, por isso traduz os desejos pulsionais, as pulsões são o assento biológico, o fundamento que desloca e traciona a animalidade do ser espiritual que o homem é (BRANDÃO, 1987a). Também é contado nos mitos que o sítio favorito de Ares, o deus sanguinolento, era a Trácia, uma terra hostil, de clima rude e natureza selvagem, rica em cavalos, porém. A Trácia era também uma região de inúmeros conflitos e guerras, um dos lares das Amazonas, guerreiras irascíveis que se passavam por filhas do próprio deus da guerra (BRANDÃO, 1987b). Se o homem domestica o cavalo, vertendo-o em um ginete, ele deve ser capaz de, igualmente, governar os instintos, vertendo-os em algo mais (BRANDÃO, 1987a).

⁵⁹ “Trabalho” é aqui empregado em seu sentido etimológico, que remete a um objeto de tortura composto por três palos de madeira, o *tripalium* (CUNHA, 2010). Esse é o mesmo sentido que emprego para entender a saga de “Hércules e os doze Trabalhos” (BRANDÃO, 1987a). Não se trata, creio, simplesmente de 12 tarefas, mas, sobretudo, de 12 castigos, penitências, por assim dizer, impostos ao herói por seu invejoso algoz Euristeu. Alguns são humilhantes, como em “As Cavalariças do Rei Augias”, outros impossíveis, como em “A Corça de Cerineia” e, por fim, há aqueles que o levariam à morte certa, como em “A Hidra de Lerna”.

A doma de cavalos, como mostra a *Ilíada* (HOMER, 2007), não é uma tarefa simples, apenas homens notáveis e heróis podem fazê-lo. Eis uma evidente alegoria à roupagem heroica que o Ego adquire ao confrontar o ímpeto e a amplitude do inconsciente. Todavia, se conseguir lidar com essa natureza, a personalidade certamente prosperará (EDINGER, 1992). Assim fez Tróia, em idos tempos foi uma cidade exuberante, cercada por uma muralha sem igual erguida por ninguém menos que Apolo e Poseidon. Tróia era um reino cuja economia girava em torno da fertilidade de seu solo⁶⁰, da pecuária e da criação de cavalos, os troianos, povo distinto, eram chamados pelos demais de “domadores de cavalos” (BRANDÃO, 1987c).

Não apenas gregos e troianos, como também o mundo todo, através da *Ilíada*, testemunhou os feitos do notável e exemplar herói, um humano e príncipe de Tróia: Heitor, Domador de Cavalos (HOMER, 2007). E assim, tal como Heitor, é todo ser humano: bravo herói, ainda que pequeno e mortal, mesmo frente a deuses e semideuses; hábil domador de cavalos; irmão, filho, marido, pai e príncipe que chora, teme e se angustia, mas, ainda assim, enfrenta seu destino. A pequena, porém, concentrada luz da consciência e do Ego frente à imensidão do inconsciente, a heroica ontogenia frente à imortal filogênese (JUNG, 2014q).

Em sua inteligência natural, ou melhor, simpatia, os instintos têm a função de posicionar o organismo no mundo e garantem sua consonância com o ambiente. Ou seja, eles possuem um sentido e uma função organizadora, ambos atributos foram demonstrados de diferentes formas e em diferentes âmbitos por James (2018), Lorenz (1995), Kandel (2007), Darwin (2009) e Bergson (2022). O sentido dos instintos se realiza na interação entre organismo e ambiente e a organização no reconhecimento do estímulo certo. Portanto, o instinto da vespa se realiza em sua interação com a lagarta, o da mariposa se realiza em sua interação com a flor e assim por diante. E de algum modo uma representação da lagarta está na esfécida e uma representação da flor está na mariposa. Não sabemos ao certo como isso ocorreu nos meandros da evolução (JUNG, 2014m). É provável que a seleção natural tenha selecionado a relação e não os organismos singularmente. Portanto vespa e lagarta são um par, assim como mariposa e flor (BERGSON, 2022).

⁶⁰ Uma notável bênção de Deméter.

Essa identidade instintual é mantida na ascensão dos conteúdos psíquicos. Como já dito, ela se conserva na gênese da vontade e produz efeitos também quando trespassa a subjetividade. Sendo a vontade uma função superior, ela inevitavelmente está em contato com a consciência e, por consequência, com a subjetividade. Esse contato cria o que chamamos de imagem arquetípica. O sentido e a tendência de organização contidos no instinto, ao chocarem com a subjetividade, se contaminam com as coordenadas simbólicas da ontogenia do sujeito⁶¹ e então produzem uma imagem apreensível. Esse mecanismo é, essencialmente, o que a psicologia define como um funcionamento arquetípico. Retomando a analogia do espectro luminoso, se o dinamismo do instinto está no lado infravermelho do espectro e sua manifestação dinâmica é o vermelho, a imagem do instinto, por outro lado, está no extremo ultravioleta e sua manifestação perceptível, isto é, a imagem arquetípica, é o violeta (JUNG, 2014m).

Infravermelho e ultravioleta são inacessíveis à percepção humana, assim também o é a natureza dos arquétipos, tanto em instinto quanto em imagem. Temos acesso ao comportamento instintual, logo temos acesso ao vermelho; temos acesso à imagem arquetípica, logo temos acesso ao violeta. Em síntese, arquétipo e instinto são uma única coisa (STEVENS, 2015), do mesmo modo que onda e matéria (HEWITT, 2015); a diferença se dá na manifestação (PAULI, 1999).

Mais uma vez o simbolismo das cores pode ser de grande valia para que possamos melhor entender essa dinâmica. O escarlate se demonstrou bastante adequado à simbologia instintual, todavia o azul parece ser mais bem adequado quando nos remetemos a imagens e conceitos inapreensíveis, quando falamos de construtos cognitivos e ideias no geral. O azul veste melhor o espírito, é a cor do firmamento, do mundo das ideias (JUNG, 2014m). Todavia essa adequação é apenas aparente, deve-se ter em princípio que os arquétipos comungam da natureza instintual, são frutos do funcionamento neurológico e estão ligados diretamente aos órgãos dos sentidos (JUNG, 2014k). Mais ainda, lembremos, como já exposto, que os arquétipos são: padrões perceptivos, coordenadas instintuais e tendências à formação de motivos, resumidamente, faz-se aqui uma tautologia científica para falar de uma única coisa, de um dinamismo que se manifesta em diferentes contextos (STEVENS, 2015). Portanto há de haver vermelho nesse azul, há de haver o violeta.

⁶¹ Com o meio cultural no qual ele está inserido.

O dinamismo atribui numinosidade e fascínio à imagem arquetípica, pode-se dizer que esses sentimentos são frutos da carga afetiva provinda da natureza instintual. A percepção da realidade de um instinto, bem como sua assimilação e entendimento – para fins científicos, que sejam –, não acontecem no extremo vermelho da banda luminosa, ou seja, não acontecem por um mergulho na esfera instintiva ou no rebaixamento até essa dimensão. Esse entendimento acontece pela assimilação da imagem que significa e ao mesmo tempo evoca a pulsão instintual, porém, transmutado em uma forma bastante distinta da manifestação biológica. O instinto possui duas vicissitudes: em uma mão se realiza como dinamismo fisiológico, em outra mão, penetra na consciência, atravessa a subjetividade, e se realiza como imagem e levando o sujeito a experimentar os mais diversos efeitos numinosos que parecem contrastar completamente com a dimensão biológica. É possível recorrer à fenomenologia religiosa para melhor entender essa dualidade. Embora a paixão manifesta na carne, isso é, física e o amor espiritual, platônico, por assim dizer, sejam inimigos mortais e imiscíveis, eles não deixam de ser irmãos. E muitas vezes basta uma pequena variável, um simples tempero, para que um deles se converta no outro. Ambos os sentimentos são realidades psíquicas e formam um tenso par de opostos, essa tensão é um grande catalisador psíquico e tem forte potencial para a produção de conteúdos psíquicos (JUNG, 2014m).

O violeta é composto de proporções equivalentes de vermelho e azul, por isso é pensado como o pigmento das faculdades superiores, dentre elas a temperança, a clareza mental e a paz de espírito. A cor também é associada aos equilíbrios entre Céu e Terra, sensações e espírito, paixão e razão e, também, amor e sabedoria. No Tarô, o décimo quarto arcano é denominado de *Temperança* e traz consigo um vaso em cada mão, um deles azul e outro vermelho, em outras variações da carta os vasos mudam de cor, sendo um dourado e outro prateado ou ambos dourados, e a dualidade azul-vermelho aparece nas vestes da entidade. Na ilustração da carta, a Temperança, entificada na forma de um anjo, incessantemente transfere um líquido incolor de um vaso para o outro, esse líquido é a água da vida. O movimento constante da água se refere ao deslocamento do estímulo vital, o instinto, no aparelho psíquico humano, constante mistura, conjunção – ou casamento – entre a dimensão instintiva e a subjetividade, uma vez que nenhuma delas pode ser anulada (CHEVALIER e GHEERBRANT, 1996). Essa interpretação, é claro, escapa às regras do jogo de Tarô, aqui analisamos as imagens como projeções de um fenômeno arquetípico. Ou seja, tomamos o Tarô com uma mitologia em ilustrações.



Figura 11. A Temperança, segundo Jean Dodal



Figura 10. A Temperança, baralho de Marselha

O tema do violeta como cor da conjunção aparece também na iconografia medieval. Ao longo de seu percurso na Terra, Cristo é representado majoritariamente com trajes azul e vermelho. Durante a Paixão, no entanto, a partir do evento da *Agonia no Monte das Oliveiras*, Cristo aparece com manto violeta, e assim também é representado na *Ressureição*. No monte, há uma distância dos apóstolos, Jesus entra em oração e pede que, embora seja amargo, se for da vontade de Deus, que ele comungue do cálice. Então surge um anjo e Cristo sofre enquanto ora e sua gotas de sangue derramam pelo chão.⁶² Naquele momento, o Cordeiro assume sua contraparte terrena e, às vésperas de seu sacrifício, consume o casamento entre o seu Eu, nascido humano, na Terra, a qual ele irá redimir, e seu Eu espiritual, criado pelas mãos do senhor, no reino dos Céus, ao qual ele deverá retornar (CHEVALIER e GHEERBRANT, 1996). É possível pensar ainda o Sangue, de cor vermelha como o instinto, enquanto força pulsional que é vertido em vontade e oração. Trata-se do ato de superar a agonia por via das palavras e elaborações do espírito, algo que só pode ser feito em concentração, ou seja, desperto, por isso Cristo

⁶² **39** Et egressus ibat secundum consuetudinem in Montem Olivarum. Secuti sunt autem illum et discipuli. **40** Et cum pervenisset ad locum, dixit illis: Orate ne intretis in tentationem. **41** Et ipse avulsus est ab eis quantum iactus est lapidis: et posit genibus orabat, **42** dicens: Pater si vis, transfer calicem istum a me: Veruntamen non mea voluntas, sed tua fiat. **43** Apparuit autem illi angelus de caelo, confortans eum. Et factus in agonia, prolixius orabat. **44** Et factus est sudor eius, sicut guttae sanguinis decurrent in terram. – **39** E foi como de comum costume ao Monte das Oliveiras. Seguido dele estavam os discípulos. **40** E logo chegando ao local disse-lhes: Orem para que não entrem em tentação. **41** E assim retirou-se à distância de um arremesso de pedra: e posto em joelhos rezava, **42** dizia: Pai, se queres, afasta de mim este cálice: Todavia, não a minha, mas faça vontade tua. **43** Apareceu-lhe então um ajo do céu para confortá-lo. E cai em agonia, orava com instância. **44** E seu suor faz-se como gotas de sangue a derramar pela terra (Lucam 22: 39-44, tradução nossa).

acorda seus apóstolos e pede para que eles também orem.⁶³ Na ressurreição, após cumprir sua sina, Cristo se revela como a temperança, o elo entre o mundo dos homens e reino dos céus, o bom pastor que guia seu rebanho à morada do Senhor. Assim, a dimensão instintual que nos faz homens enquanto espécie – mundanos – ascende e permite uma comunhão com o mundo das imagens, se vertendo em símbolos, nos levando aos céus e fazendo do homem mundano um filho de Deus.



Figura 12. A Agonia no Jardim, 1460, Nápoles, Itália.



Figura 13. A Ressurreição, Manuscrito Ilustrado de Homilia, 1320, Região do Baixo Reno, Alemanha.

Violeta é ainda a cor do apaziguamento, processo no qual a chama ardente do vermelho é atenuada pelo frescor do azul. Esse é o sentido simbólico que se aplica à veste dos bispos que, enquanto sacerdotes, devem moderar a “chama” de suas paixões. No decorrer da Semana Santa, as imagens católicas são cobertas por um véu violeta a fim de atenuar o luto pela Paixão de Cristo. Há também, nesse mesmo sentido, um antigo costume egípcio que consiste em pendurar uma pequena pedra violeta no pescoço das crianças para que sejam bem-comportadas e obedientes (CHEVALIER e GHEERBRANT, 1996).

⁶³ **45** Et cum surrexisset ab oratione, et venisset ad discipulos suos, invenit eos dormientes præ tristia. **46** Et ait illis: Quis dormitis? Surgite, orate, ne intretis in tentationem. – **45** E depois de ter rezado, foi até os discípulos, encontrou-os dormindo de tristeza. **46** E disse-lhes: Por que dormis? Levantai-vos, orai, não cairdes em tentação (Lucam 22: 45-46, tradução nossa).

É impossível não associar a cor violeta com a planta homônima e essa última exerce importante papel na cultura, principalmente na mitologia. Um dos principais adornos usados no mundo grego e no romano eram as flores, várias delas compunham arranjos que ornavam desde as vias em datas festivas à cabeça, em forma de coroa, dos vencedores de grandes jogos. Essas plantas estão amplamente presentes na mitologia, têm, inclusive, seus próprios mitos. Jacintos, rosas, narcisos e violetas eram importantes componentes dos jardins gregos e romanos. As violetas, porém, aparecem na literatura com certa timidez. Em *Paraíso Perdido* (MILTON, 2006), elas enfeitam, como se fossem pedras preciosas, o caminho para os aposentos de Adão e Eva no Éden. Na obra de Baquilides (2010), poucas personagens usam as violetas como ornamento, são elas: a dupla Deméter e Core, as Musas e Tétis, a Nereide, mãe de Aquiles.

Deméter é a deidade grega dos campos de trigo cultivados, da agricultura e das estações do ano. É uma Deusa maior, uma titânide, filha de Cronos e Reia. Deméter ou Ceres, como é chamada na mitologia romana, foi a responsável por ensinar aos homens como cultivar o trigo e tratar a terra, ou seja, ensinou a humanidade como aplicar um conhecimento organizado à natureza, para então obter o resultado esperado, a saber, o trigo (BRANDÃO, 1987c). Seu episódio mais famoso na mitologia é *O Rapto de Perséfone*, uma trama na qual Hades, senhor do submundo, se apaixona pela bela Perséfone, também chamada de Core, filha de Deméter e Zeus, enquanto a jovem colhia flores. Para atrair Core, Zeus cria um narciso em uma região mais distante do olhar das ninfas que a acompanhavam. A desavisada jovem se aproxima da flor para colhê-la, a terra se abre, e Hades a sequestra, ficando apenas um grito de susto e pavor, o qual sua mãe, ao longe, mais sente do que ouve. A partir desse momento, Deméter inicia uma dolorosa busca por sua filha, chegando a percorrer o mundo todo à sua procura. A ausência da filha causa em Deméter uma dor existencial insuportável até para uma Deus. E, após 10 dias de procura, ela vai falar com Hélios, o Sol, testemunha de tudo o que ocorre e ocorreu sobre a face da Terra. Hélios, que certa vez já denunciara os amores extraconjugais de Ares e Afrodite para Hefesto, não foi relutante ao denunciar Hades. Ressentida com a trama de Zeus e Hades, Deméter decide em protesto e profunda angústia nunca mais retornar ao Olimpo e abdicar de suas funções enquanto divindade (BRANDÃO, 1987c).

Não apenas Deméter mergulha em tristeza, mas o solo também sofre suas dores, e assim uma grave seca cai sobre o mundo. Frente à grande ameaça de fome, Zeus implora

à Deméter para que retorne ao Olimpo, mas a deprimida mãe se mantém intransigente. Temendo um mal maior, o domador dos raios, pede à Hades para que devolva a Perséfone à sua mãe. Sendo parcimonioso e consequente, o senhor do submundo concorda com a proposta de Zeus frente à possibilidade de um desastre global. Mas, antes que Perséfone partisse, Plutão⁶⁴ oferece à sua esposa sementes de romã para o desjejum, ela obviamente aceita. Porém, ao comungar de um fruto no submundo, não poderá abandonar integralmente a *outra vida*, ou seja, a vida no mundo dos mortos. Assim, um acordo é então traçado: Perséfone passará um terço do ano com a mãe, e o restante com o esposo. Ao reencontrar a filha, Deméter reassume sua posição no Olimpo e, sobre a terra, espalha-se de imediato um enorme tapete verde e vívido (BRANDÃO, 1987c).

Entre o rapto e o reencontro com sua filha, Deméter sucumbe a uma virulenta tristeza, perde seu brilho e imponência, sua beleza olimpiana se apaga e o que resta é o semblante de uma senhora caquética que aguarda sentada por seus últimos dias que obviamente não chegarão, pois ainda assim é uma deusa, uma imortal (BRANDÃO, 1987c). É como se, ao perder Core, Deméter tivesse perdido também uma parte de si. Essa é justamente a interpretação dada por Karl Kerényi (2019): mãe e filha são uma só, são fases da atualização de uma mesma imagem arquetípica.

Se Cristo casa-se consigo mesmo durante a paixão, Deméter, em um movimento semelhante, engravida de Zeus e dá luz a si mesma, todavia sob outro nome: Core ou Perséfone. O centro do mistério mitológico entre Deméter e Perséfone se desvela na simbologia de um par feminino que expressa a continuação ininterrupta da vida através da dualidade mãe e filha. A filha é a mãe renascida e se torna mãe para dar a luz a si própria, trata-se de uma atualização (KERÉNYI, 2019). O sofrimento exacerbado e patológico presente na separação entre ambas é um grande indício dessa relação. Deméter, a Deusa da agricultura e dos campos cultivados, se torna impotente quando a filha está aprisionada no submundo. A transformação da natureza em *techne* e a produção de imagens, a simbolização, por assim dizer, só é possível, como visto anteriormente, com a ascensão dos instintos. As condições para a criação e manutenção de uma cultura se dão na ascensão de Perséfone. Tal como os instintos, Perséfone é capaz de ser parcimoniosa e viajar entre um mundo e outro, mas suas potências se realizam na

⁶⁴ Nome de romano de Hades.

ascensão ao mundo dos vivos e em sua proximidade com Deméter.⁶⁵ As violetas se associam mais explicitamente à cultura no caso das Musas que também às usam como vestimenta. As musas eram deidades às quais os artistas, pensadores e filósofos atribuíam a inspiração. Filhas de Zeus e da titânide Mnemósine (a memória), eram em nove irmãs que habitavam também o Olimpo, viviam próximas às Graças e Himeros (desejo) (MARCH, 2014). Mesmo após o período grego, muitos artistas invocavam ainda as musas para iniciar suas obras. Temos nessas deidades, cuja língua é a música, uma evidente representação da transformação das pulsões em ciência e arte (MILTON, 2006).⁶⁶ Por fim, a última usuária de violetas nos cantos de Baquilídes, é Tétis, a Nereida, esposa de Peleu, com quem teve Aquiles, o Peleida, e, também, mãe adotiva de Hefesto. Tétis é uma figura, sábia, inventiva e maternal. Após Hefesto ser atirado por sua própria mãe, Hera, do Olimpo por ser feio e coxo, a Nereida o acolhe, cuida e lhe ensina o artesanato. A partir desse evento, o deus da forja se torna também o deus da *techne* e o mais habilidoso artífice já visto entre os deuses e homens. Em outro episódio, ao saber que seu filho Aquiles será convocado para as fileiras de Agamenon, Tétis tenta escondê-lo, disfarçado de mulher, na corte de Lycomedes, em Scyros, o plano, porém, é desmascarado por Odisseu. Frente à inevitabilidade da andromaquia – e talvez teomaquia – de Tróia, a Nereida toma o lado de Aquiles e muitas vezes o orienta, aconselha e, até mesmo, lhe entrega previsões do futuro (BRANDÃO, 1987c).⁶⁷ É possível pensar Aquiles e Tétis como uma par arquetípica, o primeiro representa a impulsividade do guerreiro jovial que ora aceita o estratagema da mãe para se esconder da guerra, ora é tomado de fúria e quase decapita Agamenon em uma discussão; a impulsividade de Aquiles o leva a selar seu fatídico destino no Hades ao enfrentar Heitor em memória de Pátroclo. Sua mãe, Tétis, por outro lado, busca estratégias para garantir a sorte do filho, muitas vezes o aconselha e avisa sobre as consequências do futuro, ela – através de nossa interpretação – é capaz de verter o vigor de Aquiles em serenidade e compaixão (HOMER, 2007).

⁶⁵ Há ainda outras possibilidades de interpretação psicológica para o mito de Deméter e Perséfone. Em *Aspectos Psicológicos da Core*, por exemplo, Jung (2014η) estuda a tríade Deméter, Hécate e Core a fim de solucionar questões clínicas ligadas à imago materna.

⁶⁶ Do homem primeiro canta, empírea Musa,
A rebeldia – e o fruto, que, vedado,
Com seu mortal sabor nos trouxe ao Mundo
A morte e todo o mal na perda do Éden,
Até que o Homem Maior pôde remir-nos
E a dita celestial dar-nos de novo (MILTON, 2006, p. 24).

⁶⁷ Ela inclusive, recorre a Hefesto, para que forje novas e especiais armas para o irmão adotivo. Hefesto, que até então havia trabalhado apenas para os deuses, aceita de bom grado (MARCH, 2014).

Capítulo V

O número no espectro arquetípico

Os exemplos da cultura nos ajudam a entender a dualidade não excludente da natureza dos instintos (ou arquétipos). Os instintos comportam dois aspectos: são experimentados como dinamismo fisiológico (vermelho) e, na outra banda do espectro, suas múltiplas formas penetram na consciência como imagens, provocando efeitos numinosos de grande contraste com a natureza pulsional. Novamente, paixão física e espiritual são inimigas inconciliáveis, mas irmãs, por isso, diante do mais sutil impulso uma pode se converter facilmente na outra. Ambas são componentes da realidade psíquica e formam o que chamamos em Psicologia de par de opostos (JUNG, 2014m). Quanto mais tensionado um par de opostos, maior é também a sua capacidade energética e, por consequência, a sua capacidade de produzir imagens, que podemos chamar de símbolos, é também aumentada (JUNG, 2014p). Esse processo psíquico é análogo ao que ocorre na física. O que chamamos de tensão de uma geratriz elétrica é determinado pela diferença de potencial (ddp) entre as duas extremidades de um circuito. E a potência elétrica desse mesmo circuito, ou seja, sua capacidade de realizar trabalho, é o produto da tensão (diferença de potencial) pela corrente (o fluxo de elétrons) (HEWITT, 2015).

As imagens arquetípicas que emergem no psiquismo e o arquétipo em si são coisas distintas, deve-se frisar isso quantas vezes forem necessárias. As representações arquetípicas (imagens e ideias) são fenômenos de grande variabilidade cultural que remetem a uma forma básica irrepresentável caracterizada por uma série de elementos e significados fundamentais, os quais só podem ser assimilados aproximativamente. Os arquétipos são fatores psicoides que correspondem às extremidades infravermelha (quando motivadores de instintos) e ultravioleta (quando motivadores de símbolos) do espectro do psiquismo. O arquétipo não é capaz de atingir a consciência e, talvez, sequer a consciência tenha condições de assimilar algo que precede sua estrutura. Sendo assim, percebemos os arquétipos enquanto ação, não temos acesso ao arquétipo em si, mas às suas manifestações (JUNG, 2014m). Qualifica-se o arquétipo enquanto estrutura psicoide em coordenadas próximas às quais usaríamos para classificar uma substância como coloide (DO VALE, 2018). Uma dispersão coloidal é um sistema homogêneo formado por uma ou mais fases da matéria, geralmente tem-se um fluído, que pode ser líquido ou gasoso, denominado de fase contínua, no qual são dispersas partículas sólidas extremamente finas, que compõe a fase dispersa. São possíveis também outras

combinações entre os três estados elementares da matéria, o que nos concede oito possibilidades de manifestações físicas coloidais.⁶⁸ Em suma, qualifica-se como coloide qualquer substância que se encontra em um estado da matéria que não os três elementares (REIS, 2021). Em sentido similar, é possível pensar o arquétipo como uma estrutura que se situa entre o psíquico e não psíquico (STEVENS, 2015). A substância física (vermelho), enquanto fase dispersa, que se manifesta na fase contínua, o psiquismo (azul). Essa afirmação se repete também no âmbito da atividade arquetípica, pois, ao estabelecer as relações organizadoras primárias entre organismo e natureza, o arquétipo se mostra um mediador entre o mundo físico e psíquico (DO VALE, 2018).

Aqui inicia-se a conversão dos dados levantados até agora. Os fenômenos acerca das respostas comportamentais e instintuais investigados por Darwin (2009), Romanes (1883) e Lorenz (1937), podem ser classificados, por definição, como fenômenos arquetípicos. Aliás, são ótimos exemplos do funcionamento arquetípico instintual, ou seja, da banda infravermelha do espectro. Esses exemplos possuem uma semelhança comum com os fenômenos investigados por Kandel (2007), no que concerne à organização e memorização de respostas de organismos com simplicidade neural, como as aplísias. Esse ponto em comum é a capacidade de organização concebida pelo funcionamento do aparato neural e pela captação de dados da natureza através dos órgãos dos sentidos. Nas páginas anteriores foi explicado, com o auxílio da filosofia de Bergson, como o organismo se organiza no ambiente, reconhecendo coordenadas para seus comportamentos instintuais. Há uma espécie de modelo chave e fechadura – semelhante ao funcionamento das enzimas, porém, não tão rigoroso – que provoca nos organismos, frente à exposição de um dado estímulo, uma resposta instintual específica. Assim, a mariposa não poliniza outra flor por engano, tampouco o faz fora da época específica. Há um conjunto de dados no ambiente que são captados e organizados pelos seres vivos, em níveis neurais, e, a partir dessa organização, ocorre o desencadeamento de uma resposta (LORENZ, 1995). Assim, diz-se que na mariposa há a “imagem” da flor e na vespa há a “imagem” da lagarta; há o reconhecimento, a organização de estímulos específicos. O mesmo pode ser dito da matemática animal, pois trata-se de uma organização não verbal de dados da natureza, um reconhecimento de padrões que concernem à geometria ou à cardinalidade, isto é, o número de um determinado estímulo reconhecido como um

⁶⁸ A saber: aerossol líquido, aerossol sólido, espuma, espuma sólida, emulsão, sol, sol sólido e gel. A combinação entre gases não produz um coloide, pois todos os gases são miscíveis entre si (REIS, 2021).

conjunto. O que diferencia ambos os fenômenos é a intensidade da organização. No primeiro caso, os estímulos são organizados, reconhecidos, memorizados e respondidos. No segundo, conjuntos de estímulos de mesma identidade qualitativa são organizados, comparados quantitativamente e então discriminados. Obviamente o segundo reconhecimento depende do primeiro. Para que uma salamandra identifique qual conjunto possui mais moscas, é necessário, antes de tudo, que as unidades do conjunto sejam identificadas como moscas (KRUSCHE, ULLER e DICKE, 2010).

A diferenciação numérica não atua apenas na discriminação de quantidades, mas também de magnitudes. Alguns experimentos da etologia demonstram esse dado: Em um deles, dois discos de cartolina com diâmetros diferentes, presos a um palito, são apresentados a uma ninhada de tordos⁶⁹, os pássaros abrem o bico para o menor círculo. Ao girar o palito, afastando o disco menor, os filhotes continuam a segui-lo com a cabeça, esse comportamento ocorre independentemente do tamanho dos discos, mas desde que haja entre eles uma proporção de pelo menos 1/3. Em outra situação, ao aproximar do ninho, dois bastões de mesmo tamanho, os filhotes abrem a boca em direção ao que estiver mais próximo deles. Quando os bastões de tamanhos diferentes são posicionados na mesma distância, os filhotes abrem para o bastão maior (LORENZ, 1995).

⁶⁹ *Turdus merulla*.



Figura 14: O experimento dos discos (Lorenz, 1995 p. 215).

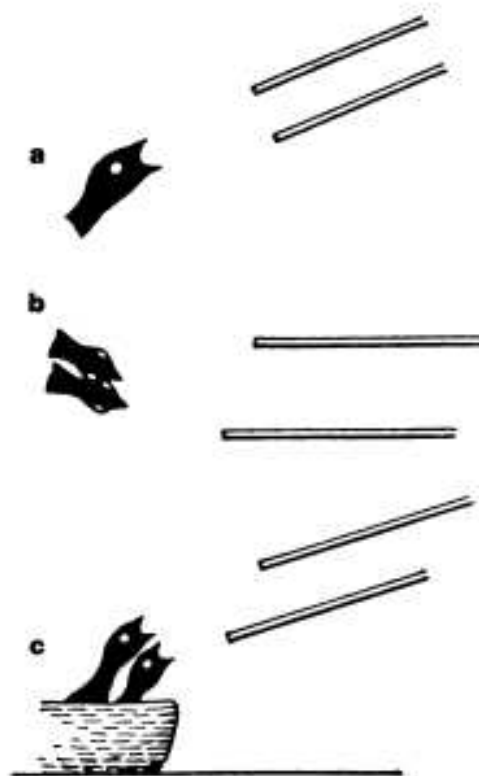


Figura 15: Esquema da orientação das respostas de abrir o bico de tordos jovens (Lorenz, 1995 p. 216).

A matemática animal está presente também em humanos e opera através de módulos neurais que discriminam conjuntos, diferenciam unidades e mapeam objetos (VAN MARLE, 2015). Trata-se de um fenômeno, mais sofisticado que os mencionados anteriormente, devido, provavelmente, à maior disposição neural característica dos humanos. Pensando os sistemas de organização instintual e a matemática animal como fenômenos de mesma categoria, isto é, originados de uma natureza arquetípica, é possível explicar, através da dualidade dos arquétipos, como a matemática transita de um instinto organizador não verbal para uma linguagem simbólica, complexa e permeada de aspectos culturais.

A tendência para organização, enquanto um impulso natural de reconhecimento, pode se deslocar e ascender à consciência. Da mesma maneira que essa ascensão transforma a fome pulsional em temas relacionados à avareza, cobiça, necessidade e ganância, mantendo assim a identidade elementar do impulso ainda que atirando-o agora ao campo simbólico, o impulso da organização é também transmutado em diversos símbolos que remetem à organização, às divindades e à harmonia do universo. Ao atravessar a subjetividade, o instinto produz uma imagem arquetípica que é “fabricada” em contato com a cultura, essa regra não exclui o instinto numérico, a pulsão de natureza matemática, não atoa os números possuem grande carga simbólica e são tidos muitas vezes como entes mágicos e mitológicos.

Assim, o instinto numérico, em contato com a natureza, ao atravessar a consciência, concebe uma representação ao número. Ao olharmos para os papéis exercidos pelo número no inconsciente e na mitologia nos surpreendemos com suas múltiplas faces. O número é fisicamente real e psiquicamente imaginário, ele conta e mede, assimila propriedades da natureza ao psiquismo, faz afirmações quantitativas e qualitativas. É intermediário, envolto em mistério, está entre o mito e a razão, descreve as dinâmicas da natureza e é portador e mediador de processos psíquicos no inconsciente. Dentre as inúmeras figuras divinas dos muitos panteões, o número é onipresente (JUNG, 2014b).

Mesmo os matemáticos reconhecem os aspectos irracionais do número enquanto algo além de um mero dispositivo de mensuração. Na história da matemática e nas inúmeras peculiaridades que envolvem as descobertas matemáticas, o número frequentemente extrapola a razão, atribuindo a algumas descobertas aspectos quase sobrenaturais (KASNER e NEWMAN, 1968). Isso, é claro, não se deve a alguma magia

especial envolta nos números, mas sim à sua natureza psicológica e estreita relação com os processos psíquicos mais fundamentais e arcaicos (JUNG, 2014a), além dos movimentos cognitivos inconscientes que envolvem as descobertas (HADAMARD, 2009).

Se a matemática animal e seus módulos neurais de reconhecimento de quantidades corresponde à banda infravermelha do espectro arquetípico, a matemática simbólica, bem como a Etnomatemática, correspondem à banda ultravioleta. Uma linguagem matemática é resultado do desenvolvimento de um instinto numérico que atravessa a psique e, a partir de trocas com os pares, se desenvolve na cultura. Desde antes do entendimento das relações de causa e efeito, o homem serviu-se de métodos numéricos para determinar os movimentos da natureza.⁷⁰ A série dos números inteiros extrapola a simplória concepção de números meramente enfileirados, ela contém boa parte de todo o acervo da matemática e mais uma série de coisas que não de ser descobertas. O número é imprevisível e não por acaso é usado para calcular tanto relações simples de causa e efeito, como também as relações acausais. Do mesmo modo que há uma longuíssima história do cálculo das quantidades físicas e dos eventos observáveis, há também milênios de historiografia sobre o cálculo do acaso que se inicia com métodos mânticos e divinatórios e hoje corresponde à estatística e ao cálculo de probabilidades (JUNG, 2014a).

O número auxilia a humanidade a colocar ordem no caos das aparências. Usamo-lo para criar, ou melhor, evocar a ordem e, também, para apreender uma certa regularidade já existente, todavia desconhecida ainda, de algum evento. Ou seja, o número nos dá acesso ao ordenamento das coisas, nos permite, psicologicamente, comungar do saber divino que conhece a ordem dos eventos naturais. Sabemos, através da matemática animal que o número é o elemento ordenador primevo do espírito humano⁷¹, nesse sentido, os números de 1 a 4, presentes nos módulos neurais, são os primeiros a se manifestar verbalmente na psicogênese (PIAZZA, 2011), e também os mais difundidos na cultura, tanto no âmbito mítico e religioso (JUNG, 2014a), quanto na Etnomatemática (DEHAENE, IZARD, *et al.*, 2008). Em suma, salvo algumas exceções, os sistemas de contagem ao redor do mundo se diferenciam culturalmente no que concerne ao conceito de “muitos”, de “incontável” ou de quantidades aproximadas, mas

⁷⁰ Por natureza, entende-se aqui o sentido epistemológico da palavra, ou seja, tudo aquilo que acontece na instância fenomênica, desde os eventos celestes aos fenômenos mentais.

⁷¹ Por espírito, entende-se aqui a psique objetiva, ou seja, aquela porção não pessoal, não subjetiva, do psiquismo (JUNG, 2014r).

esses conceitos sempre surgem ao redor do número 4. Mesmo no caso dos Munduruku em que as quantias 5 e 6 se confundem, ou dos Hotentotes, para quem o conceito de “muitos” começa logo após o número 2, os primeiros números da série natural estão sempre presentes, e mais que isso, eles são sagrados (VON FRANZ, 1974).

Frente a esses dados, a conclusão levantada por C. G. Jung (2014a) de que o número é um arquétipo da ordem que se tornou consciente, não parece estranha ou sequer absurda.⁷² Na verdade, as imagens psíquicas referentes à totalidade produzidas pelo inconsciente e, também, os símbolos do *Si-mesmo*, o arquétipo central, são expressos em formas mandálicas e comungam de estruturas matemáticas quartenárias. Tais estruturas não apenas remetem à ordem e ordenação, como também as criam. É o que ocorre, na clínica, com pacientes que passam por episódios de desorganização psíquica e tendem a visualizar, projetar ou desenhar figuras mandálicas. Nestes casos, estamos diante dos reflexos da atuação do inconsciente que tenta criar uma organização onde a mente consciente falhou (MELO, 2009). Não apenas a cognição, mas também o inconsciente emprega o número como recurso ordenador e a imagem desse número se atualiza em contato com a cultura. Assim, um algoritmo, que é um recurso matemático que ordena ações no tempo, em contato com a cultura Cokwe se torna o *Sona* da “Fuga da Galinha”, e a soma de blocos fixos, em contato com a cultura Veda se torna o rito de *Agnicayana*. E então podemos finalmente traçar a estreita relação entre a catedral, suas imagens, sua história e o local sobre o qual ela foi construída. O que faz Santa Sofia uma construção tão especial é a sua estreita relação com a história do lugar em que foi construída.

A noção de ordenação permeia ainda outras funções superiores e sua identidade arquetípica e matemática se revela quando investigamos essas funções em seu caráter simbólico. Sabe-se que os primeiros achados arqueológicos referentes à história do número foram ossos de animais com entalhes ordenados. O homem primitivo os usava como recurso para a contagem, uma forma material de expressar relações bijetoras, são, portanto, os primeiros registros de conhecimento e aplicação numérica (MITHEN, 2002). As relações de paridade são intransigentes, mas suas manifestações e entrelaçamentos com a cultura são multifacetados e nos fornecem uma série de pistas curiosas sobre os

⁷² “That numbers have na archetypal foundation “is not, by way, a conjecture of minebut of certain mathematicians, as we shall see in due course. Hence it is not such an audacious conclusion after all if we define the number psychologically as an archetype of order which has become conscious. Remarkably enough, the psychic images of wholeness which are spontaneously produced by the unconscious, the symbols of the self in mandala form, also have a mathematical structure. They are as a rule quartenities (or their multiples)” (JUNG, 2014a).

papéis psicológicos exercidos pela ordenação no psiquismo coletivo. Um dado muito significativo, do ponto de vista psicológico, é o de que o termo talhar (*to tally*, em inglês) deriva do verbo francês *tailler*, que significa cortar (*to cut*, em inglês) e que também é a origem do substantivo inglês *taylor* (alfaiate, aquele que corta e mede o tecido), sua raiz etimológica jaz no verbo latino *taliare* (cortar). Fora da filologia romana, observamos que o verbo inglês *to write* (escrever) deriva de *writan*, do anglo-saxão antigo: “riscar” ou “entalhar”. Esses últimos verbos, por vez, correspondem, no inglês moderno, a *to strach* ou *to notch*. Continuando a análise etimológica, nota-se ainda que o verbo inglês *to tell* (narrar ou contar uma história) corresponde ao alemão *erzhäle*, que deriva do substantivo *Zahl* (número), vinculado também a *erzählen* (enumerar). Percebe-se aí uma imagem arquetípica, pois *Erzähler* (enumerador, se traduzido literalmente) é o narrador, o contista, enquanto *Erzählung* é uma narrativa, um relato. Em francês o *to tell* se transforma em *raconter*, relacionado ao verbo *compter* (contar ou enumerar), advindo do verbo latino *computare* (VON FRANZ, 1974). Em mandarim e japonês há o seguinte sinograma: 契, lê-se *Qi* em chinês e *chigiri* na língua nipônica, significa “contrato” ou “acordo”. Esse *Hanzi* é composto por três logogramas: o primeiro, superior esquerdo, representa uma tábua com entalhes e é a forma arcaica de expressar o número três (*san*, tanto em chinês quanto em japonês), de um modo geral, essa representação remete também à ideia e ao ato de contar, podendo ser traduzido como “contar” ou “contagem”. O segundo caractere, no canto superior direito, representa uma faca ou lâmina (lê-se *dào* em chinês e *hā* em japonês). E, por fim, o último logograma, em baixo, significa “grande” (*dà*, em chinês, e *ō* em japonês). Assim, etimologicamente, um contrato ou acordo é “uma grande tábua com entalhes”, ou seja, uma organização de fatos e prescrições (ALMEIDA, 2013).

Esses exemplos evidenciam que a noção de paridade um-a-um sustenta e origina todo tipo de comunicação mais complexa, seja aritmética ou narrativa. Suas manifestações até podem variar. Em um determinado idioma sustenta algum conjunto de palavras, em outro idioma os termos são diferentes, mas o tema central permanece. Vemos claramente variações estéticas que são regidas por uma ordem comum, ou seja, diversas imagens de um mesmo funcionamento arquetípico. A humanidade deve ter em algum momento notado, mesmo inconscientemente, que quando narra uma história é como se estivesse contando, ordenando eventos no tempo, e obedecendo assim o ritmo pré-determinado dos fatos, o pulsar da natureza (VON FRANZ, 1974). Do mesmo modo,

conforme se torna consciente, o homem desenvolve métodos diversos de contagem e os entalhes lentamente passam a ganhar nomes, palavras que os representam. Por exemplo, determinadas tribos aborígenes australianas contam apenas até dois e chamam de “muitos” o que está para além dessa grandeza. Há uma série de povos indígenas que habitam ao longo dos afluentes do Rio Amazonas e são destituídos de palavras especificamente numéricas, embora possam contar até seis. Os nativos de Queensland, na Austrália, contam de um modo peculiar: “um, dois, dois e um, dois e dois, muito”. Há, ainda, pigmeus africanos que contam “a, ao, ua, oa-oa, oa-oa-a” e “oa-oa-oa” para um, dois, três, quatro, cinco e seis (EVES, 1990). Os índios *Piranhãs*, no Amazonas, se expressam em uma língua bastante distinta, cujo léxico numérico preciso acaba no número dois. O povo Munduruku, que habita o Pará, Amazonas e Mato Grosso, como já mostrado, possui extraordinária capacidade de discriminar conjuntos baseados em seus números de elementos, ou para somar e subtrair tais numerosidades, apesar de possuírem palavras para os números precisos apenas até cinco (ALMEIDA, 2017). Na matemática convencional usamos o sistema de base 10 e sabemos, pela História, que já existiram comunidades que valiam de sistema sexagesimais ou duodecimais (BOYER, 1974). Assim a atividade numérica caminha do infravermelho para o ultravioleta no espectro arquetípico, partindo de um instinto e se tornando um conjunto de símbolos, além de uma linguagem desenvolvida que se mistura aos outros tipos de conhecimento ao mesmo tempo em que os fundamenta.

A ideia de que os números e a geometria são mediadores de processos psíquicos no inconsciente e na cognição e que os elementos geométricos carregam também uma identidade psicogênica, nos permite não apenas investigações clínicas, mas também culturais, históricas e pedagógicas. Sabemos de antemão que, na gnosiologia do homem antigo, a matemática aparece, com frequência, em amálgama com outras formas de conhecimento e que suas manifestações específicas são quase indistinguíveis. Todavia, um pouco de conhecimento específico pode auxiliar-nos na identificação desses aspectos matemáticos latentes em ritos, saberes e artefatos (D'AMBROSIO, 2020). Se o surgimento de entes matemáticos é uma espécie de efeito colateral de grandes transformações psíquicas, podemos observá-los na cultura e daí levantar hipóteses sobre as transformações psíquicas intrínsecas ao conhecimento matemático. Um exemplo interessante desse fenômeno é o Ocre de Blombos, já mencionado no início deste estudo, que possivelmente demarca o início da relação entre a humanidade e a matemática

simbólica. O artefato é um produto cultural e contém entes matemáticos que requerem capacidade de abstração e simbolização para serem retratados, isso leva uma série de pesquisadores a sugerirem que o ocre seja a chancela de uma importante transformação psíquica coletiva. E esse argumento se sustenta, inclusive, frente à natureza dos entes geométricos, pois, por mais simples que uma figura geométrica seja, construí-la requer o conhecimento de diversos objetos matemáticos, além da habilidade para operá-los (ALMEIDA, 2013). Esse manejo de entes matemáticos pode acontecer de modo não consciente, inclusive, uma vez que o inconsciente é o berço da fantasia criativa e os arquétipos, enquanto núcleos dinâmicos do psiquismo, são perfeitamente capazes de produção, principalmente quando o psiquismo confronta transformações (JUNG, 2014r). Há no acervo empírico da Psicologia Analítica, para além de estudos clínicos, vários exemplos de transformações psíquicas individuais ou coletivas que evocam temas matemáticos por estética numérica ou geométrica, os mais notáveis são: a quadratura do círculo, os *mandalas* e o Axioma de Maria⁷³ (DO VALE e MELO, 2021), boa parte desses fenômenos ocorrem nos processos de descoberta científica e formulação de conhecimentos (DO VALE, 2018).

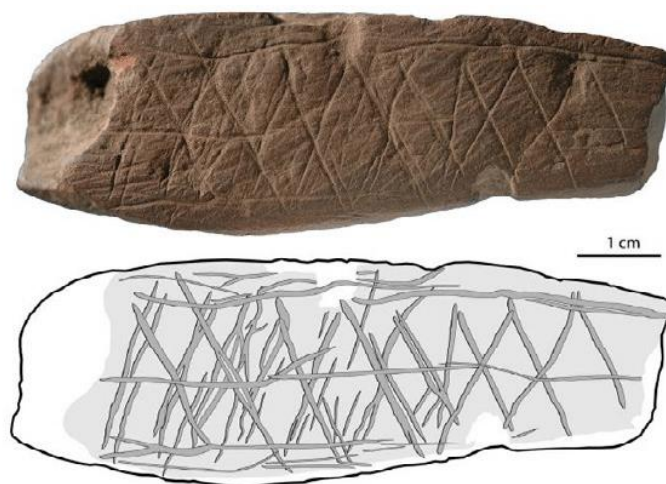


Figura 16. Ocre com padrão geométrico encontrado em Blombos (Almeida, 2019, p.118).

Por seu caráter organizador, os arquétipos atuam diretamente na formulação de conhecimento, seja esse um conhecimento mítico e subjetivo ou mesmo conhecimento científico. Isto é, o ato de entender, com maior ou menor rigor, com ou sem

⁷³ Uma relação psicológica entre trindade e quaternidade que será explicada mais adiante.

reprodutibilidade, é um ato arquetípico, pois parte de um princípio básico de organização. O entendimento é uma ordenação, muitas vezes uma ordenação inconsciente e simbólica que não conseguimos expressar verbalmente de antemão. É quase como se precisássemos de um tradutor para que então pudéssemos comunicar de modo inteligível esse conhecimento para nossos pares. Nesse sentido, é mais que comum o caso em que o cientista sabe intuitivamente aonde chegarão tais variáveis ou qual a explicação para determinado fenômeno natural, mas não sabe ainda como enunciá-los, como transcrevê-los em palavras. O cientista aguarda até que o conhecimento, a solução, que ele intui já existir em algum canto escuro de seu psiquismo, venha à tona, alcance a luz da consciência. Isso pode acontecer em um estalo, uma inspiração, ou através de um sonho (BARRET, 2011), ambos resultantes de um “funcionamento cognitivo” inconsciente (RAICHLE, 2017). Para a Psicologia Analítica, trata-se do funcionamento arquetípico que tenta ordenar os dados da natureza enquanto atravessa a consciência e produz imagens, símbolos por assim dizer. O que vem muito a calhar para esta investigação, pois a definição de símbolo, na Psicologia Analítica, é “a melhor forma de enunciar algo que ainda não é completamente conhecido” (JUNG, 2014a), ou seja, o primeiro passo do psiquismo na formulação de um conhecimento (PAULI, 1994). O símbolo é mais uma equivalência do que uma equação, uma analogia. A ascensão de um símbolo à consciência leva ao sujeito uma notável carga emotiva. Um símbolo, ou uma imagem arquetípica, nunca é apenas uma imagem, mas sim uma representação envolta de fascínio e forte emoção, é uma imagem no mínimo impressionante que afeta o sujeito de diversas maneiras, podendo estar presente nas religiões, na poética e, com já dito aqui, nas ciências (VON FRANZ, 1997).

De entalhes a equações complexas a humanidade vai contando, em diferentes bases, com diferentes algarismos, e assim adquire cada vez mais conhecimento sobre a natureza. A informação organizada no inconsciente é transferida à consciência e se torna um sistema de informações bem ordenadas que hoje denominamos, no sentido amplo, de ciência. Tudo isso partindo da arte mais elementar, a arte de contar, que consiste em simplesmente estabelecer relações biunívocas. Esse princípio está presente em qualquer cenário em que seja necessário estabelecer uma ordem, desde os modernos sistemas de enumeração à prática de riscar entalhes e emparelhar pedrinhas. Fazemo-lo enquanto espécie desde os primórdios da pré-ciência e, curiosamente, fazemo-lo também no início de nossa ontogênese. São operações tão elementares que podem, como já demonstrado,

ser acompanhadas por crianças e até mesmo outros animais (PIAGET e SZEMINSKA, 1975). Essa prática é o princípio do entendimento da natureza, assim as pessoas vão contando até surgir o “muitos”, o ponto vernal que marca o mais severo mistério da contagem, o infinito (VON FRANZ, 1974). É através da onipresença do “muitos” que podemos inferir que psicologicamente, enquanto espécie, possuímos gravada em nós a noção da infinitude dos números.

Vale lembrar que a noção de infinito não é equivalente à noção de grandeza. Não se diz que algo é infinito porque é muito grande, mas sim porque não é concebível em termos de números naturais ou inteiros. Um número grande é definível seja qual for a sua grandeza, o infinito está além dessa simplicidade (KASNER e NEWMAN, 1968). Assim, por mais que o índio Munduruku use “muitos” para uma determinada quantidade, ele é ainda capaz de operá-la precisamente caso seja necessário e caso seja ensinado (PICA, LEMER, *et al.*, 2004). A noção de infinito na contagem, nos oferece mais um exemplo do caráter arquetípico dos números e do conhecimento. A mitologia comparada e a história das religiões mostram que a contagem infinita é uma potência restrita apenas às divindades que já conhecem de antemão a ordem dos eventos da natureza e as particularidades, ou seja, o número de tudo o que há.⁷⁴ Um bom exemplo ocorre no novo testamento, no evangelho de Lucas, onde é dito que deus conhece o número de todas as coisas e sabe determinar quantos fios de cabelo há em nossas cabeças.⁷⁵ Outro exemplo, advindo do judaísmo, é o dado de que somente Deus sabe o número exato de seu povo. Em uma prece de guarda do povo Yorubá, na África central, as entidades da natureza e do mundo metafísico contam e determinam tudo o que há (VON FRANZ, 1997).⁷⁶

Se pensarmos em termo psicológicos concluímos que as entidades são representações de arquétipos inconsciente. O que aflige o índio Yorubá é o inconsciente que conta previamente à nossa percepção, conta antes de nós. O arquétipo conta a natureza e conta inclusive o “Eu” que também é parte inseparável do mundo. Assim, no

⁷⁴ Não atoa ouve-se frequentemente: “tentei tal emprego, mas não era meu número” ou “ela é a mulher de minha vida, é o meu número”.

⁷⁵ **6** Nonne quinque passeris veneunt dispondio, et unus ex illis non est in oblivione coram Deo? **7** sed et capilli capitis vestri omnes numerati sunt. Nolite ergo timere: multis passeribus pluris est vos – **6** Não é verdade que se vendem cinco pardais em ordem, e nem um deles está no esquecimento de Deus? **7** Até os cabelos de vossas cabeças estão todos enumerados. Logo não temais: sois mais numerosos do que muitos pardais. (Lucam 12: 6-7, tradução nossa).

⁷⁶ Morte: Conta, conta, conta continuamente, mas não me conte a mim. Fogo: Conta continuamente, conta continuamente, mas não me contes a mim. Vazio: Conta continuamente, conta continuamente, mas não me contes a mim. Dia: Conta continuamente, conta continuamente, mas não me contes a mim. A teia de aranha rodeia o celeiro do milho (VON FRANZ, 1997, p. 36).

processo de contagem, o homem – digo, o “Eu” enquanto estrutura psíquica – ingenuamente acredita que está dominando a natureza, que está decifrando totalmente seus códigos. O índio Yorubá, por outro lado, já intuiu que em todo objeto sempre haverá algo de incognoscível e que as entidades contam antes de nós. Há um notável conto comum aos índios Navajos, nos Estados Unidos, que ilustra a estrapolação dessa relação entre razão, inconsciente e natureza. A história versa sobre um notável chefe de tribo que possuía uma turquesa tão bonita ao ponto de causar inveja ao próprio Deus-sol. A fim de obtê-la, a entidade solar teve um filho com a Mulher-rocha e o educou para que fosse um jogador implacável. Quando o rapaz cresceu, seu pai o enviou à Terra para que pudesse jogar contra o chefe da tribo, o prêmio, é claro, seria a turquesa. Como é de se esperar, o jovem jogador venceu o chefe, mas a vitória o tornou arrogante e ambicioso, então a contragosto de seu pai, resolveu manter a pedra para si. O Deus-sol ficou furioso e resolveu criar um novo filho com a Mulher-rocha, ele novamente ensinou ao novo jovem jogador como ser implacável em todos os jogos, mas desta vez, com o auxílio dos animais, também o ensinou a trapacear. Os dois jogadores se enfrentaram em nome da posse da turquesa e, sabendo como trapacear, o mais novo venceu e entregou o prêmio ao seu pai (VON FRANZ, 1997).⁷⁷

O mito trata do embate entre a modéstia e a soberba, se pensarmos o jogo como uma analogia ao conhecimento, às regras do mundo, é possível falar que o primeiro jogador se identificou com a saber e quis manter todos os bons frutos para si. Tornou-se arrogante e esqueceu-se da importância dos instintos – os animais. O segundo esteve disposto a aprender tanto as regras – o conhecimento sistematizado e consciente – quanto as trapaças – a formulação inconsciente do conhecimento – e se manteve nessa postura para que pudesse continuar sendo o representante do Deus-sol. Desvendar as regras do jogo da natureza é uma das mais nobres atividades, todavia é preciso se manter humilde quanto às regras que apenas “Deus” sabe (VON FRANZ, 1997). Nesse sentido, é proposto aqui, como boa postura psicológica, o entendimento das faculdades numéricas, tanto

⁷⁷ Os navajos tiveram outrora um chefe extraordinário, que possuía todas as pérolas e tesouros da tribo e, para conservar-se protegido, vivia isolado. Ele tinha uma grande turquesa da qual o Deus-Sol era invejoso. Embora o próprio Deus-Sol possuísse uma turquesa completa ou perfeita, ele queria também a do chefe navajo. Assim gerou um filho com a Mulher-Rocha e educou esse filho para que se tornasse um perfeito jogador, um jogador que sempre ganhasse. Depois enviou-o a Terra para desafiar o chefe e ganhar tudo dele, inclusive a grande turquesa, mas seu filho, o jogador navajo, guardou-a para si. O Deus ficou furioso e repetiu o mesmo expediente. Gerou um novo filho com a Mulher-Rocha e, também, o instruiu, mas a esse segundo filho ensinou também a trapacear no jogo, com a ajuda dos animais”. Neste mito, o novo jogador vence o antigo e entrega a turquesa para o Deus-Sol (VON FRANZ, 1997, p. 39-40).

como instinto quanto como imagem simbólica, o entendimento da matemática como uma linguagem, sobretudo, humana.

Bicicletas no Uzbequistão

Quando atravessa o espectro psíquico rumo à banda violeta, o impulso arquetípico se manifesta enquanto imagem ao obter contato com a subjetividade do indivíduo. Assim, as coordenadas subjetivas que irão constituir a imagem arquetípica advêm da ontogênese e da relação entre sujeito e cultura. Isso quer dizer, é no seu meio em que o indivíduo obterá cores para preencher a forma arquetípica (EDINGER, 1992). Nessa via, uma imagem arquetípica pode ser pensada como uma síntese, um produto da dialética entre o percurso da espécie e o do sujeito, ou seja, uma colisão entre os instintos e as coordenadas culturais. Esse dado é acertado diante do axioma fundamental da Psicologia Analítica, a saber, a ideia de que só temos acesso à realidade arquetípica enquanto coisa manifesta e essa coisa apenas se manifesta enquanto imagem ou comportamento instintual (JUNG, 2014g). No domínio da imagem, podemos pensá-la como uma síntese infragmentável de uma totalidade convergente entre filogênese e ontogênese, entre espécie e cultura. Pois não há como fragmentar a imagem, fazê-lo é abdicar da própria imagem em si para lidar com fragmentos (BACHELARD, 2018). Assim, aferimos que há uma coisa tal como o arquétipo, uma vez que reconhecemos no outro uma imagem arquetípica, amiúde igual, porém, diferente. Isto é, um algo em si de antemão indiferenciado que se diferencia em sua manifestação no sujeito frente ao outro e à natureza, ou seja, frente ao mundo. Em suas múltiplas manifestações essa coordenada primeva, ou tendência, que chamamos de arquétipo é evidenciada em si, na sua manifestação que não minha, sendo advinda do outro, reconhecido como meu igual, e de um outro que não ele, nem eu, o psiquismo objetivo, ou seja, filogenético. A dialética pode ser entendida como o dispositivo que reunifica a razão teórica e a razão prática, além de outras dimensões como a cultural. O produto da unificação concebido por esse método, a síntese, não é a mera indiferenciação das variantes sob a égide de uma categoria, mas a conservação das diferenças (PRADO JR., 2022). Assim, podemos pensar a manifestação arquetípica, enquanto recurso organizador (JUNG, 2014e), como uma síntese do confronto entre psiquismo e natureza.

Se o número, enquanto fenômeno psíquico, é uma manifestação arquetípica que auxilia a humanidade a colocar ordem no caos das aparências (JUNG, 2014a), então todo o conhecimento advindo dessa estrutura pode ser pensado nos termos colocados por Henri Wallon (2015), a saber, como, essencialmente, um esforço para superar as contradições

do mundo, neste caso a contradição entre ordem e caos. Esse pressuposto integra o conhecimento de modo mais agudo nas fundamentações da realidade, forçando-o a participar de suas leis. Pois não há algo que possa existir que não seja uma constante reação às ações sofridas e, ainda, nada subsiste que não seja um triunfo sobre o conflito, fundando, portanto, um novo equilíbrio, um novo estado, além de uma nova forma de compreensão e existência. Para verificá-lo, basta recorrermos à mitologia ou à religião e encontraremos o recorrente tema do embate entre as forças da vida e da morte. Esses mitologemas surgem no contato do psiquismo humano com os fatídicos tensionamentos entre o ser vivo e seu ambiente, que ocorre em uma sequência de ações e reações que podem culminar na vida ou na morte. Esse resultado depende também das possibilidades construídas através de organizações ou estruturas próprias da humanidade a fim de manter-se através dos recursos do meio ou perecer. A forma como a humanidade se relaciona com o meio, visando a sobrevivência, dita suas coordenadas simbólico-culturais e é, em consequência, um determinante fundamental do aspecto social de seu psiquismo e ontogênese.

Tomemos um exemplo notável: Durante muito tempo no campo dos estudos sobre a história da cultura e da mitologia houve a opinião dominante de que os contos originais derivavam de mitos da natureza. Assim, pensava-se os olímpianos e seus “parentes” como personificações de tudo aquilo o que há, ou seja, personificações do sol, da noite, da lua, da aurora, em diante, e, ainda, todas as histórias contadas sobre eles seriam, portanto, alegorias, das transformações naturais. O épico heroico, as grandes lendas e as sagas então seriam construções que localizam essas histórias em lugares reais e as humanizam, acoplando-as às figuras de heróis de outrora, mais poderosos do que os homens de hoje – evidentemente – no entanto, homens ainda. Essas lendas seriam reduzidas e se converteriam nos contos populares, podemos dizer, nos *Märchen*, histórias infantis. Essa explicação, pois, não é verdadeira e sequer consistente. As teorias dessa corrente presumem que não há algo correspondente às deidades mitológicas. Não há personalidade alguma, apenas um ente, ou melhor, objeto, seja este astronômico, meteorológico, mineral ou climático, que seja! E cabe, nesta circunstância, perguntar de onde adveio então a personalidade dessas figuras. Ora, qualquer personalidade só pode advir de um único lugar, sua fonte só pode ser uma pessoa, um sujeito. De fato, os deuses derivam suas cores, beleza e outros predicados das maravilhas da natureza, é verdade que o óxido de ferro presente na atmosfera de Marte, ao brilhar no escuro céu terrestre, tenha inspirado

a aura sanguinolenta do deus Ares. Mas, ainda assim, é o homem quem lhes concede esses caracteres, transferindo-os da natureza para as deidades, à mesma maneira, e assim também acontece em relação às suas personalidades: são presentes do homem. Através do homem recebem do mundo metafísico a porção de divindade que lhes cabe (TOLKIEN, 2013).

Pensemos um pouco sobre *Thórr*, o deus escandinavo cujo nome significa trovão. Não é difícil interpretar o seu martelo, o *Miöllnir*, como o raio que sempre acompanha o trovoar. Poderíamos reduzi-los a simples caricaturas de dois fenômenos naturais concomitantes. Todavia *Thórr* tem uma personalidade marcante e complexa que não está presente no raio e no trovão, apesar de compartilhar alguns pormenores com esses eventos, como a barba ruiva, o temperamento violento, a voz possante e sua força destrutiva e descontrolada. Mesmo assim permanece uma vacuidade na indagação sobre o que surgiu primeiro: alegorias antropomórficas sobre um trovão morando no entre montanhas, fendendo árvores e pedras; ou contos que versam sobre um fazendeiro ruivo e irascível, não muito esperto e de força implacável – figura essa muito semelhante aos agricultores nortenhos, os *bændr* que tinham *Thórr* como sua deidade principal? Essa vacância explicativa se expressa nas conclusões nefastas derivadas de cada uma dessas perspectivas: em uma mão a redução da imagem de *Thórr* à figura do fazendeiro, em outra, a ampliação da imagem do *bændr* à figura de *Thórr*. Diante dessas possibilidades maniqueístas e mecânicas, optamos por afirmar que a imagem do *bændr* tenha surgido no mesmo instante em que o Trovão adquiriu voz, rosto e personalidade. Em outras palavras, dizemos que “havia um rugido distante de trovão nas colinas todas as vezes que um contador de histórias ouvia um fazendeiro enraivecido” (TOLKIEN, 2013, p. 24). São imagens arquetípicas que se formaram na tentativa de entender o trovão e a fúria do fazendeiro, são produtos da fantasia criativa humana mediada e excitada pela materialidade da cultura, pelo contato entre um psiquismo e outro. Assim evidenciamos aqui como as faculdades superiores do indivíduo são transformadas nas relações em que ele mantém com o mundo, mas o homem não é apenas um produto do meio exterior, ao ser aquele que atua entre a “divindade” e os deuses, ele se mostra como um agente vivo no constante processo de criação do meio (LURIA, 2010).

O mesmo princípio há de se aplicar à matemática, uma vez que aqui demonstramos que ela consiste também em um fenômeno arquetípico que se molda diante da materialidade dada ao sujeito. Na década de 1930, sob a iniciativa de Vygotsky, Luria

(1976) e uma equipe de pesquisadores apresentaram aos camponeses do Cazaquistão, Uzbequistão e do Quirguistão uma série de problemas envolvendo generalização, categorização e raciocínio lógico. O intuito era discriminar como as estruturas culturais se relacionam com o pensamento, a linguagem, a percepção e as representações simbólicas superiores. No âmbito da resolução de problemas, os entrevistados se recusaram com veemência a performar as operações lógicas requeridas, referindo-se diversas vezes a sua falta de experiência prática como uma justificativa de evasão. No entanto, quando os pesquisadores imbuíam considerações práticas aos problemas propostos, isso fazia com que os mesmos problemas “soassem” mais palatáveis. Dos inúmeros relatos obtidos nesse empreito destaco os seguintes fragmentos:

Primeiro: A entrevistada é Illi-Khodzh, uma jovem analfabeta de 24 anos.

É dado o seguinte problema: Leva-se 30 minutos para caminhar até o vilarejo X, e vai-se cinco vezes mais rápido de bicicleta. Quanto tempo demora para chegar de bicicleta?

“Meu irmão em Dzhizak tem uma bicicleta, e ele vai muito mais rápido que um cavalo ou uma pessoa.”

O problema é então repetido.

“Cinco vezes mais rápido... Se você vai a pé, você chegará lá em trinta minutos, mas, se você vai de bicicleta, chegará muito mais rápido, é claro, provavelmente em um ou dois minutos.”⁷⁸ (LURIA, 1976, p. 121-122, tradução nossa).

De acordo com relatório, a jovem se recusou a lidar com o problema e não o resolveu. Sua dificuldade, porém, era independente da capacidade cognitiva requerida para resolver a divisão (30:5), dado que quando proposta uma circunstância mais concreta, por exemplo, para que dividisse 30 biscoitos entre 5 homens, ela rapidamente concluiu a tarefa (LURIA, 1976).

Segundo: A entrevistada se chama Nurmat, possui 36 anos, vive no vilarejo de Yardan e é quase analfabeta.

É dado o seguinte problema: Leva 20 horas para ir a pé até Dzhizak, ou cinco vezes mais rápido de bicicleta. Quanto tempo levará de bicicleta?

“Vinte horas a pé para Dzhizak, ou cinco vezes mais rápido de bicicleta... Não consigo resolver. Talvez 10 horas? Eu sei que as

⁷⁸ The following problem is given: It takes thirty minutes to walk to village X, and it is five times faster on a bicycle. How long will it take on a bicycle?

“My brother in Dzhizak has a bicycle, and he goes much faster than a horse or a person.”

The problem is repeated.

“Five times faster... If you go on foot, you will get there in 30 minutes, but if you go by bicycle, you will get there much faster, of course, probably in one or two minutes.”

bicicletas vão mais rápido que os carros de boi. Provavelmente chegará lá em mais ou menos 10 horas.”

Como você sabe?

“Eu mesma adivinhei.”

Para tornar o problema mais específico, foi dado ao sujeito 20 botões.

“Se são 20 horas a pé, pode ser que você não chegue lá em 10 horas em uma bicicleta. [Mexe nos botões, mas não os usa para resolver o problema.] Provavelmente muito mais rápido... Eu não sei, nunca andei de bicicleta.”⁷⁹

Depois desse diálogo foi pedido para que dividisse 30 rublos entre seis pessoas. A entrevistada então pegou os vinte botões que lhe foram dados, construiu seis pilhas com 4 botões e perguntou ao entrevistador se poderia fracioná-los para concluir o cálculo ou se deveria deixar as pilhas como estavam (LURIA, 1976).

A falta de traquejo demonstrada pelos entrevistados ao lidar com problemas abstratos deriva de três dificuldades básicas. A primeira se localiza na abstração das condições problemáticas derivadas de experiências práticas estrangeiras, a segunda é a construção de um raciocínio específico sobre os limites de um sistema lógico fechado e, por fim, a terceira dificuldade jaz na formulação de uma resposta apropriada a partir de um sistema de raciocínio que evidencia a lógica do problema hipotético em detrimento da concretude da experiência prática. Ou seja, situações numéricas ou problemas matemáticos envolvendo entidades concretas são performados sem dificuldades e, por outro lado, a inclusão de condicionais que operam com categorias abstratas criam barreiras para as operações lógicas. Essa dificuldade leva os participantes a trocarem as operações com sistemas lógicos fechados por racionalizações ou adivinhações – chutes, por assim dizer – que extrapolam as fronteiras do sistema lógico. Outra tendência observada por Luria (1976) foi o refino dos conteúdos da narrativa problemática ao ponto em que a solução do problema parecesse insignificante. Quando as condições dos problemas propostos são substituídas de entes abstratos para referências concretas, os entrevistados rapidamente solucionam as demandas. Isto é, as coordenadas de

⁷⁹ The following problem is given: It takes twenty hours to go on foot to Dzhizak, or five times faster on a bicycle. How long will it take on a bicycle?

“Twenty hours on foot to Dzhizak, and five times faster on a bicycle... I can't reckon at all. Ten hours, maybe? I know that bicycles go faster than bullock carts. Probably it would get there in about ten hours.”

How do you know?

“I guessed by myself.”

To make the problem more specific, the subject is given twenty buttons.

“If it's twenty hours on foot, you may get there in ten hours on a bicycle. [Sorts through the buttons, but doesn't use them as a means for solving the problem.] Probably much faster... I don't know, I never rode.”

computação e organização dos habitantes das vilas estavam diretamente ligadas às suas diretrizes materiais.

A entrevista de Kadyr, um habitante da vila que já frequentava a escola por alguns meses, apresenta resultados um tanto diferentes.

São trinta minutos para ir a pé até Mazar, ou seis vezes mais rápido de bicicleta. Quanto tempo demorará para um ciclista chegar até Mazar?

“Trinta minutos, e seis vezes mais rápido... Isso significa um sexto de 30 minutos, ou cinco minutos.”

Um problema “condicional” é dado: Um ciclista leva quarenta minutos para ir até Mazar, enquanto um homem a pé vai oito vezes mais rápido. Quanto tempo leva para o homem a pé ir até Mazar?

“Bem, agora, se você diz que é oito vezes mais rápido, significa que o homem a pé levará 240 minutos.”

É isso mesmo? – O problema é repetido.

“Então é ao contrário?! Então o homem a pé leva cinco minutos! Tem que ser um oitavo de quarenta.”

Outro problema hipotético que conflita com a realidade é colocado: Suponha que levasse trinta horas a pé até Fergana, e doze horas até Vuadil [na verdade é o contrário] o quão mais rápido o homem chegaria em Fergana?

“Ele chegaria lá quatro vezes mais rápido.”⁸⁰

Essa entrevista demonstra que a capacidade de performar operações hipotéticas e teóricas é independente da experiência prática pessoal e nos provoca para o fato de que a possibilidade de performar esse tipo específico de exercício teórico, discursivo e lógico aparece logo após o contato com alguns meses de ensino formal. O que agrega também a contundente conclusão de que a importância do ensino escolar, portanto, extrapola a simples aquisição de conhecimento, residindo mais além, na criação de novas motivações, motivos e modelos formais de pensamento lógico e discursivo à parte da experiência prática imediata (LURIA, 1976). Nesse sentido, os estudos realizados pela equipe de Dehaene (2008), com índios amazônicos, comungam dos resultados obtidos por Luria

⁸⁰ It takes thirty minutes to go on foot to Mazar, or six times faster by bicycle. How long will it take a cyclist to Mazar?

“Thirty minutes, and six time faster... that means one-sixth of thirty minutes or five minutes.”

A “conditional” problem is given: A cyclist take forty minutes to get to Mazar, while a man on foot goes eight times faster. How long does it take the man on foot to get to Mazar?

“Well, now, if you say it’s eight times faster, it means the man on foot will take 240 minutes.”

[...]

Is that true? The problem is repeated.

“So, it’s the other way around?! Then the man on foot takes five minutes! You have to take one-eight of forty.”

(1976). Isso quer dizer, não há, pois, um impedimento para aprendizagem da escala natural como instrumento de contagem ou da lógica abstrata como motivador de operações, mas sim uma rápida transformação e aquisição de novas possibilidades logo que os indivíduos são expostos à educação formal. E neste estudo levanta-se uma resposta psicológica, a diferença entre as culturas matemáticas são exclusivamente culturais, pois a matemática que operamos, seja ela munduruku, chinesa, árabe ou latina, é um conjunto de imagens – a linguagem por assim dizer – de uma mediação arquetípica entre homem e natureza, estabelecida pelo arquétipo da ordem, que é preenchida por dados culturais.

A aversão a priori ao raciocínio puramente lógico discursivo já havia sido registrada por Lucien Lévy-Bruhl (2015) alguns anos antes das incursões soviéticas. Em *A Mentalidade Primitiva*, o antropólogo coleciona uma série de relatos de incursões missionárias à América, África, Groelândia e Austrália. Com frequência os relatores dissertam sobre as dificuldades da maioria dos adultos em lidar com questões abstratas e, também, a facilidade com que as crianças aprendem o que lhes é ensinado pelos missionários europeus⁸¹. Apesar de serem mais rudimentares, esses relatos se assemelham às conclusões levantadas por Dehaene (2008) em seu contato com o sistema de contagem Munduruku, essa semelhança permeia também as narrativas derivadas das incursões de Luria (1976).

O sistema antropológico de Lévy-Bruhl (2015) evidencia a diferença entre a consciência lógica e o estado pré-lógico. Enquanto o primeiro explica o mundo pelas relações lógico-causais advindas da experiência, o segundo estado nega veementemente as causas mais tangíveis, abdicando até mesmo do acaso como meio explicativo, e considera suas representações coletivas como respostas definitivas para qualquer evento. Por representações coletivas entende-se o conjunto de ideias difundidas em comunidade cuja veracidade é dada a priori, como a existência de espíritos, maldições e bruxarias, feiticeiros, xamãs etc.

Boa parte dos antropólogos da época, sob a influência de um forte paradigma evolucionista-cultural, acreditava que o pensamento pré-lógico era uma forma rudimentar ou inferior do pensamento convencional mesmo em oposição a fatos constatados, a saber,

⁸¹ Não é uma incapacidade ou impotência, pois aqueles mesmos que nos mostram essa disposição da mentalidade primitiva acrescentam expressamente que se encontra entre eles “mentes tão capazes da ciência quanto são os europeus”, pois vemos as crianças australianas, melanésias etc. aprenderem tão facilmente quanto as crianças francesas ou inglesas o que o missionário lhes ensina (LÉVY-BRUHL, 2015, p. 12).

a eficácia da aprendizagem de crianças e de alguns adultos. Dessarte o fez Edward B. Taylor (1871) em *Primitive Culture*. No tratado, Taylor consegue evidenciar a existência do “homem primitivo” em alguns costumes dos moradores rurais do mundo civilizado e, também, através da antropologia comparada, demonstra a similaridade das condições materiais de diversos povos ditos “primitivos” das mais diversas culturas espalhadas pelo mundo, derrubando, portanto, a perspectiva de que há influências raciais no desenvolvimento das culturas. Edward Taylor peca, no entanto, ao estabelecer uma escala de “grados” culturais e civilizatórios, na qual o estado pré-lógico seria um dos pontos inferiores e, à vista disso, delega à cosmovisão do homem primitivo o status de equivalência ao pensamento infantil civilizado, atribuindo-lhes uma espécie de lentidão evolutiva, por assim dizer. Lévy-Bruhl (2015), em contrapartida, afirma que a estranheza do pensamento pré-lógico está presente nos olhos do observador. Se presenciássemos a mente “primitiva” operando em seu próprio meio – diz ele –, ou seja, em seus contextos e instituições, ela pareceria plenamente normal em referência às coordenadas sobre as quais opera. Ainda mais, em atividades como a caça, pesca, migração e plantio, revelar-se-ia como uma mentalidade complexa e adequada para as exigências do ambiente. E o que justifica, porém, a ausência do pensamento lógico nos povos originários é justamente a harmonia entre o pensamento pré-lógico e as representações coletivas. Ou seja, a cultura originária mantém, através de sua rede de crenças que fundamentam o pensamento pré-lógico, um sistema hermético responsável pelo *status quo*.

Apesar das brilhantes descrições sobre o modo de pensar e os costumes dos povos originários, essa última conclusão de Lévy-Bruhl (2015) é veementemente combatida por Alexander Luria (1976) que a responde no sentido de que, se assim o fosse, as comunidades originárias não teriam sobrevivido um dia sequer frente aos desafios da natureza.⁸² Em consonância com Jung (2014s), Luria (1976) afirma ainda que não há diferença substancial entre os modos de pensar do homem arcaico e do dito civilizado.

Visando alcançar um conhecimento honesto sobre o homem primitivo, Jung (2014s) implode o conceito de “pensamento pré-lógico” ao afirmar que o termo é uma consequência do fato de o homem ocidental esperar o originário ao longe, categorizando-o sem compreendê-lo devidamente. Essa falta de entendimento faz com que as explicações dos povos tribais soem absurdas aos ouvidos do antropólogo ou

⁸² If primitive people really did think according to the laws set forth by Lévy-Bruhl, they would scarcely survived for a single day (LURIA, 1976, p. 8).

missionário, todavia o que ocorre é que as explanações deles diferem das nossas apenas em seus pressupostos. Explico melhor: se o homem “civilizado” fosse tão persuadido quanto o originário sobre existência de espíritos, entidades da natureza, magia ou de outros poderes superiores, também não recorreria às explicações lógico-causais para entender a natureza, pois as explicações espirituais e místicas soariam absolutamente plausíveis. Por certo o homem originário não é mais ou menos lógico ou ilógico que o ocidental e o termo pré-lógico se relaciona mais com uma dificuldade inerente do homem ocidental em entender o pensamento arcaico do que com as qualidades específicas das cosmovisões originárias. O que difere os modos de pensamento é nada mais que o conjunto de pressupostos que os sustenta, trata-se meramente de hipóteses fundamentais distintas. Para o homem originário tudo faz parte de seu mundo sensível. Logo, quando algo sai da normalidade a causa é sempre sobrenatural, se um raio fulmina uma casa, foi porque um feiticeiro serviu de seus poderes para fazê-lo. Não há nada em seu mundo que o homem originário não consiga explicar à essa maneira, seus preceitos compõem uma perfeita harmonia explicativa – São pragmáticos! –, se a explicação lhes serve, ela basta. Agem eles, portanto, exatamente como o homem ocidental que não pensa muito sobre seus preceitos. Para o originário é pressuposto que determinada doença é causada por espíritos ou maldições, e para o ocidental essa causa só pode ser natural. Nós pouco pensamos em bruxaria, eles pouco pensam em causas naturais.

Mesmo nos preceitos morais não diferimos muito. Em muitas tribos é um escárnio pisar sobre a sombra de um companheiro, em outras comunidades é pecado esfolar o animal abatido com uma faca de aço, deve-se usar para isso uma pedra de fogo (JUNG, 2014s). Na Grécia antiga o vinho deveria ser servido sempre com uma porção de água, beber o vinho puro, além de desrespeitoso, poderia causar maus agouros (MORENO, 2015), para o antigo povo judeu é um insulto aferir quantos deles há em um recinto, apenas Deus pode contá-los (VON FRANZ, 1974). À mesma maneira nós também possuímos alguns costumes estranhos: é desrespeitoso almoçar usando um chapéu, bem como cumprimentar uma dama com um cigarro na boca, configura falta de educação manter uma mão no bolso quando se cumprimenta um amigo, pôr os cotovelos sobre a mesa e cortar a alface com a faca.⁸³ Esses costumes pouco estão relacionados a um *ethos* propriamente dito (JUNG, 2014s). Há relatos de gentileza entre índios caçadores de

⁸³ Quanto mais adentramos ao estranho mundo dos burgueses, mais regras e princípios esquisitos encontramos, por exemplo: o caviar deve ser degustado com uma colher de madrepérola. Resta-nos especular qual a relação entre ovas de esturjão e calcário organicamente processado por moluscos.

cabeça e antropófagos e, ainda, a honra também lhes é importante (DIAS, 2012), denominam de mal aquilo que assim também denominamos e sentem e praticam o bem tanto quanto nós (STADEN, 2021). A variação está unicamente nas formas, as funções éticas são as mesmas (JUNG, 2014s).

Algumas vertentes da antropologia cogitavam ainda que o sujeito originário tivesse sentidos mais aguçados ou até mesmo diferentes do homem dito civilizado. O que há, no entanto, é uma diferenciação de caráter profissional dos sentidos de orientação, da audição e da visão, ou seja, trata-se de uma questão de treino e aperfeiçoamento. Quanto à concentração e raciocínio, observaram que quando é necessário confrontar com temas que escapam de sua expertise, os originários tomam certo tempo pensando e às vezes dão respostas bastantes desajeitas. Neste caso, a suposta incapacidade de abstração e concentração é apenas uma impressão do observador, pois qualquer pessoa que seja obrigada a se concentrar em algo que não pertença ao seu mundo ou não lhe desperte interesse, apresentará dificuldades em manter o foco (JUNG, 2014s).

Em suas incursões antropológicas à África e América, Carl Jung (2014s) produziu alguns relatos interessantes sobre essas questões. No primeiro deles afirma ter mostrado para um grupo de exímios caçadores nativos, jornais ilustrados com figuras humanas de fácil reconhecimento. Os nativos, porém, só conseguiram reconhecê-las depois de muito investigar e manusear as imagens, passado uns bons minutos, um deles circulou a figura com o dedo e exclamou: “são homens brancos!”, e todos celebraram como se houvessem resolvido um enigma.⁸⁴ Em outro relato, Jung conta que tentou empregar uma conversa simples, ainda que abstrata com um nativo e este apresentou muita dificuldade e irritação em manter a concentração por mais de duas horas. Numa ocasião ulterior, no entanto, o nativo exerceu sua concentração durante horas afincado em uma caçada.

Consonante com o primeiro relato de Jung (2014s), tem-se na psicologia geral que o processo perceptivo é uma complexa rede de fenômenos psíquicos, pois, ainda que o aparelho perceptor capture os estímulos, cabe ao psiquismo interpretá-lo e apropriar-se do mesmo. Desse modo, a percepção é mais que um processo fisiológico, trata-se de um fenômeno de ordem majoritariamente psicológica (JUNG, 2014g). Essa tese é

⁸⁴ I once showed some native hunters, who were as keen-sighted as hawks, magazine pictures in which any child of ours would instantly have recognized human figures. But my hunters turned the pictures round and round until one of them, tracing the outline with his finger, finally exclaimed: “These are white men! It was hailed by all as a great discovery (JUNG, 2014s)

demonstrada pelo advento de experimentos antropológicos sobre a percepção tanto de formas quanto de cores (LURIA, 1976).

Toda percepção é um processo de associação inerente aos recursos da linguagem, isso é, para que algo seja apropriado pelo Ego, a psique recorre a um construto familiar já existente (LURIA, 1976). Quando a assimilação não é possível, pois ultrapassa as dimensões do ego ou da compreensão consciente, o sujeito lança mãos ao *símbolo* como recurso semiótico, que corresponde, em poucas palavras, à melhor forma de se referir a algo que ainda não se conhece, algo inconsciente ou incognoscível (JACOBI, 2016). Ainda sobre a percepção, sabe-se através da fisiologia que o olho humano é capaz de distinguir cerca de dois ou três milhões de matizes, porém, um sujeito bem letrado possui em seu léxico pessoal cerca de 20 ou 25 nomes de cor. Isso ocorre porque o processo perceptual de assimilação de uma tonalidade desconhecida começa pela discriminação de uma característica primária seguida pela associação desta característica a uma categoria de cores. O mesmo caráter vale para as formas geométricas, as quais, à primeira vista, raramente são associadas às figuras ideais, mas sim, após a discriminação de uma característica essencial de forma, são agregadas à categoria geométrica mais próxima e essa categoria pode se referir a um referencial prático. Uma vez que a percepção sofre influência das circunstâncias materiais do meio e, também, da linguagem, conclui-se que o produto do processo perceptivo depende também das relações práticas historicamente estabelecidas pelo sujeito que podem alterar como as informações recebidas pelos sentidos são assimiladas e codificadas. E.g. os povos que habitam as proximidades do ártico têm, em seus idiomas, ao menos uma dúzia de palavras para tons de branco, esses vocábulos referem-se aos diversos tipos de neves, distinguindo-os entre a neve robusta, a neve limpa e apropriada para fundir e beber, neve sólida usada para construir iglus, neve movediça etc., ou seja, são fatos de importância prática. Em outra mão, esses mesmos povos possuem pouquíssimos termos para variações de vermelho e verde, cores de pouca importância prática em sua realidade (LURIA, 1976).

Nas comunidades em que a carpintaria exerce papel central, os aldeões facilmente discriminam conceitos minuciosos como variedades de ângulos e retas. E em comunidades de atividades e condições diferentes, por outro lado, esse tipo de estímulo passa despercebido. No âmbito da percepção, os experimentos com cazaques e uzbeques, conduzidos por Luria (1976), constataram que, dentre os aldeões entrevistados, apenas professores e estudantes nomeavam figuras através de palavras categóricas como

círculos, quadrados, triângulos etc. Esse mesmo grupo nomeava também as figuras construídas a partir de variações discretas e incompletas de círculos, triângulos e quadrados por meio de expressões como: “algo semelhante a um círculo” ou “algo como um triângulo”. Em poucas ocasiões esses sujeitos recorreram a nomes concretos como “régua” ou “metro”. O grupo de aldeões iletrados, em outra mão, recorreu frequentemente a nomes concretos para determinar as figuras; para círculos usavam palavras como *prato*, *balde*, *relógio* ou *lua*. Para um círculo incompleto respondiam *lua* ou *bracelete*; os triângulos foram chamados de *tenda* ou *amuleto*; e, por fim, os quadrados eram categorizados como *janelas*, *espelho*, *casa* etc. Às figuras compostas por séries de pontos ou séries de cruces usaram frequentemente a denominação *estrelas* (LURIA, 1976).

Dado que as leis fisiológicas da percepção são as mesmas para qualquer ser humano, o que os relatos de Jung (2014s) e os experimentos de Luria (1976) demonstram é justamente a relação entre cultura e percepção no que concerne à classificação e o reconhecimento de imagens. Ou seja, ambos são relatos de como dados da ontogenia operam sobre os funcionamentos prévios de uma organização que na Psicologia Analítica pode ser chamada de arquetípica. Mais ainda, o fato de as figuras incompletas nunca serem interpretadas como incompletas ou inacabadas pelos aldeões iletrados nos ajuda a elucidar mais algumas questões. Podemos pensar nesse tipo de evento como o resultado da atividade primária de organização de um estímulo que o assimila e o toma como completo de antemão. Isto é, a noção de completude preexiste no psiquismo e, para alguém cujo conceito formal e abstrato de círculo é desconhecido, um círculo incompleto há de ser algo mais que uma mera figura incompleta.

Os estudos em percepção visual podem nos oferecer mais um exemplo valioso dessa interação entre ontogenia e filogenia, entre como a organização arquetípica e as imagens derivadas dessa organização atuam nos processos de organização e reconhecimento. Sabe-se que todo humano saudável é capaz de reconhecer filogeneticamente um rosto, basta a identificação dos olhos, nariz e boca para que o psiquismo produza automaticamente a convexidade típica das faces. Esse mecanismo é responsável por uma ilusão a priori chamada de *ilusão de profundidade em faces côncavas*, o fenômeno consiste na criação perceptual de um rosto convexo mesmo diante de um estímulo côncavo (QUAGLIA e FUKUSIMA, 2006). Se as ferramentas para a percepção e identificação de um rosto são dadas *a priori*, os recursos para o reconhecimento e diferenciação entre um rosto e outro são construídos ao longo da

historicidade do sujeito. Esse dado é o responsável pela impressão de que *todos são iguais* quando se trata do reconhecimento facial entre etnias diferentes.⁸⁵ O que ocorre é que esse tipo de discriminação é aprimorado com exposições subsequentes ao estímulo, isto é, conforme o sujeito vive entre pessoas de diferentes etnias, apreende aos poucos a discriminar diferentes variações de faces (VIZIOLI, ROUSSELET e CALSARA, 2010).

Os exemplos apresentados demonstram que o contato entre homem e natureza é o estímulo primário para a produção arquetípica, criando, assim, novas imagens ou atualizando as já existentes, desse modo a faculdade primeva de organização na relação entre o sujeito e o mundo é aprimorada e se torna uma porção de novos entendimentos sobre a natureza. Esse processo de atualização pode ocorrer de dois modos, sendo o primeiro por meio de um movimento que denomino dextrogiro, voltado para a cultura e para a natureza física, conforme apresentado nos exemplos anteriores. O movimento dextrogiro é um produto da relação entre o sujeito e a cultura.

O segundo movimento é contrário, porém, não excludente do primeiro – o qual delinearei no próximo tópico – e o chamo de sinistrogiro. Trata-se de um movimento de aprofundamento na própria natureza do psiquismo e está intimamente relacionado à imaginação e inventividade. Ambos os movimentos ocorrem concomitantemente, impulsionam-se um através do outro como um sistema de engrenagens. O movimento dextrogiro oferece recursos para que o sujeito possa reinventar-se e melhor compreender a natureza, alimentando a imaginação através das imagens já existentes. Essa alimentação permite o sujeito inovar e superar o que já é dado na cultura criando, portanto, novas ferramentas de compreensão através do movimento sinistrogiro. Essas novas ferramentas de compreensão e invenções passarão a fazer parte do acervo cultural e servirão de inspiração para novas descobertas e novas ideias, serão elementos do movimento dextrogiro de outra pessoa. Portanto, dentro dessa fórmula que proponho, o desenvolvimento do conhecimento ocorre em um quadro de subsequentes progressos socioculturais, impulsionados, porém, pelo sujeito descobridor que adiciona esses progressos à cultura.

A fim de finalizar esse tópico ofereço outro exemplo mais enxuto do movimento que denomino dextrogiro. Os manuscritos italianos dos mestres do ábaco, confeccionados a partir do século XIII, apresentam problemas bastante característicos. Os algebristas

⁸⁵ Tal fenômeno é conhecido como *all look alike* na Psicologia Geral.

daquele tempo estavam imersos nos avanços econômicos da época e nas formas de produção econômica. Ao passo em que nos tempos feudais a gleba e os fâmulos que sobre ela trabalhavam constituíam a principal forma de propriedade privada, o advento do mercantilismo fez do trabalho e do comércio as formas fundamentais de propriedade. As sucessivas mudanças na forma de trabalho humano levaram a novas demandas conceituais, o que requiriu novas habilidades cognitivas para operar as variadas práticas econômicas que surgiam. Assim, tanto os problemas quanto a escrita, ou seja, a notação desses problemas, foram se modificando. Passaram a ser mais presentes, nos tratados e manuais, cálculos com incógnitas proporcionais – referentes aos processos de investimento e participação de lucros – e, também, com o advento da prensa e a necessidade de uma notação mais sintética, a escrita tornou-se mais próxima do que conhecemos hoje como notação matemática.⁸⁶ (RADFORD, 2011b). Essa narrativa demonstra que conhecimento e cultura se relacionam precisamente na medida em que a atividade a partir da qual o objeto do conhecimento é gerado registra nesses mesmos objetos traços indeléveis das categorias sociais e conceituais que os movem. As consequências decorrentes dessas transformações são incontáveis e pode-se dizer, *cum grano salis*, que o advento do simbolismo algébrico ofereceu condições para uma nova matriz de estudos e descobertas matemáticas que marcaram os séculos seguintes. (RADFORD, 2011c). No sistema aqui proposto, digo que essa grande transformação cultural será apropriada por outros matemáticos através do movimento dextrogiro e impulsionará transformações na dimensão sinitrogiro de outros pesquisadores.

A identidade arquetípica contida em cada construto (ou imagem) do conhecimento permite com que esse seja em certa medida inteligível e passe a fazer parte do acervo cultural de cada um. Um sistema de contagem, um modo de raciocínio ou uma teologia podem parecer estrangeiros à primeira vista, mas, com o devido contato, é possível compreender o que querem ou que pretendem dizer. Isto é, de um ponto de vista psicológico, um produto arquetípico pode, de início, causar estranhamento, mas logo é assimilado pelo psiquismo, justamente por conter coordenadas simbólicas universais. Os deuses dispensam apresentações, assim dizendo, apesar de seus tons culturais parecerem estrangeiros, são facilmente reconhecidos como uma variação de algo presente também

⁸⁶ Por exemplo, o termo *uma coisa* foi substituído por x , e as operações que antes eram escritas em prosa como: *some 5 ao terço de uma coisa*, passaram a ser redigidas da seguinte forma: $5+x/3$. Os detalhes pari passu dessas transformações estão no brilhante artigo de Luis Radford: *As Condições Epistemológico-culturais da emergência do simbolismo algébrico* (2011b).

naquele que expecta. As angústias, paixões e percalços da vida são organizados em padrões lógicos atemporais, que repousam no cerne da humanidade, é à representação desses padrões que damos o nome de deuses (BARCELLOS, 2019). Para a Psicologia Analítica, os deuses são a resultante da colisão entre essa organização de origem arquetípica e a cultura. Sob as vestes de qualquer imagem cultural, haverá o esqueleto desses padrões, do esforço de tentar entender a natureza. Assim, um *bændr*, mesmo não sabendo da existência dos povos Tupi-guarani, consegue perceber que Tupã é uma entidade do raio e do trovão. E, se apresentado aos devidos conceitos, o agricultor uzbeque consegue facilmente operar sobre a lógica abstrata. Os produtos arquetípicos são inevitáveis, pertencem à humanidade e a ela chegarão, a carta sempre encontra seu destinatário, como o zero encontrou a Europa. É nesse sentido que, em Psicologia Analítica, afirmamos que os arquétipos se atualizam, ou seja, se manifestam sob novas cores à medida em que o indivíduo, aquele que sonha, que descobre e que inventa, submerge na cultura. De modo sucinto, pode-se falar que o movimento dextrogiro é a coleta de imagens e o sinistrogiro o processamento.

O movimento sinistro da serpente

A psicologia, enquanto campo do conhecimento, procura entender a mente humana e, por consequência, os seus produtos. Deste modo, é comum que produções artísticas, fantasias, religiões, ritos, crenças e demais produtos do espírito sejam objetos da Psicologia (JUNG, 2014t). Sendo o conhecimento também um produto do espírito, tão autêntico e tão humano quanto qualquer forma de arte, é possível nas reflexões e construções teóricas de um cientista obter um riquíssimo material psicológico que corresponde não apenas à personalidade do pesquisador, mas também carrega traços da psique coletiva. Onde quer que haja a descoberta e a criação de conhecimento, há também, como meio aquoso estritamente necessário para essa produção, o funcionamento arquetípico e, por consequência, a simbolização (PAULI, 1994).

As artes possuem suas próprias regras e não podem ser reduzidas à natureza arquetípica (DO VALE e ZIMBRÃO, 2021). Essa premissa também vale para o conhecimento, que tem suas condições e particularidades investigadas pela epistemologia e pela metodologia, ambas com suas próprias ferramentas (ABBAGNANO, 2007). Cada um desses campos possui suas próprias miríades de leis e atividades. Todavia, no cerne de seus funcionamentos, é possível reconhecer a dinâmica das configurações arquetípicas como atividade de segundo plano, o que chamamos em psicologia de produtos do espírito,

a saber, ideias súbitas e numinosas que acometem aquele que tenta compreender uma natureza ainda não compreendida (VON FRANZ, 2008). As manifestações arquetípicas possuem uma identidade numinosa, aparecem ao sujeito como algo mágico, que advém de uma ordem superior que, devido à sua genealogia, ocorrem com mais frequência em sonhos, estalos, visões e inspirações. Em suma, essas manifestações são invasões carregadas de emoção que propiciam à consciência algum tipo de entendimento sobre um dado natural (JUNG, 2014j), esse tipo de fenômeno é o que classifico como produtos do movimento sinistrogio. O processo sinistrogio é interior ao sujeito e, ao mesmo tempo, tracionado pelo seu contato com a cultura. À medida em que o sujeito recebe imagens da cultura em seu convívio interações e educação, ele processa essas imagens, a partir delas complementa seu arcabouço de entendimento do mundo, propõe novas questões e, mais ainda, as resolve, construindo assim novas imagens que serão transmitidas ao mundo humano e se tornarão novos dentes na engrenagem do movimento dextrogio.

Há na ciência e, principalmente na matemática, diversos exemplos desse tipo de ocorrência, contribuições construídas em um estalo que passam a fazer parte do acervo cultural do conhecimento. Henri Poincaré (1914) relata ter estudado avidamente, por 15 dias seguidos, as funções fuchsianas pretendendo demonstrar a impossibilidade da existência de tais entes. Ele acabou, no entanto, demonstrando que sua ideia inicial era falsa, ou seja, as funções de fato existem e são plausíveis. Depois de uma quinzena de árduo trabalho, Poincaré, se preparava para ingressar em uma expedição geológica organizada pela Escola de Minas. A burocracia entorno da viagem o fez esquecer completamente do assunto no qual estivera tão centrado. No entanto, ao chegar em seu destino, prestes a fazer um passeio de trem, o matemático foi acometido por uma ideia que indicava um direcionamento para a solução do problema agora já quase esquecido em sua mente. O que viera subitamente ao intelecto de Poincaré era um palpite bastante complexo, a intuição de que as funções fuchsianas eram idênticas às funções geométricas não-euclidianas. Após a viagem, ao retornar para sua cidade, o matemático verificou com calma a propriedade e percebeu que seu palpite era real e logo foi acometido por outra sensação estranha, a saber, uma vontade repentina de estudar questões de aritmética, movida pela impressão de que, apesar de um tanto distante, isso o ajudaria a solucionar o problema inicial. Poincaré se entregou a essa vontade e por dias, sem sucesso, procurou uma solução em seus estudos aritméticos. Por fim, frustrado, resolveu passar uns dias à beira-mar e, ao caminhar por uma falésia, fora acometido mais uma vez por aquela

estranha sensação de que havia resolvido o grande enigma. Subitamente, passou a sentir grande confiança e certeza de que havia achado um direcionamento para sua questão e estranhamente a solução englobava tudo o que já havia sido pensado até então. Caiu sobre Poincaré a ideia de que as transformações aritméticas das formas quadráticas ternárias indefinidas são idênticas às das geometrias não-euclidianas. Após alguns eventos seguindo o palpite que lhe acometera, o capítulo final dessa história acontece durante uma noite inquieta em que, ao contrário do que lhe era de costume, Poincaré havia tomado muito café puro e, insone assistiu, em seu escritório, ideias lhe surgirem aos montes. O matemático relata que as inspirações se chocavam umas contra as outras, tentavam se combinar, até que um par específico colidiu e formou um casal estável. E assim, na manhã seguinte, com poucas horas de trabalho, ele descobriu que existiam grupos Fuchsianos e, ainda, outras funções fuchsianas para além daquelas que começaram a ser descobertas na fatídica noite insone. Ao analisar esse evento, o matemático conclui que está diante de um evidente funcionamento cognitivo inconsciente, relata sentir que há uma instância que soluciona problemas de modo desconhecido por seu “eu” consciente.⁸⁷

⁸⁷ For a fortnight I had been attempting to prove that there could not be any function analogous to what I have since called Fuchsian functions. I was at that time very ignorant. Every day I sat down at my table and spent an hour or two trying a great number of combinations, and I arrived at no result. One night I took some black coffee, contrary to my custom, and was unable to sleep. A host of ideas kept surging in my head; I could almost feel them jostling one another, until two of them coalesced, so to speak, to form a stable combination. When morning came, I had established the existence of one class of Fuchsian functions, those that are derived from the hyper-geometric series. I had only to verify the results, which only took a few hours.

Then I wished to represent these functions by the quotient of two series. This idea was perfectly conscious and deliberate; I was guided by the analogy with elliptical functions. I asked myself what must be the properties of these series, if they existed, and I succeeded without difficulty in forming the series that I have called Theta-Fuchsian.

At this moment I left Caen, where I was then living, to take part in a geological conference arranged by the School of Mines. The incidents of the journey made me forget my mathematical work. When we arrived at Coutances, we got into a break to go for a drive, and, just as I put my foot on the step, the idea came to me, though nothing in my former thoughts seemed to have prepared me for it, that the transformations I had used to define Fuchsian functions were identical with those of non-Euclidian geometry. I made no verification, and had no time to do so, since I took up the conversation again as soon as I had sat down in the break, but I felt absolute certainty at once. When I got back to Caen I verified the result at my leisure to satisfy my conscience.

I then began to study arithmetical questions without any great apparent result, and without suspecting that they could have the least connexion with my previous researches. Disgusted at my want of success, I went away to spend a few days at the seaside, and thought of entirely different things. One day, as I was walking on the cliff, the idea came to me, again with the same characteristics of conciseness, suddenness, and immediate certainty, that arithmetical transformations of indefinite ternary quadratic forms are identical with those of non-Euclidian geometry.

Returning to Caen, I reflected on this result and deduced its consequences. The example of quadratic forms showed me that there are Fuchsian groups other than those which correspond with the hyper-geometric series; I saw that I could apply to them the theory of the Theta-Fuchsian series, and that, consequently, there are Fuchsian functions other than those which are derived from the hypergeometric series, the only ones I

Processos similares ocorreram com Carl Friedrich Gauss, que afirma ter descoberto uma propriedade matemática não por seu esforço intelectual, mas pela graça de Deus. Segundo o matemático, o enigma foi solucionado em um raio súbito e mesmo ele não sabia descrever a cadeia de associações que ligaria seus conhecimentos prévios à solução final. O matemático Jacques Hadamard (2009) também relata uma experiência da mesma natureza: diz ter sido, ao despertar pela manhã, acometido pela ideia de uma solução peculiar para um problema no qual trabalhava há dias.⁸⁸

Nesse mesmo sentido há, ainda, o imagético relato de Friedrich Kekulé sobre como chegou à ideia central de sua teoria estrutural do benzeno. Em uma conferência à German Chemical Society, o químico alemão conta que, quando era professor em Ghent, estava uma noite sentado à escrivaninha, tomando anotações, mas o trabalho parecia não progredir e os pensamentos estavam difusos, perdidos em algum outro tema. Então resolveu abandonar a escrita e virou sua cadeira em direção à lareira. Ali cochilou um sono leve o suficiente para manter um fugaz fio de consciência. Passou a ver então átomos que flutuavam diante de seus olhos, grupos menores de partículas estavam mais atrás, compondo um pano de fundo. Com seu “olho mental” já treinado em experiências prévias como essas, Kekulé foi distinguindo figuras maiores e múltiplos conjuntos de formas. Várias filas que ora se conectavam, ora não, tudo em movimento, se deslocando e dançando, se transformando em serpentes. Até que uma dessas cobras morde a própria cauda, formando um círculo, e gira diante de seus olhos. O químico então, em um estalo, recobra seus sentidos e passa o restante da noite trabalhando sobre as consequências da hipótese (JAPP, 1925). A partir dessa inspiração ele pôde conceber a ideia de uma estrutura carbônica cíclica.

Diversas teorias da criatividade propõem explicações para episódios dessa natureza, algumas bem-sucedidas são as etapas da invenção de Graham Wallas (1926/2014), a teoria do processo homoespacial⁸⁹ e o processo janusiano⁹⁰

knew up to that time. Naturally, I proposed to form all these functions. I laid siege to them systematically and captured all the outworks one after the other (POINCARÉ, 1914, p. 52-54).

⁸⁸ É supérfluo observar que o que sucedeu no meu súbito despertar é perfeitamente análogo e típico, pois a solução que me veio: 1º não tinha nenhuma ligação com minhas tentativas dos dias precedentes, de modo que não pudesse ter sido elaborada pelo trabalho consciente anterior; 2º surgiu sem nenhum lapso de tempo que me permitisse pensar, por menor que fosse (HADAMARD, 2009, p. 30)

⁸⁹ Processo psicológico que consiste na sobreposição de imagens e ideias no mesmo espaço ao mesmo tempo (ROTHENBERG, 1995).

⁹⁰ O processo janusiano é uma técnica mental que consiste em estabelecer ativamente simultâneas relações de oposição e antíteses. O processo janusiano pode ser provocado em conjunto com o processo homoespacial a fim de obter novas descobertas ou perceber novos vínculos (ROTHENBERG, 1995).

(ROTHENBERG, 1995). O que interessa para este estudo, todavia, são dois aspectos que muitas vezes passam despercebidos, a saber, o afeto e as imagens, pois são eles que acompanham o processo de transformação arquetípica desde sua manifestação mais basal enquanto instinto, na banda infravermelha do espectro, até a sua manifestação imagética.

O relato de Kekulé é um claro de exemplo de organização de um dado da natureza pelo psiquismo que foi mediada por uma imagem de caráter arquetípico. A serpente que morde a própria cauda, denominada na cultura alquímica de *Oὐροβόρος* (*Ourobóros*) é uma imagem arquetípica que emerge do inconsciente e propicia a compreensão de um fenômeno, ainda não bem conhecido pela consciência. A imagem é, portanto, a melhor forma de falar sobre algo que ainda não se entende, ou seja, trata-se, por definição, de um símbolo. Esse processo de ascensão simbólica é carregado de significativa carga emotiva e toma com um notável espanto aquele que o experiencia (JUNG, 2014c). É importante ressaltar que, no caso de Kekulé, a imagem que lhe vem à mente é uma representação mental organizada. Isso quer dizer que, mesmo sendo o *Ourobóros* um registro datado desde os primórdios da humanidade, deve-se considerar que esse símbolo persistiu nos tratados alquímicos até meados do século XVII (NEUMANN, 2014). Não que Kekulé tenha propositalmente adicionado a imagem em sua representação, pelo contrário, em seu relato há a ênfase de como o surgimento da figura possibilitou o seu entendimento sobre a estrutura química. Ainda que o *Ourobóros* já fosse conhecido por Kekulé – e isso é bem possível, se considerarmos sua erudição – a imagem estava em algum lugar de seu inconsciente e, então, ascendeu para mediar o entendimento de uma natureza ainda desconhecida. Isto é, tanto em seu simbolismo⁹¹ quanto em sua forma geométrica, a serpente que engole a própria cauda sobrepõe-se à estrutura benzênica (ROTHENBERG, 1995).

O esforço de complexidade superior realizado pelo psiquismo a fim de entender e assimilar dados da natureza é o que se denomina em Psicologia Analítica de *fantasia criativa*. As imagens arquetípicas contidas nas narrativas de entendimento e as organizações simbólicas são produtos desse tipo de funcionamento que consiste basicamente em transpor e associar imagens do inconsciente. Cabe aqui uma melhor explicação e, por consequência, certo aprofundamento em outros conceitos da Psicologia que constituem etapas de todo o movimento que denomino de sinistrogiro. O mais básico

⁹¹ Que será esmiuçado mais adiante.

desses processos é o deslocamento do instinto no espectro arquetípico em direção à banda violeta gerando uma imagem organizacional a respeito de um dado da natureza – isso foi explicado nos capítulos anteriores. Atentamos agora para o percurso da imagem: em primeiro plano deve-se ter em mente que as imagens arquetípicas não são formadas diretamente na consciência. As coordenadas preexistem no inconsciente coletivo, mas a formação de uma imagem simbólica se dá no inconsciente pessoal, pois é lá que a coordenada, o motivo arquetípico, é preenchido pelos dados da subjetividade e se verte em uma imagem arquetípica. Do inconsciente pessoal essa imagem ascende à consciência por meio de uma operação denominada de *Função Transcendente*⁹² (JUNG, 2014u).

Em matemática, uma função transcendental é aquela que obtém uma raiz-não algébrica, ou seja, transcendente. Os números transcendentos são os mais abundantes que os algébricos, todavia, são difíceis de encontrar, não são óbvios, ocultam-se na reta numérica. Ao longo da história da matemática muito esforço foi feito visando determinar se um dado número é transcendente ou não. A função psicológica transcendente opera de modo semelhante. Em suma, traz à tona os conteúdos inconscientes que são abundantes no psiquismo, ainda que latentes. Consciente e inconsciente funcionam de modo compensatório e complementar. A razão desse tipo de operação jaz sobre diversos fatores, dentre eles, os de maior impacto são: em primeiro lugar, o fato de a consciência possuir um limiar, isto é, os conteúdos que não são energizados o suficiente tendem a rumar ao oco do inconsciente e, uma vez realimentados, ascendem novamente. Mais ainda, para manter seu funcionamento dirigido, a consciência exerce inibição sobre qualquer conteúdo “impertinente”. Em seguida vale ressaltar que a consciência é um *processo de adaptação momentânea*, ao passo que no inconsciente pessoal reside toda a memória ontogênica e, no coletivo, as coordenadas filogenéticas que estruturam o espírito humano. Por último é crucial ter em mente que o inconsciente contém todas as combinações fantasiosas que ainda não atingiram a consciência, mas que podem fazê-lo sob as condições adequadas (JUNG, 2014u).

Esses quatro princípios são consequências do caráter determinado e dirigido da consciência. O direcionamento da consciência é uma qualidade adquirida recentemente se comparada ao longo percurso humano. E, apesar de ter culminado em inúmeros

⁹² Esse movimento psicológico foi descrito por Jung em um tratado estritamente clínico e voltado para a psicoterapia. Neste escrito, faço uma adaptação do dispositivo para o campo da psicologia do conhecimento e das funções psíquicas elementares. Para maior clareza sobre os aspectos terapêuticos da *função transcendente*, consultar (JUNG, 2014u).

benefícios, cobrou do homem histórico um caríssimo preço. Sem a consciência dirigida, a ciência, a técnica e outros feitos civilizatórios seriam impossíveis, uma vez que todas essas atividades exigem características essenciais desse tipo de operação, tais quais a regularidade, comunicabilidade e intencionalidade. Por outro lado, o direcionamento da consciência pode culminar em uma unilateralidade que não apenas cega o sujeito para outras perspectivas como também, se extremada, o leva a estados patológicos (JUNG, 2014u).

A unilateralidade, nesse caso, é uma característica inevitável e intrínseca ao processo dirigido, e tal propriedade trata-se, na verdade, de uma derivação elementar do estudo vetorial, a saber, direção implica em sentido e sentido implica em unilateralidade. Sendo o aparelho psíquico um sistema compensatório no tocante à relação inconsciente e consciência, a unilateralidade se torna, ao mesmo tempo, uma vantagem e um inconveniente. Ainda que não pareça existir um inconveniente exteriormente perceptível, existe sempre uma contraposição no inconsciente.⁹³ A contraposição costuma ser inócua, pois, no geral, não possui valor energético significativo. Entretanto, se a enantiodromia, isto é, a tensão de opostos – ou, como gosto de denominar, diferença de potencial – aumenta, em consequência de um tensionamento da unilateralidade, a tendência oposta invade a consciência, e isso costuma ocorrer quando a manutenção do direcionamento consciente é mais fulcral. E, portanto, ocorre de um orador cometer um deslize de linguagem justamente quando seu empenho se foca em não fazê-lo, em não dizer alguma sandice. Eis o momento crítico em que há o maior grau de tensão energética que pode facilmente explodir e liberar o conteúdo inconsciente (JUNG, 2014u).⁹⁴

O conjunto de qualidades advindas do pensamento dirigido é indispensável para qualquer atividade dos tempos modernos, manter os devaneios e inconveniências inconscientes afastados da luz da racionalidade é uma particularidade que, com o tempo, se verteu em semblante de eficiência, competência, retidão e seriedade, signos do desenvolvimento, do profissionalismo e da importância. No entanto, a complexidade das relações culturais nos apresenta uma curiosa miríade de exceções como, por exemplo, as atividades relacionadas ao fazer criativo. Tanto a criatividade quanto a inventividade se baseiam na permeabilidade da fronteira que separa consciência e inconsciente, ou seja,

⁹³ A menos em casos ideais em que todas as atitudes psíquicas convergem para um único ponto. Trata-se de uma possibilidade que, apesar de deveras rara, não pode ser descartada em teoria (JUNG, 2014u).

⁹⁴ *Lapsus linguae veritatem monstrat.*

para aquele que exerce a criatividade, é importante que a “louca da casa”, a saber, a imaginação trespasse os topos psíquicos (JUNG, 2014u).

Essa travessia de componentes do inconsciente para a consciência é operada pela *função transcendente* em suas diversas vias de realização. A primeira e mais acessível dessas vias são os sonhos, que são os produtos diretos do inconsciente. Mesmo as alterações que a consciência provoca nos sonhos quando os rememora, apesar de inegáveis, são de menor importância, pois não têm natureza deliberada, ou seja, pertencem ao campo das projeções. Essas modificações da imagem original do sonho derivam de uma camada mais superficial do inconsciente e se constituem de material inconsciente utilizável. São *criações posteriores da fantasia*, formuladas a partir do sonho. O mesmo se aplica para representações subseqüentes que surgem em estados soporíficos ou emergem “espontaneamente” no despertar. Os sonhos em baixa tensão energética são caracterizados por descontinuidade lógica, analogias, associações superficiais de cunho sonoro, verbal ou visual, além de contaminações, irracionalidade, confusão etc. Conforme a tensão aumenta, eles adquirem mais ordenação e podem se verter em dramas complexos e variados, passam a tender para um sentido mais explícito e seu valor de associações – isto é, o número de associações significativas que a pessoa faz em torno do sonho – aumenta consideravelmente (JUNG, 2014u).

Ainda assim, em geral, os sonhos não são propriamente adequados ou facilmente utilizáveis no que concerne à função transcendental. Uma vez que a compreensão dos fenômenos oníricos impõe sobre o sonhador exigências demasiadamente grandes, poucos são aqueles que conseguem bem compreender o sentido apresentado pelos sonhos. William Blake afirma ter recebido em sonho as coordenadas para confeccionar suas ilustrações (SINGER, 2004), Jung (2016) atribui também a um sonho suas impressões sobre os substratos psíquicos e o inconsciente coletivo; na física, Wolfgang Pauli (2001b) relata ter tido várias inspirações para problemas acadêmicos, pessoais e psicológicos por meio dos sonhos.

Há ainda, na fenomenologia psíquica outras boas fontes através das quais a função transcendente pode operar, como, por exemplo, as interferências que ocorrem no estado de vigília, chamamo-las de *associações livres*, ou por vezes as desprezamos como *ideias sem nexos*. Esse tipo de material pode oferecer algumas informações se trabalhado, todavia apresenta a desvantagem de ser fragmentário, pontual e pobre em conexões. Por outro lado, há o conjunto das *fantasias espontâneas* que assumem formas mais ou menos

compostas e coerentes, em sua maioria são ricas em elementos claramente significativos. Esse tipo de produção pode ser fomentado por meio de alguns estratagemas (JUNG, 2014u).

Os recursos usados na psicologia para provocar a imaginação muitas vezes consistem em simplesmente trazer à tona o pensamento fantasia e desviá-lo do expurgo ao qual frequentemente o submetemos. Regularmente tomamos uma ideia ou preceito inicial e, sem retomá-lo ou avaliá-lo, trilhamos, guiados por um senso de orientação, um percurso de ideias isoladas interligadas. Pouco nos preocupamos com os preceitos, apenas olhamos para a frente e caminhamos.⁹⁵ A repetição desse tipo de exercício parece ser uma das genealogias do que chamamos de pensamento consciente. Ao observar com proximidade a fenomenologia de nossos pensamentos, principalmente o pensamento intensivo e dedicado, ou consciente, percebemos que a medida em que é requerido rigor e retidão, passamos a pensar em palavras. Quanto mais difícil parece a resolução de uma questão, mais intensivo o pensamento se torna e mais se materializa, passamos a falar sozinhos, escrevemos, usamos as mãos, desenhamos etc. Conforme se intensifica, o pensamento se adapta ao ambiente exterior, assim, quem vive por muito tempo em um país de língua estrangeira, passa aos poucos a pensar nessa língua. É como se o pensamento intensificado quisesse se exteriorizar e convencer o mundo de sua veracidade e existência. Esse é o pensamento dirigido, lógico e projetado para o exterior, comunicável verbalmente, repetível e inteligível (JUNG, 2014r).

O oposto do pensamento dirigido é aquele que se introjeta e não segue uma determinada linha, mas flutua em meio a associações conforme seu próprio peso. É como bolhas ao vento que conforme chocam-se umas contra as outras se associam e voam juntas. Podem repousar e perdurar se a superfície for macia ou suficientemente lisa, e, se o vento for tenro o bastante, podem retomar o voo. Entretanto, ao menor sinal de violência, se rompem, sobrando apenas cotículas de água que retornarão à fonte primeira. Esse modo de funcionamento psíquico é denominado por William James (2018) de pensamento associativo.

Embora esse tipo de pensamento seja uma espécie de quimera passiva composta por imagens associadas, ele pode também resultar em conclusões racionais de ordem

⁹⁵ Você deve se lembrar, leitor, que há poucas páginas demonstrei que o homem moderno também pouco reflete sobre seus pressupostos.

prática ou teórica (JAMES, 2018). Esse tipo de pensamento não requer esforço, pelo contrário, ele se alimenta do repouso e do devaneio afastando-se cada vez mais da realidade exterior, é a fronteira final da linguagem, o além-mar onde imagens e sensações se subseguem. Está presente naquele torpor caótico e relaxante que precede o sono, onde fantasias, sonhos e sensações se entrelaçam e as diferenças entre os sonhos do dia e da noite não são mais discerníveis. A linguagem cotidiana batizou esse ato de sonho ou devaneio. Assim, a humanidade é contemplada com duas formas de pensamento: o pensamento dirigido e o pensamento fantasia. O primeiro se atenta a sua coerência linguística, comunicação e replicabilidade, é trabalhoso e cansativo; o segundo trabalha sem esforço, dotado de espontaneidade surge com representações prontas e é norteador pelo inconsciente e carregado de afeto (JUNG, 2014r).⁹⁶

A suspensão da racionalidade e da concentração oferece contingências para que o pensamento fantasia opere e, mais ainda, ele pode ser também provocado através de atividades artísticas, distrações ou relaxamento. Mesmo o processo de escrever a esmo – *escritura automática* – pode produzir esse tipo de atividade psíquica. A partir da colisão entre as imagens obtidas nos devaneios do pensamento fantasia e os dados da racionalidade, pode-se conduzir duas posturas diferentes, a saber, a *formulação criativa* e a *compreensão*. A primeira postura conduz a uma produção subsequente de imagens, gerando uma miríade de símbolos que derivam de um processo de *condensação*⁹⁷. Tem-se, portanto, a formação de mais e mais imagens tendendo para uma construção artística. A segunda postura conduz a uma intensa atividade existencial rumo ao desvelamento do sentido contido nas imagens (JUNG, 2014u). Ambas as posturas se entrelaçam e podem ser percebidas no devaneio de Kekulé, onde o relaxamento e a distração levam-no a uma produção de imagens que se associam e aos poucos adquirem uma estética específica, vertendo-se em um símbolo alquímico, o *Ourobóros*, que, por vez, conduz o químico à compreensão do enigma do anel benzênico. O mesmo ocorre no relato de Gauss em que imagens de expressões matemática começam a dançar em frente aos seus olhos, elas chocam-se umas contra as outras, combinam-se e se separam, até que uma combinação

⁹⁶ A fim de evitar confusões, reafirmo aqui o que já foi explicado nos primeiros capítulos deste escrito: a “substância” do psiquismo é o afeto, pois tudo o que é imagético deriva de uma transformação de estados afetivos primários (WALLON, 2015). Isso vale tanto para as imagens arquetípicas, que são as “imagens dos instintos ou afetos” quanto para os processos cognitivos básicos (JUNG, 2014p). A rede de sensações manifesta no pensamento fantasia corresponde às cargas afetivas do inconsciente.

⁹⁷ A condensação é um dos principais mecanismos de funcionamento do inconsciente, ela opera fusionando ideias inconscientes em uma única imagem ou motivo psíquico (ROUDINESCO e PLON, 1998).

específica apresenta a solução do problema. Na narrativa de Poincaré não há a formulação de imagens, mas sim de cadeias de sensações, impressões por assim dizer, que o acometiam subitamente seja no sono ou em uma viagem. Emergiam em seus palpites de que as respostas estariam aqui ou acolá e sensações de que bastava tomar uma direção específica. Esses episódios da história do conhecimento são exemplos claros das operações do inconsciente sobre as descobertas e o entendimento da natureza. São, ainda, evidências da capacidade do pensamento fantasia de conduzir o sonhador ao esclarecimento sobre alguma questão e, também, da *função transcendente* de trazer à consciência um conteúdo inconsciente, seja este uma combinação de ideias, sensações ou imagens.

O que denomino de movimento sinistrogiro é o conjunto somatório de todo esse processo intrapsíquico e individual que desvela um dado da natureza e formula as narrativas necessárias para fazer desse dado um conhecimento. Nesse mesmo sentido, a resultante do movimento conjunto dos processos sinistrogiro e dextrogiro é a responsável pela *poiesis* psíquica do conhecimento, seja em nível individual ou social, pois a narrativa produzida individualmente, se apoia em preceitos que pertencem à cultura e, após ser metabolizada, incrementada e exteriorizada, retornará à cultura como uma nova construção. Isso é o que nos mostra os exemplos de Poincaré, Blake, Kekulé e muitos outros. Portanto, tendo em vista que um movimento alimenta o outro, como um conjunto de engrenagens que traciona uma fita, denomino a resultante final de Prorsus, que, em latim, significa *sentido próprio, em frente* ou *em linha reta*. É no sentido figurado da palavra, no entanto, que jaz o principal motivo para a escolha desse vocábulo. A saber, trata-se do sentido de *inteiramente, absolutamente, em suma* ou *em uma palavra*. Prorsus é, portanto, a síntese entre o gênio cultural e individual (FARIA, 1975).

O segredo da serpente e de outras imagens

Os produtos do inconsciente são, por natureza, de difícil compreensão. Esse hermetismo da narrativa onírica e fantasiosa deriva de sua genealogia; os sonhos são obscuros no mesmo sentido em que um idioma arcaico como o protoindo-europeu e os hieróglifos também o são; quer dizer, a linguagem dos sonhos é em parte desconhecida e essencialmente antiga, vinculada de modo veemente aos estados não racionais do psiquismo. Aos olhos da Psicologia Analítica, o texto onírico não se esconde, pelo contrário, ele se explicita numa linguagem de afetos, arcaica e mitológica. O entendimento dos sonhos e devaneios é um grande desafio para a compreensão consciente

e, por isso, não por mera coincidência, nas tradições antigas, os leitores de sonhos eram magos ou profetas (JUNG, 2014r). Para bem compreender – dentro de um jogo dos possíveis – os conteúdos da linguagem simbólica, o psicólogo, diz Jung (2014g), deve atuar como um filólogo frente a um idioma desconhecido. Ou seja, a melhor tática é o método filológico, é estabelecer paralelos procurando correspondências entre o material inicial e aquilo que já se conhece na cultura e nas associações daquele que divaga. Tal exercício de compreensão é semelhante ao que faz um alquimista, diante de um processo químico desconhecido.

O método alquímico é o equivalente ao que se chama em Psicologia Analítica de *amplificação* ou *amplificatio alquimichae*. Esse método é recomendado sempre que o conhecedor confronta uma experiência obscura, cuja expressão deve ser multiplicada e ampliada por meio de um contexto psicológico a fim de fazer-se inteligível. Os símbolos e narrativas simbólicas – dentre elas, principalmente as fantasias e sonhos – são expressões demasiadamente vagas para o entendimento apropriado, por isso devem ser enriquecidas com materiais analógicos e associações, até que a compreensão seja possível. A plausibilidade desse método jaz na gênese de tudo o que existe no mundo humano, ou seja, na própria criação arquetípica (JUNG, 2014o). Por isso, na Psicologia Analítica, lança-se mãos a esse empreendimento para interpretação dos conteúdos psíquicos. Isto é, como todas as imagens advêm de um mecanismo arquetípico herdado e comum à espécie, ao emparelhar as diversas imagens irmãs concernentes a um mesmo tema, ou seja, advindas da mesma origem arquetípica, é possível compreender – ainda que parcialmente – a geratriz dessas imagens. Desse modo, por meio do emparelhamento da diversidade de símbolos ígneos presentes na cultura, podemos compreender a relação entre a humanidade e o fogo.

Desse modo, o método filológico, também chamado de estudos comparativos dos clássicos, era literalmente uma técnica psicoterapêutica empregada por Jung e, ainda, uma técnica que em muito diferenciava sua abordagem das demais existentes na época. A biblioteca de Jung era um complemento material de sua prática clínica e há um número considerável de casos em que, após ouvir um paciente, ele se aproximava das estantes, tomava um livro em mãos e mostrava ao paciente um paralelo com suas fantasias. Essa prática, apesar de parecer um reles capricho, é fortemente fundamentada no percurso intelectual traçado por Jung. Através desse método, Jung se desvencilhou da psicologia

estritamente individual e superou a então vigente teoria da recapitulação de Haeckel⁹⁸ ao voltar-se para a história da cultura numa tentativa de ali encontrar o lugar da psique individual na linha evolutiva (SHAMDASANI, 2014). Para Jung (2014r), o organismo, é claro, carrega uma série de heranças filogenéticas, mas a suposta recapitulação é, sobretudo, uma recapitulação simbólico-histórica e não linear. Ou seja, o que tende a repetir da filogênese na ontogênese, com maior veemência, é a formação de motivos simbólico-mitológicos que não necessariamente seguirão uma linha progressiva. Há sim motivos psicológicos concernentes aos ritos de passagem que se pareiam com os estágios de desenvolvimento, entretanto, salvo esses casos específicos, a temporalidade individual é que ditará as regras para a ascensão de motivos simbólicos (JUNG, 2014c).

O sistema psicológico e o método da amplificação, propostos por Jung, delegam à mitologia e à história da cultura, em relação à Psicologia, a mesma posição que o estudo filogenético e a anatomia comparada ocupam para a Biologia. Esse detalhe confere à cultura e à história humana uma posição crucial nos estudos psicológicos e implica na premissa de que não é possível o conhecimento psicológico sem o conhecimento histórico-cultural. Ainda assim, não basta que paralelos sejam traçados a esmo, é preciso haver um ponto de Arquimedes sobre o qual operam as amplificações – ou paralelos – e esse ponto é o entendimento dos processos psicodinâmicos (SHAMDASANI, 2014).

O forte aspecto histórico e antropológico desse método compreensivo levou Jung a denominá-lo, em um de seus últimos escritos, também de *abordagem simbólico-histórica*.⁹⁹ Esse nome se justifica no vínculo inevitável entre os produtos do inconsciente coletivo e as narrativas mitológicas. As imagens que o sujeito traz à tona, seja no devaneio ou no sonhar, são alinhadas dentro de seu contexto simbólico-histórico, pois são os componentes da linguagem e da estrutura inata da psique. Apesar da capacidade de conscientização e aprendizagem, a psique humana – como já demonstrado aqui – é um fenômeno natural e, à mesma maneira que a psique dos animais, possui suas raízes nos instintos inatos. Esses instintos, por vez, carregam consigo, suas formas específicas moldadas através da evolução. Força de vontade e intenção, assim como todas as diferenciações pessoais, são dispositivos de aquisição tardia e devem sua existência à consciência. Desse modo, uma interpretação exclusivamente personalista não contempla

⁹⁸ Teoria psicológica que afirma que o desenvolvimento ontogênico é uma recapitulação da filogênese (SHAMDASANI, 2005).

⁹⁹ Na versão inglesa, o termo foi traduzido como *simbological*. A versão portuguesa, no entanto, é mais fiel ao original e oferece “simbólico-histórica” como tradução de “*symbolgeschichtliche*”.

uma imagem arquetípica, pelo contrário, à reduz. Não se pode explicar um instinto pela ontogenia, do mesmo modo que não se explica a história humana pela individual (JUNG, 2014b).¹⁰⁰

A abordagem simbólico-histórica (ou amplificadora) é proveitosa tanto por motivos científicos quanto pela possibilidade prática de construir uma compreensão mais profunda sobre os símbolos e suas relações com a humanidade. Aplicar o método simbólico-histórico vai muito além de fazer retraduzões da linguagem arcaica, pois o inconsciente coletivo escapa da dimensão intelectual, sendo, portanto, um assunto concernente à totalidade. Ou seja, o arquétipo possui, além de suas manifestações habituais como instinto e imagem, uma qualidade numinosa, um valor sentimental agregado de efeito prático. Há, portanto, um fluxo afetivo que manifesta concomitantemente à imagem arquetípica. Por isso diz-se que uma manifestação de teor arquetípico é impressionante não apenas pelas imagens que traz à tona, mas também pelas sensações e sentimentos que carrega (JUNG, 2014b).

Esse método vem sendo empregado neste estudo desde as suas primeiras páginas. Por exemplo, a fim de compreender a dinâmica do espectro psíquico, dados simbólicos e históricos foram somados ao conhecimento psicodinâmico e biológico. Além da explicação metapsicológica sobre cada tipo de manifestação arquetípica, foi feito também um considerável estudo sobre a simbologia das cores vermelho e violeta. O que denominamos, em Psicologia Analítica, de conhecimento psicológico é uma síntese – o produto da contradição – de conhecimentos científicos e simbólico-históricos acerca de um tema específico. Esse princípio quando aplicado na terapia é denominado por Jung (2014l) de método dialético,¹⁰¹ que visa colidir os dados provindos da antinomia entre os

¹⁰⁰ Caro leitor, venho afirmando exaustivamente que ambas as dimensões estão intimamente relacionadas (ontogenia e filogenia, história individual e história humana). Todavia, a relação próxima não possibilita a redução de uma dimensão à outra.

¹⁰¹ Psychotherapy is a domain of the healing art which has development and acquired a certain independence only within the last fifty years. Views in this field have changed and become differentiated in a great variety of ways, and the mass of experience accumulated has given rise to all sorts of different interpretations. The reason for this lies in the fact that psychotherapy is not the simple, straightforward method people at first believed it to be, but, as has gradually become clear, a kind of dialectical process, a dialogue or discussion between two persons. [...] I myself can assert of another individuality Only what I find in my own, I am in constant danger either of doing violence to the other person or of succumbing to his influence. If I wish to treat another individual psychologically at all, I must for better or worse give up all pretensions to superior knowledge, all authority and desire to influence. I must perforce adopt a dialectical procedure consisting in a comparison of our mutual findings. [...] You will have noticed that I began by presenting the dialectical procedure as the latest phase of psychotherapeutical development (JUNG, 2014l, p. § 1, tradução nossa).

aspectos individuais e coletivos do paciente, a fim de, a partir de uma síntese, obter um novo conhecimento sobre si e de seu sofrimento.

Recorreremos a mais um exemplo para que o método fique mais claro. Lembremos brevemente da anedota de Kekulé sobre sua solução para o problema da estrutura do benzeno: A imagem que veio à mente do velho químico se denomina *Ourobóros*, que significa, em grego, algo próximo de “devorando a própria calda”, uma colocação consonante com a natureza opositiva e desconcertante da imagem (ROTHENBERG, 1995). Esse símbolo representa também um ciclo fechado de desenvolvimento e, ao mesmo tempo, transmite ideias de movimento, continuidade, autofecundação e eterno retorno. A imagem evoca ainda um outro motivo importante, a saber, o casamento entre as dimensões ctônica e telúrica onde a serpente é um comum representante da primeira dimensão e os temas celestes são evocados pelo círculo. Essa temática do matrimônio de opostos é muitas vezes representada também sob a estética das cores em imagens em que o *Ourobóros* é alvinegro. A serpente que morde a própria cauda constituindo assim um círculo, pode ser pensada também como uma quebra com o aspecto linear do desenvolvimento. Conforme o ofídio se desenvolve, a circunferência se torna maior e mais espessa, e isso marca uma grande mudança em direção a um nível superior de existência, um nível celestial e espiritualizado, simbolizado pelo círculo¹⁰² (CHEVALIER e GHEERBRANT, 1996). Em resumo, o que antes se desenvolvia linearmente, agora se desenvolve em área, elevou-se de uma dimensão para duas

O *Ouroboros* é o círculo vivo, um símbolo que em algumas representações traz os dizeres: *a serpente que devora a si mesma, casa-se consigo e se engravida*; é, portanto, uma tensão de opostos, homem e mulher, dar e receber, devorar e conceber, acima e abaixo, tudo ao mesmo tempo.¹⁰³ Trata-se de uma manifestação do arquétipo do *év tò πᾶν*, ou seja, *todos em um*, que surge na cultura como o Leviatã, o Aion, o Oceano e, também, como o Ser Uno que enuncia “E sou o Alpha e o Ômega”. O *Ouroboros* é a Serpente Primordial, talvez a mais antiga das deidades, já presente no mundo desde o neolítico. Na antiga Babilônia essa entidade era representada como a serpente celeste que controla os eclipses, imagem que aparece também em expressões posteriores dos Mandeus e na cosmologia dos Fenícios. Esse símbolo vai desde o Apocalipse de João aos

¹⁰² Esse mesmo motivo aparece nos halos dos santos, no aspecto circular dos ofanim (rodas ou esferas, em hebraico) do livro de Enoque, nas rodas celestiais e nos orbes celestes (JUNG, 2014b).

¹⁰³ *Draco interfecit se ipsum, maritat se ipsum, impregnat se ipsum.*

atos apócrifos de Tomé, aparece outrossim nos sincretismos Romanos e em pinturas e amuletos gnósticos da era helênica conhecidos como Pedra de Abraxas (SHEPPARD, 1962). Abraxas ou Abrasax é uma entidade cósmica, retratada em vários amuletos e papiros, que na Grécia Antiga representava o ciclo anual, seu nome é composto por sete letras – uma para cada dia da semana – e a gematria desse nome é 365, o número de dias do ano. Nos escritos de Basilides, a pedra de Abraxas é um amuleto que revela e evoca a inteligência da natureza e seus ciclos. Dois fatores foram os principais responsáveis pela disseminação desse símbolo como motivo cíclico. O primeiro remete à tradição pitagórica em que a fonte da inteligência do mundo reside no sol, essa tradição provocou a associação entre o nome Abraxas e o astro celeste. O segundo motivo reside no costume mediterrâneo de ostentar talismãs com palavras e números mágicos, isso disseminou o nome Abraxas pela Europa e Ásia (LECOUTEUX, 2015). Imagens do *Ouroboros* foram encontradas ainda na África, no México, nos costumes Navajos e Índia, além de ornamentos egípcios e manuscritos alquímicos (NEUMANN, 2014).



Figura 17 Frente e verso de dois amuletos helênicos (ψέφος) representando o Ouroboros e Abraxas (Leucoteux, 2015, p.12).

Nos escritos de Clemente de Alexandria é dito que a serpente enquanto animal que contém o πνευμα (pneuma), isto é, o espírito, se tornou representante da união entre Deus e o homem. Essa conjunção de opostos (entre o mundano e o divino) é descrita através de um rito no qual uma serpente é colocada sobre o seio da iniciada. Nesse mesmo sentido, a escatologia de Porfirio conta que na morte do homem sua alma é separada do corpo e realocada no guizo da serpente – tem-se aí uma referência alquímica à pedra que

contém um espírito, esse espírito mineral é chamado de Mercúrio, a semente alquímica simbolizada pelo próprio *Ouroboros* (SHEPPARD, 1962).

De suas várias manifestações, o elemento principal apresentado pelo *Ouroboros* é a temática da natureza cíclica, ideia de um crescimento, ou regeneração que termina em uma reversão para os estados primários. É possível verificar em diversas figuras da alquimia helênica inscrições que evidenciam a ascensão da multiplicidade a partir da indiferenciação e, posteriormente, o retorno das diversas formas à unicidade (SHEPPARD, 1962). O pensamento simbólico retratado nas imagens circulares é um esforço para compreender temas que a consciência consegue expressar apenas através de paradoxos. Se nomeamos o início das coisas em termos como “nada” e “tudo” e tentarmos derivar deste ponto conceitos como “completude”, “unidade”, “indiferenciação” e “ausência de opostos”, perceberemos que na tentativa de conceber tais conceitos, acabamos retornando às imagens derivadas e abstraídas de símbolos básicos como o círculo e o *Ouroboros*. Imagens e símbolos têm naturalmente essa vantagem em relação ao entendimento de formulações filosóficas e paradoxais como a unidade, o infinito e a completude etc. Um símbolo é melhor forma de enunciar algo que ainda não se sabe devidamente e todos esses símbolos aos quais a humanidade por milênios recorreu para entender questões naturais e metafísicas estão tão vivos hoje quanto sempre estiveram. Eles clamam seus lugares não apenas nas artes e religiões, mas, sobretudo, na vida anímica individual, nos sonhos e fantasias. Portanto, enquanto o homem existir, temas como a perfeição e a completude se apresentarão sob imagens circulares e a conjunção de opostos evocará temas como o *Ouroboros* e a deidade primordial. Assim fora para os antigos alquimistas, filósofos e gnósticos, diante dos mistérios da matéria, da metafísica e do espírito, assim foi para Kekulé diante do enigma do Benzeno. Onde o saber é o desafio há uma intensa produção imaginária impulsionada pelo espírito humano e pela cultura a fim de criar um sentido para o mundo. Denomino o processo de inclusão de uma imagem ao acervo imaginário humano de Prorsus.

Prorsus e a noção de Trajeto Antropológico

Há uma grande confusão no emprego dos conceitos técnicos relativos à psicologia do imaginário, é bastante provável que essa falta de zelo advenha do lugar de desvalor que o mundo moderno delega à imaginação (DURAND, 1968). O pensamento ocidental por muito tempo desvalorizou a imaginação, tanto ontologicamente como psicologicamente. Para a filosofia, por muito tempo, a imaginação foi fomentadora de

erros e falsidades, pecado contra o espírito, ideias em estado nascente ou uma espécie de infância da consciência (DURAND, 2001). Esperava-se que a Psicologia fosse mais clemente e compreensiva com a “louca da casa”, todavia, o que a História da Psicologia demonstrou é que os psicólogos clássicos confundiam a imagem com o duplicado mnésico oriundo da percepção, que habitam o psiquismo sob a forma de cópias miniatúreas de coisas reais e objetivas. Em seu limite, a imaginação era erroneamente reduzida àquela fronteira aquém do limiar sensorio que denominam de imagem remanescente. É sobre esta concepção de um imaginário desvalorizado e desértico, de um epifenômeno das sensações, que floresce o associacionismo (SARTRE, 1948).

O imaginário é um fenômeno próprio, em termos psicológicos pode-se dizer com boa fé que o imaginário é o sistema composto por imagens e relações imagéticas que sustenta todos os processos do espírito humano. É ainda a norma essencial sob a qual as contínuas variâncias do progresso científico aparecem como um fenômeno inócuo e sem significado. Isso é, o imaginário é inesgotável e insuperável, pois se faz presente invariavelmente antes, durante e após a construção científica (PITTA, 2017).

Para lidar com o imaginário é necessário possuir um exaustivo acervo de dados tanto do imaginário normal quanto patológico em todas as camadas culturais conforme apresentadas pelas mitologias, etnologias, historiografia, linguística e literaturas. Diz-se que o imaginário é a essência do espírito uma vez que o ato de criação, de qualquer natureza que seja, é o impulso primordial que se desdobra em tudo aquilo que, para humanidade, existe (PITTA, 2017). Esse raciocínio nos leva a ponderar o ser humano enquanto um animal essencialmente simbólico que cria e inventa através dos próprios símbolos que usa para compreender o mundo. Um animal simbólico que se funda, portanto, na própria natureza dinâmica dos símbolos (CASSIRER, 2001). É justamente através das experiências mitológico-simbólica que o sujeito se encontra e se compreende frente à natureza. A atividade criativa e criadora do espírito humano lida com o mundo em geral, mas, sobretudo, com a própria experiência humana (ELIADE, 2000).

A organização do mundo pode ser pensada como o conjunto de relações existentes entre as pessoas e entre essas mesmas e a Terra e, ainda mais, o Universo. Essa organização não é uma resultante da atividade unicamente racional, mas uma elaboração do funcionamento psíquico que invariavelmente carrega afetos e emoções. É o que ocorre, por exemplo, na relação entre a humanidade e o fogo, ainda que esta estreita relação possa ser bem explicada através da historiografia e da medicina sanitária, há ainda um mil de

possibilidades simbólicas que atravessam essa relação. O fogo, aos olhos do humano é íntimo e universal, ultravivo, vivente no interior de cada um e habita também o céu. Dentre todos os fenômenos, é o único que desliza tão naturalmente entre o bem e o mal, se manifesta na vez de Deus e nas brasas do inferno, é instrumento de aconchego e de tortura (BACHELARD, 2008).

Assim o símbolo, conforme sua genealogia, é o responsável por fazer a mediação entre o eu e o mundo. É, pois, um elemento dinâmico e suas transformações implicam na imagem e no imaginário. De modo mais preciso, a unidade que aviva a imaginação não é a imagem, mas sim o imaginário. O valor – isto é, a carga afetiva e coletiva – de uma imagem se mede pela amplitude de sua aura imaginária, pela sua capacidade de constelar imagens e impactar o sujeito (PITTA, 2017). O imaginário é uma consequência direta do papel de abertura à experiência e à novidade que a imaginação exerce no psiquismo humano (DURAND, 2001).

Pode-se dizer que o imaginário é o esforço do ser para erigir uma esperança viva diante e contra o mundo objetivo e seus processos naturais, dentre eles, a morte. É, portanto, a essência do espírito, algo que ocorre entre a resposta reflexa frente ao mundo e a adaptação da consciência (PITTA, 2017). Há uma genealogia da relação humano-natureza que constitui os fenômenos organizacionais que se realizarão superiormente no imaginário. Gilbert Durand (2001) denomina a unidade mais básica de manifestação simbólica de *schème*, que é uma generalização afetiva e dinâmica da imagem onde residem a factividade e a não-substantividade geral do imaginário. O conceito de *schème* é semelhante àquilo que Piaget (1961) denomina de “símbolo funcional” e Bachelard (2014) de “símbolo motor”, a saber, um dispositivo simbólico que faz a junção não entre a imagem e o conceito – conforme se vê na obra kantiana – mas sim entre os gestos inconscientes da sensório motricidade, ou seja, entre as dominantes reflexas afetivas e as representações.

Trata-se, portanto, de um simbolismo fortemente autônomo em relação a qualquer mecanismo de repressão e censura pois é de cunho filogenético e ontologicamente prévio a esses mecanismos. Os símbolos funcionais são a base de operação do próprio pensamento, são derivações daqueles que chamamos de símbolos materiais, símbolos que representam um objeto ou acontecimento particular. Os símbolos funcionais têm caráter anagógico, são, portanto, capazes de assimilar uma reação reflexo-motora – emotiva, por assim dizer – a um determinado conteúdo de expressão. Um bom exemplo dessa dinâmica

é o símbolo do rei enquanto representação do pai, trata-se de uma anagogia em que reminiscências infantis e impressões atuais convergem. Isto é, as impressões reflexo-afetivas do contato do ego com a figura paterna são assimiladas à figura daquele que reina (PIAGET, 1961).

Nesse mesmo sentido, há a serpente como exemplo de símbolo motor, uma imagem há muito enraizada nas profundezas mais remotas do inconsciente, ou seja, uma imagem cujas impressões primárias advém da vida da espécie. A serpente é um ser sem barbatanas, patas ou asas, que não depositou sua força motriz em órgãos externos, em membros, mas fez de si o motor primário de seu próprio movimento. Movimento esse que perfura a solidez da terra, que serpenteia pela água e pela lama, entre galhos e pedregulhos, causando em nós a impressão de que, tanto para imaginação dinâmica quanto material, a serpente se define como um ser terrestre. A arqueologia psicológica desse símbolo nos permite chegar em seu cerne, até uma espécie de emoção primitiva que há entre o homem e a serpente, é através dessa emoção que o símbolo da serpente se aviva, que reverbera não apenas por todo nosso tecido nervoso provocando estados de homeostase, mas também pelo coração, naquela angústia, asco e curiosidade indescritíveis. Há um interessante relato de Charles Darwin em que afirma se impressionar com suas respostas sensorio motoras frente a uma serpente. Ao observar o animal que se encontrava cativo, Darwin deu um brusco passo para trás quando a cobra levantou agressivamente a cabeça, havia um vidro entre eles, a situação era perfeitamente segura. Assim percebemos que a emoção governa até mesmo os mais sábios e seguros dentre os homens. Frente a uma serpente, toda a linhagem de antepassados se vê em perigo e, de imediato, responde (BACHELARD, 2014).

Os *schèmes* formam o esqueleto dinâmico da imaginação, a distinção entre as respostas reflexiológicas fundamentais e os *schèmes* é que esses últimos não são mais simples engramas, são, na verdade, trajetos encarnados em representações de ordem concreta e precisa. E.g. A partir do gesto postural é possível derivar dois *schèmes*: o da verticalização ascendente e o da divisão, seja esta manual ou visual. Ainda mais, do gesto de deglutição extraímos o *schème* da descida e do aconchego no âmago. O *schème* é um registro da existência presente dos gestos e das pulsões inconscientes frente ao sujeito. A relação entre os gestos sensorio-motores, ou seja, afetivos e o ambiente natural e social determinarão a produção das imagens arquetípicas. Pode-se dizer que nesse sistema dinâmico o *schème* é o gesto, o arquétipo – como já visto – corresponde a uma coordenada

instintiva que se manifesta enquanto comportamento instintual ou imagem arquetípica, símbolos, por sua vez, são o produto da relação entre um *schème* um arquétipo e a cultura (DURAND, 2001). Desse modo, o *schème* da ascensão, por exemplo, implica no arquétipo do sábio alto advindo dos céus ou das montanhas. A imagem do mago e conselheiro, por vez, é um símbolo, uma imagem arquetípica, e as narrativas que rodeiam essa imagem são a sua mitologia. E, por fim, todos esses componentes constituem uma unidade daquele conjunto que chamamos de imaginário (PITTA, 2017).

Os inúmeros *schèmes* existentes são mais ou menos valorizados pelas sensibilidades próprias das culturas em suas interações com o meio e as circunstâncias. É desse modo que surgem as diferenças culturais e algumas comunidades veem o universo de modo dicotômico, determinado por oposições, enquanto outras o percebem de modo complementar e harmonioso. As primeiras tendem a valorizar os *schèmes* da divisão e encaram as diferenças como pares de opostos como: alto e baixo, bem e mal, claro e escuro, amigo e inimigo etc. Esse tipo de comunidade tende a ser mais individualista e apegada a temas arquetípicos como o herói e o exercício de poder (PITTA, 2017). Assim são os Mundgumor, habitantes do rio Sepik, na Nova Guiné australiana estudados por Margareth Mead (2003). Conforme os relatos da antropóloga, esse povo não apenas era canibal, mas também caçadores de cabeças ávidos por testar suas forças e exercer seu poder e, sobretudo, eram extremamente individualistas.

Em outra mão há culturas do segundo tipo que valorizam a comunidade e o pluralismo, bem como imagens arquetípicas relacionada à simbologia materna manifesta em temas como a proteção, o aconchego e o refúgio (PITTA, 2017). Essas comunidades são como o povo Arapesh, também da Nova Guiné, que prezam por valores como a coletividade, a paz e a harmonia, são comunicativos, prestativos e gentis com visitantes (MEAD, 2003).¹⁰⁴

Nas explicações delineadas até aqui não é pretendido reduzir todo o acervo cultural às funções reflexo-motoras, instintuais ou aos núcleos neurais de mapeamento do mundo, todavia afirmo que há uma polarização predominante, ou seja, um dinamismo de

¹⁰⁴ Ao passar do gentil povo Arapesh a um grupo de canibais e caçadores de cabeças, efetuamos uma transição entre dois modos de vida tão opostos um ao outro que cada passo pelo qual aprendemos gradualmente a estrutura e o acento da vida Mundugumor era enigmático e espantoso. Quando deixamos os Arapesh, os anciãos nos preveniram: "Vocês vão subir o Rio Sepik onde os indivíduos são ferozes e comem gente. Vocês estão levando alguns dos nossos rapazes consigo. Vão com cuidado, não se iludam por sua experiência entre nós! Somos de um tipo – eles são de outro! Vocês vão verificar isso" (MEAD, 2003, p. 169-170).

natureza própria que deve ser notado. Isso nos leva ao entendimento do trajeto antropológico em determinada cultura (PITTA, 2017). Esse trajeto é o constante e factível intercâmbio entre as pulsões e assimiladoras bem como as coordenadas que advém da materialidade e da cultura no nível imaginário (DURAND, 2001).

Nessa profunda rede antropológica o *schème* é, portanto, a dimensão mais abstrata e corresponde ao verbo, à intenção básica, às noções de organização matemáticas fundamentais como agrupar, comparar, separar e discriminar. O arquétipo enquanto instinto confere forma às intenções dos *schèmes* e ruma para imagens mais concretas como herói, mãe, ritmo, constância, completude, falta, paridade etc. Já o símbolo traduz esse arquétipo dentro de coordenadas culturais específicas, atribuindo a essas imagens uma estética e uma linguagem culturalmente permeada (DURAND, 2001). Por exemplo: O *schème* de unir e proteger se relaciona com o arquétipo da figura materna que, na cultura cristã se manifesta sob o símbolo da Virgem Maria, na cultura Helênica se manifesta como Hera e Deméter, na cultura afro-brasileira está manifesto como Iemanjá e Oxum. Na dimensão matemática o *schème* corresponde às noções fundamentais de organização, identificação, discriminação, agrupamento e separação; o arquétipo à paridade, ou seja, contagem e suas operações mais elementares subsequentes e as manifestações simbólicas correspondem ao produto etnomatemático, isto é, ao corpo estético e culturalizado que a *práxis* matemática adquire e é comunicada através.

Gradualmente o mito é verbalizado vertendo-se em linguagem, narrativa e história, e então essas coordenadas estabelecem os moldes para as relações entre o sujeito e o mundo, mais ainda, os personagens dessas histórias contadas serão modelos para a ação cotidiana. E assim os *schèmes*, arquétipos, símbolos e mitos orientam a vivência cotidiana dos indivíduos em sua esfera cultural e material compondo o que nomeamos de trajeto antropológico (PITTA, 2017). O movimento que denomino de Prorsus é a adição de uma nova descoberta ao acervo simbólico etnomatemático. O sujeito enquanto ser presente na cultura e ser provocado diante da natureza formula modos de compreender o mundo baseado em suas próprias faculdades intelectuais e naquilo que já lhe é apresentado. Ou seja, no movimento conjunto dextro-sinistrógiro, no amálgama entre o trajeto antropológico e a fantasia criativa, o indivíduo concebe, portanto, uma resultante progressiva que adiciona ao mundo um novo símbolo que se torna cada vez mais sintético até verter-se em um construto matemático. Dessa forma a noção matemática de

organização de coordenadas sucessivas em uma linha temporal, ou seja, a noção de algoritmo, emerge na cultura Cochwe como o lusona da fuga da galinha.

E assim aproximado, portanto, a Etnomatemática à natureza do imaginário quando aqui procuro demonstrar que as construções matemáticas são produtos autênticos não apenas da cognição, mas do simbolismo e do dinamismo arquetípico da natureza do imaginário. Levar o Programa Etnomatemática ao campo do imaginário não implica em determiná-lo, pelo contrário, consagra-o como uma força criativa, pois, à cada instante, imaginar é o um ato de liberdade, e, como dizia George Cantor, a essência da matemática está em sua liberdade criativa (ACZEL, 2003). A liberdade autêntica bem como a dignidade da expressão ontológica dos seres humanos repousa factualmente sobre a espontaneidade da atividade criadora que constitui o imaginário (DURAND, 2001). Uma aranha é capaz de executar maravilhas com seus fios à moda como faria um habilidoso tecelão, da mesma forma a maestria construtiva das abelhas é capaz de invejar o mais bem instruído dos arquitetos. Todavia, o que, desde o princípio, distingue o pior arquiteto dentre os homens da melhor operária dentre as abelhas é o fato de que o primeiro possui *a priori* uma representação ideativa daquilo que há de ser construído. Ou seja, ao fim da atividade do arquiteto, obtém-se um resultado que já existia idealmente. E isto de modo algum é afirmar que ele – o arquiteto – limita-se à mera alteração de formas naturais. Pelo contrário, ele realiza seu objetivo sobre essas mesmas formas na medida em que elas oferecem coordenadas para o tipo e o modo de sua atividade (MARX, 2011).

O imaginário diz respeito a todas as ciências e, majoritariamente para as ciências humanas, sua ascensão enquanto campo do conhecimento implica ao ocidente uma nova perspectiva pedagógica e uma nova visão histórica, econômica e geográfica que se coloca dentro do trajeto antropológico. Os estudos do imaginário elevam as múltiplas relações inter e transdisciplinares a categorias analíticas que auxiliam na compreensão do ser humano. O estudo traçado aqui é um exemplo desse tipo de investigação. Imaginar é, pois, criar um mundo, um cosmo, e isso acontece não apenas através das artes, mas também das ciências e dos pequenos e significativos atos do cotidiano, ou seja, da *práxis* de um modo geral. E assim, através dos estudos do imaginário, percebemos que o que há de registrar a realização ontológica do humano é o ato de imaginar e, se assim o quiser, operar sobre sua imaginação somando ao imaginário, somando à humanidade.

Capítulo VI

O teatro dialético das contradições

Ao longo desse estudo foi demonstrado que a matemática possui um germe não consciente, uma origem irracional e instintiva, por assim dizer, que se relaciona intimamente com a fantasia criativa e as coordenadas materiais do meio. A produção matemática é um dos produtos do contato entre o organismo e a natureza e, em termos modernos, visa colocar ordem no caos das aparências, racionalizar os dados obtidos do mundo e fazer da dinâmica natural um *λόγος* (*logos*) apreensível pela racionalidade (JUNG, 2014a). Todavia há tanto na relação entre matemática e a humanidade quanto em algumas relações internas da própria matemática, um forte componente fantasioso, religioso e irracional (KOETSIER e BERGMANS, 2005). Apesar de o qualitativo *irracional* possuir em nossa cultura uma denotação estritamente negativa, reforça-se que neste estudo – um clássico estudo de Psicologia Analítica, podemos dizer – essa noção é avaliada sob uma ótica positiva que contempla as particularidades de sua própria fenomenologia.

A irracionalidade é eminentemente polimorfa e desenha nas vacuidades do entendimento as formas que a razão virá a tomar (GRANGER, 2002). Essa questão coaduna-se com as perspectivas neurológicas, psicológicas e epistemológicas desse campo do conhecimento. Isto é, como demonstrado nos primeiros capítulos, os mecanismos neurais elementares responsáveis pelo ordenamento, reconhecimento e quantificação de dados na natureza (matemática animal) são prévios tanto filogeneticamente quanto ontogeneticamente à consciência e à razão. A mesma premissa vale para a relação entre inconsciente e consciência, a primeira instância precede a segunda e a segunda deriva da primeira, sendo assim, as formações numéricas basais já presentes no inconsciente, precedem a própria consciência e a racionalidade, a casa e o escritório da matemática formal. Pelo prisma da psicologia, podemos, neste trabalho, aferir que a matemática é sobretudo arquetípica e, portanto, mitológica e simbólica, plena de sentidos mitológicos e fantasiosos que vão sendo “enxugados” aos poucos frente à cosmovisão sintética requerida pelo dito “progresso científico e tecnológico” (FEYERABEND, 2011b).

Esse enxugamento das variantes culturais e simbólico-imaginárias apenas ilusoriamente oferece coordenadas para o que entendemos como progresso. A título de exemplo, a tecnologia chinesa por longo tempo não se submeteu às regras da

cientificidade ocidental e, contudo, foi por eras mais adiantada e abrangente que a tecnologia europeia (FEYERABEND, 2011b). Em outro caso, nas hostis porções desérticas do sul da Califórnia, viveram por muito tempo os índios Cuahuila, sem jamais esgotar seus recursos ou padecerem de fome e necessidades. Hoje, porém, a região comporta uma pequena porção de famílias brancas que lá subsistem e demandam por recursos de outros lugares. Os nativos viviam em abundância naquela região, em um território que aparenta ser estéril, sabiam como suprir suas necessidades com não mais que 60 espécies de plantas comestíveis e outras 28 com propriedades narcóticas, usadas como estimulantes e remédios (LÉVI-STRAUSS, 1989). É verdade que, a despeito dos exemplos dados, a ciência ocidental hoje reina absoluta por todo o mundo, contudo, o motor dessa disseminação não foi a adoção espontânea ou um discernimento de sua “racionalidade inerente”, mas o uso da força – as nações colonizadoras impuseram seus modos de vida às colônias – e a busca por armamentos mais eficientes, afinal a ciência ocidental, até agora, criou os mais eficazes dispositivos de extermínio (FEYERABEND, 2011b). Costumes e perspectivas foram sendo impostos *pari passu* pelas nações colonizadoras sobre o resto do mundo, assim à medida em que a exportação de capitais foi se ampliando, alargou-se também todas as outras formas de relações com o exterior e, principalmente, com as colônias visando o crescimento da esfera de influência das maiores associações monopolista do ocidente. Esse processo levou a um acordo entre essas corporações constituindo cartéis internacionais que adentraram às colônias em busca de mercados consumidores, mão de obra barata e poder político; onde a demanda não existia, ela foi provocada através de imposições culturais sob os mais diversos pretextos, dentre eles *progresso, civilidade e educação* (LENIN, 2008). Se o argumento de que sem a ciência ocidental muitas nações do “terceiro mundo” pereceriam na fome carrega alguma verdade, essa verdade repousa unicamente no fato de que esses problemas foram criados por formas anteriores de desenvolvimento, decorrentes das imposições coloniais, e, ainda assim, esses problemas não foram realmente mitigados. Também pode-se argumentar que a medicina ocidental foi bem-sucedida em erradicar alguns parasitas e doenças infecciosas, todavia isso de forma alguma demonstra que a ciência ocidental seja a única tradição que possa oferecer benesses à humanidade, esse argumento tampouco concede às outras formas de investigação algum demérito. “A ciência do primeiro mundo é uma ciência entre muitas” (p. 22) e ao se proclamar ser mais do que isso, ela deixa o lugar de dispositivo de conhecimento e investigação para tomar as faces de instrumento de pressão e opressão política (FEYERABEND, 2011b).

Desse modo, para assegurar que a ciência se mantenha como um veículo de conhecimento, é necessário que ela abrace os componentes irracionais e culturais do conhecimento. É necessário abraçar as suas contradições. Uma visão sintética da ciência pouco tem a oferecer à humanidade, não apenas por ter sido amputada, mas também por ser elitizada e de difícil acesso. Nesse sentido, Paul Feyerabend (2017) aponta o curioso exemplo histórico de que na Grécia Antiga, no auge da expansão do pensamento filosófico grego, o povo helênico não se instruía através da filosofia, dos liceus e da academia – esse tipo de conhecimento era acessível para poucos – mas sim por meio da arte, majoritariamente do teatro. Portanto os grandes educadores da Grécia eram Ésquilo, Sófocles, Eurípedes, Aristófanes etc. A produção dramática era parte importante de grandes festivais religiosos nos quais aconteciam diversos outros espetáculos, como cerimônias e jogos atléticos. Para esses eventos, todos eram convidados e, mais importante, todos estavam presentes, habitantes das cidades, camponeses, políticos, empregados e militares. Cada peça teatral era avaliada por jurados que por vez respondiam à opinião pública e, com raras exceções, as peças eram exibidas uma única vez. Eram dramas temáticos que iam desde comédias que ridicularizavam figuras políticas – como na dramaturgia de Aristófanes – até tragédias que relatava acontecimentos dolorosos. De modo geral, os expectadores entendiam a mensagem e a reflexão que cada diretor pretendia entregar. O teatro grego educava as pessoas pois as desafiava a pensar sem oprimi-las, provocava seu público apelando aos sentidos e aos sentimentos, não exclusivamente à razão, compreendia e dialogava com a dimensão irracional de suas vidas.

Essa digressão nos mostra que aquilo que denominamos de irracionalidade é uma construção relativa no sentido em que supõe sempre, quando não no próprio fator irracional ao menos no pesquisador, uma representação do componente opositor. Isto é, uma oposição às regras ou normas, uma oposição cujo sentido, valor e alcance pode contribuir para esclarecer pela dimensão contrária (GRANGER, 2002).¹⁰⁵ O irracional é aqui, portanto, um modo diferente de pensar e compreender, uma via que não contrapõe, mas é oposta à razão. Esse preceito se aplica, por exemplo, quando através de uma fonte outra que não “científica”, encontramos um esclarecimento para um dado da ciência. Isto é, como quando procuramos na literatura o entendimento para um conjunto de fenômenos

¹⁰⁵ Para um estudo mais minucioso sobre as aplicações desses preceitos, conferir *O Irracional* de Gilles Gaston Grange.

psicológicos, à maneira como Freud recorreu ao Édipo Rei de Sófocles para compreender a dinâmica relacional entre pais e filhos (JUNG, 2014v), ou como fez Niels Bohr (PAIS, 1991) que encontrou na filosofia do *Tao* as coordenadas para formular o princípio de complementaridade.

Nessa mesma via, a contradição ou o irracional no que concerne aos objetos deste estudo, não às propriedades, fundamentos e axiomas da matemática, mas sim às suas representações, ou seja, às suas diferentes manifestações culturais, à sua gênese e ao seu entorno simbólico, pode ser uma via plausível para o ensino e assimilação da matemática, uma vez que media a relação entre aquele que aprende e a disciplina dos números por meio dos próprios aspectos humanos desta última. Na relação entre a matemática dita formal e as etnomatemáticas, o aluno consegue se apropriar de modo humano e cultural do conhecimento numérico, compreendendo assim a matemática como um fenômeno inserido no mundo e na história. Trata-se de um processo similar ao que ocorre em psicoterapia, quando uma narrativa mitológica aliada ao conhecimento psicológico formal provoca no paciente a produção de uma nova imagem que o permite compreender seu sofrimento e situá-lo no mundo. O paciente não retém a imagem dada pelo psicólogo, mas a usa para produzir seu próprio entendimento (JUNG, 2014g). Nessa mesma via, se é possível traçar um paralelo com a prática de ensino em matemática, dever-se-ia fornecer ao aluno, além das propriedades numéricas, humanidades matemáticas, para estimular não apenas seu encantamento com o universo dos números, mas também sua criatividade e, sobretudo, situar a matemática como um produto da relação entre mundo e humanidade, que contempla também o devaneio e a poética.

Nesse sentido, uma prática ou estudo baseados nas relações de contradição podem ser uma excelente unidade de análise para compreender a dinâmica dos dados da natureza de nosso objeto de investigação. Essa perspectiva previne o pesquisador de deixar-se levar por uma visão estacionária e isolacionista, a qual despreza os motivos internos dos fenômenos e a dinâmica das relações entre os diferentes fenômenos circundantes. Na colisão de contradições, ao confrontar um evento com suas contradições internas e com as contrapartes geradas pelo contato entre a contradição interna e os outros fenômenos circundantes, o confrontamos, por consequência, também com o mundo e com o eco que esse mesmo fenômeno provoca na natureza, seja ela social ou biológica; pois é justamente das relações mundanas que essas contrapartes advêm (TSE-TUNG, 1999).

Em suma, no estudo do desenvolvimento de um fenômeno, deve-se primeiro partir de seu conteúdo interno e caminhar em direção às suas relações com os fenômenos outros. A partir dessa perspectiva, leva-se em conta o desenvolvimento dos fenômenos como seu motor interno, intrínseco e necessário, encontrando, portanto, o fenômeno em seu próprio movimento. Sabe-se que a natureza é dinâmica e, portanto, todo fenômeno deve ser contemplado e estudado em seu desenvolvimento (TSE-TUNG, 1999). Isso quer dizer, impor estática e isolamento a um fenômeno para compreendê-lo é uma artificialidade epistemológica e, ainda, um recurso pouco valioso, pois, além de reduzir a fenomenologia do objeto estudado, o trata como algo invariável. A contradição não se presta a ser uma essência do objeto de estudo apreendida em sua posição inerte e isolada. Pelo contrário, as propriedades que compõe uma contradição se manifestam da dinâmica da natureza. Quando observamos os objetos do mundo dinamicamente, isto é, quando os acompanhamos em sua mobilidade, observamos suas transformações, vivências e influências e confluências de uns sobre os outros, observamos imediatamente uma série de contradições (ENGELS, 2015).

A dinâmica do desenvolvimento ocorre em ligação com outros fenômenos que circundam o primeiro. Uma vez que a causa fundamental de cada fenômeno reside na sua contradição interna, o seu movimento e desenvolvimento derivam, pois, das tensões dessas contradições. O contraditório, no âmago de cada fenômeno é, portanto, o motor de seu respectivo desdobramento, ao passo em que os vínculos mútuos e a ação recíproca entre os fenômenos são o que se pode chamar de suas causas secundárias. É elementar e auto evidente que causas puramente externas podem provocar um movimento, por assim dizer, mecânico nos fenômenos. Em outras palavras, trata-se de modificações não essenciais, que abrangem a forma, tamanho, volume e intensidade, não podendo explicar, porém, por que os fenômenos habitam uma diversidade qualitativa infinita, ou porque passam de uma qualidade a outra. Ainda assim, mesmo os efeitos decorrentes de causas externas se realizam apenas através da mediação das contradições interiores (TSE-TUNG, 1999).

Exemplifico pois: a contradição fundamental pela qual podemos apreender o movimento arquetípico é a tentativa de ordenação do mundo frente ao caos das aparências imposto pela natureza. Essa contradição, por vez, movimentam as estruturas basais do psiquismo visando criar um entendimento entre o organismo e o ambiente, desse modo, movimentos arquetípicos ocorrem conforme o sujeito entra em contato com diferentes

aspectos do mundo. É na relação entre sujeito e mundo que a dinâmica dos arquétipos se desenvolve através de sua contradição interna, a saber o entendimento e o caos, a razão e a irracionalidade. O símbolo, principal produto do funcionamento arquetípico é, por essência, uma síntese dessa dialética, nele encontramos a dimensão não inteligível e inesgotável em seu próprio não-entendimento e, também, a dimensão outra que nos aponta uma direção de um entendimento possível ainda que inesgotável. Note que a inesgotabilidade simbólica se mantém, seja no entendimento ou no não-entendimento. Subsequentemente, as coordenadas que desencadearão na manifestação estética do movimento arquetípico, ou seja, no traje sob o qual os produtos arquetípicos se apresentam, advêm das causas externas, a saber, da materialidade histórica e cultural que circunda o sujeito. Levando esse exemplo para uma abordagem psicológica e simbólica da matemática, temos os *schèmes* e a ordenação arquetípica como movimento primeiro impulsionados pelas contradições internas em si, de ordem e caos, e posteriormente a relação entre os *schèmes* e o funcionamento arquetípico com a cultura como os determinantes da roupagem sob a qual essas relações de ordem se manifestarão, ou seja, sob como a matemática se manifestará, resultando, portanto, na Etnomatemática. Essa última construção, por vez pode ser estudada a partir de outra contradição presente na solução de um problema, a saber, a contradição entre pensamento fantasia e pensamento dirigido.¹⁰⁶

Desse modo, a vida pode ser vista também como uma contradição que se resolve constantemente em seus processos superando dificuldades impostas pelo ambiente, que também a acolhe, e pelos próprios processos vitais, a contradição cessa apenas quando a vida também o faz. A vida, *a priori* consiste na fatalidade de um ser, em cada instante, ser o mesmo e ainda, inobstante, ser um outro também (ENGELS, 2015), como o é o expectador diante do quadro *As Meninas* (1656), de Diego Velázquez, que assume, ao mesmo tempo, a sua identidade e a do rei Filipe IV, ou mesmo – um exemplo mais simples – como a personalidade se desenvolve mutando-se dia após dia, ou como somos um para

¹⁰⁶ Os exemplos que apresento aqui carregam certa complexidade e, devido a isso, podem ser pouco acessíveis, podem requerer a releitura dos capítulos anteriores ou investigações complementares. Isso se deve, é claro, à natureza do objeto estudado. Todavia, há exemplos bastante elementares e didáticos. Observemos um desses exemplos: o ovo carrega a contradição interna de ser inerte, porém, uma vida em potencial. Quando em contato com o calor adequado pelo tempo adequado (variáveis externas) ele se verte em ave. O calor e o tempo não podem fazer de uma pedra, ou de outro objeto qualquer, uma ave, a sua atuação sobre o ovo, colocando-o em desenvolvimento, é mediada pela própria natureza do ovo (TSE-TUNG, 1999).

nós mesmos, outro para um outro e um terceiro para terceiros. Há inúmeros exemplos dessa propriedade no vasto acervo da Psicologia.

A contradição está presente também na faculdade do conhecimento e emerge em diversas dimensões dela. Um exemplo notável para este estudo reside na contradição entre as dimensões interna e externa da faculdade humana de conhecer. Se, por um lado a função do conhecimento é interiormente infinita, em outra mão, é limitada exteriormente em sua existência real nos homens e, também, nos entraves da cognição humana, resolvendo-se, enquanto uma constante, na série de gerações humanas que aparentemente não possui um término (ENGELS, 2015). Esse mecanismo se expressa na dinâmica arquetípica do conhecimento, tal como descrita nos processos dextrogiro, sinistrogiro e prorsus, sendo que o último pode ser visto como uma síntese da coesão contraditória dos dois primeiros. Desse modo, o constante esforço do psiquismo para compreender e mapear o mundo frente ao caráter irreduzível da natureza gera um motor de sucessivas colisões de contradições que, por vez, coloca em movimento não apenas o intelecto, mas a própria humanidade enquanto instância situada no mundo. Frequentemente esse tipo de movimento é explicado pela ótica do conflito entre a cognição, muitas vezes evocada sob o termo “pensamento”, e a objetividade inapreensível da natureza.¹⁰⁷ Neste estudo, porém, demonstramos que essa organização não ocorre apenas por via do pensamento, mas por via do psiquismo como um todo, incluindo a ação das estruturas inconscientes que regem o devaneio e a fantasia.

¹⁰⁷ Há que considerar toda a diferença nos nossos conceitos como um reflexo de contradições objetivas. A reflexão das contradições objetivas no pensamento subjetivo forma o movimento contraditório dos conceitos, o qual estimula o desenvolvimento das ideias, resolve continuamente os problemas que se põem ao pensamento humano (TSE-TUNG, 1999, p. 40).



Figura 18. Quadro "As Meninas" de Diego Velázquez (1656).

Um mundo pedagógico de símbolos, imagens e devaneios

O entendimento da gênese psicológica dos processos matemáticos e dos movimentos de formulação de novos conhecimentos (dextrogiro, sinistrogio e prorsus) aqui descrito, nos conduz a uma reflexão sobre a forma como a relação entre homem e matemática nos é apresentada. Pertencemos à uma sociedade que carrega em si uma contradição intrigante, a saber, a peculiaridade de ser, ao mesmo tempo, uma sociedade de expansão e contração do conhecimento. Isso quer dizer, ainda que as fronteiras do conhecimento e da tecnologia estejam em constante expansão não obtemos um saber exaustivo e definitivo sobre uma pequena fração de conhecimento sobre um simples objeto que seja. Sabemos tudo sobre nada ou, em outras palavras, aparentemente somos condenados ao saber parcial, inacabado e inacabável. E, a cada passo que damos nas fronteiras do saber, percebemos uma complexidade que demanda a reconexão de saberes há muito separados. A despeito dessa questão cada vez mais óbvia, o ensino, desde nossas primeiras desajeitadas e desajustadas letras riscadas no papel, nos orienta a separar os conhecimentos ao invés de ligá-los. Há um caderno, um horário, um sentimento, uma postura, um ambiente, uma avaliação, uma tarefa e um professor para cada matéria. Ainda

assim, a complexidade da natureza, fora da classe escolar e da torre de marfim, clama por um conhecimento que saiba unir (MORIN, 2020).

A dispersão segregada dos conhecimentos nas disciplinas especializadas nulifica questões que apenas se clarearão novamente mediante a reassociação desses conhecimentos antes separados. Essa cisão, artificial e estranha à própria natureza do conhecimento, elimina interrogações essenciais e alimenta, na vacuidade dessas interrogações, um ignorantismo que reina, principalmente, sobre nós, cientistas e especialistas, ignorantes de nossa ignorância. É claro que devemos aos avanços científicos muitas das mais extraordinárias respostas sobre o universo e a vida. Entretanto, o fascínio dessas respostas oculta sob seu véu luminoso uma aguda cegueira cuja etiologia reside na disjunção do incindível (cérebro e psiquismo, homem e natureza) e na redução do irreduzível. Redução essa que pretende ingenuamente explicar um todo a partir dos fragmentos que o constituem enquanto, na verdade, o todo possui qualidades desconhecidas das partes (MORIN, 2020). Assim faz o “cientista” que, na tentativa de compreender como e porque a água apaga o fogo, separa-a em hidrogênio e oxigênio e se espanta ao perceber que o primeiro é combustível e o segundo comburente (VYGOTSKY, 2012).

As mazelas decorrentes desse esvaziamento derivado da disjunção das disciplinas e da redução do objeto de conhecimento se fazem evidentes não apenas nas pesquisas da fronteira do conhecimento, mas principalmente no fracasso do ensino e na apatia das mais comuns representações da matemática que, muitas vezes, chegam aos alunos. O estreito relacionamento da matemática com o espírito humano é ignorado e a ciência dos números se verte em um aparato tecnocrático que serve apenas a si mesma, isolada em seu próprio mundo de entes matemáticos (IMENES, 1990). Verte-se, portanto, em uma disciplina incolor, inodora e insípida, naturalmente desinteressante, que traz ao palco uma ciência insuportavelmente bem-comportada, submetida, pois, ao severo adestramento à mão de ferro imposto pela racionalidade ingênua que condena como crime qualquer tipo de férias da razão.

Esse tipo de representação da matemática não apenas a separa ontologicamente da humanidade na dimensão histórica, como também o faz individualmente, dia após dia, na sala de aula, mostrando-se pouco atrativa aos alunos e fazendo perdurar perenemente uma tão conhecida crise no ensino de matemática (DA COSTA, SOUSA e CORDEIRO, 2020). Sob tais condições, a educação matemática se torna neurotizante (ou seja,

unilateral)¹⁰⁸ e dotada de forte aspecto iatrogênico, não obstante uma mudança radical no jogo pedagógico pode fazer da matemática uma prática humanista. Mas essa mudança só é possível através da ênfase no aspecto humano da própria matemática, sendo necessário, portanto, que o entendimento da matemática se dê sob um exercício ético, psicanalítico e hermenêutico (KHAN, 2010). Ético na medida em que compreende as dimensões da interação entre matemática e cultura (dextrogiro), psicanalítico no entendimento das complexas relações entre a matemática e os processos do psiquismo (sinistrogio)¹⁰⁹ e hermenêutico no sentido em que produz um saber acerca do mundo sem fechar-se para o horizonte de interpretações (prorsus).

Uma das formas de realização dessas três dimensões se encontra no compromisso do ensino com a criatividade e a imaginação, no compromisso com a mitopoese (KHAN, 2011). A atividade criativa é a faculdade humana de conceber algo novo, seja esse objeto uma representação de algo já presente no mundo ou uma construção do psiquismo ou da variedade de sentimentos humanos. Há no acervo humano dois tipos básicos de ação criativa. O primeiro tipo, ao qual denominamos de reprodutivo ou reprodutor, possui estreito vínculo com a memória, limita-se à reprodução, imitação e rememoração de eventos ou atividades testemunhados. Esse mecanismo opera nas lembranças e, também, no entrelaçamento da memória com a atividade, isto é, opera, por exemplo, quando alguém desenha a partir de observações da natureza, quando escreve conforme uma diretriz ou gesticula em uma imitação. Nesses casos, a atividade não cria algo inédito, mas repete, com certa margem de liberdade, um fenômeno já existente (VIGOTSKI, 2014).

A atividade reprodutora é de importância cabal para a sobrevivência da espécie, todavia, não apenas ela basta diante das inconstâncias do mundo. Assim, há, operando sobre mecanismos fisiológicos similares aos da atividade de reprodução, a ação criativa de segundo tipo que é capaz de combinar dados e reproduzi-los sob outras roupagens. Recorremos a essa atividade quando imaginamos a vida há mil anos no futuro ou mil anos no passado. Nesses exercícios não podemos recorrer à experiência prévia, pois não a possuímos, mas somos ainda capazes de gerar imagens e entendimento. A Psicologia

¹⁰⁸ Uma neurose é, em sua dimensão mais básica, uma unilateralidade, ou seja, uma negação de uma atitude inconsciente em prol da valorização de uma atitude contrária na consciência, ou seja, uma tensão de opostos (JUNG, 2014g).

¹⁰⁹ Ou seja, psicanalítico no mesmo sentido em que emprega Gaston Bachelard em estudos tais como *A Psicanálise do Fogo*.

denomina esse tipo de operação de imaginação ou fantasia. Na concepção de senso comum, imaginação e fantasia são vistas como uma atividade descompromissada com a realidade e, portanto, sem valor prático algum. Todavia a faculdade imaginativa, enquanto fundamento de toda e qualquer, atividade criadora, manifesta-se amplamente em todos os aspectos da vida cultural regendo as atividades básicas que culminarão no desenvolvimento da criação artística, científica e tecnológica. Por conseguinte, tudo aquilo que habita o universo cultural é produto da imaginação e da criação humana (VIGOTSKI, 2014).

A imaginação está sempre presente na história humana quer ela se apresente na figura do gênio individual ou em processos coletivos, como grupos de pesquisas ou comunidades que desenvolvem ferramentas. Uma boa porção de imaginação foi empregada para que o arado – que inicialmente não era mais que um simples pedaço de madeira trabalhado no fogo – se transformasse no dispositivo tecnológico que é hoje. Da mesma forma, a lâmpada chama de uma tocha percorre uma série de inovações até se tornar uma lâmpada LED. Assim, todo o ferramental disponível em nosso cotidiano, bem como toda arte e invenção de um modo geral são imaginação cristalizada (VIGOTSKI, 2014).

Imaginação e criatividade são faculdades recombinaórias que se alimentam da exposição cultural, isso quer dizer que quanto maior e mais diverso for o contato de um sujeito com a natureza, maior será o seu acervo de “dados a serem deformados” e, portanto, maior será a sua excitação criativa. A fantasia se vincula com a realidade na medida em que qualquer ato imaginativo se compõe de elementos adquiridos da realidade e da experiência pregressa (VIGOTSKI, 2014). A imaginação possui ainda uma série de dinâmicas internas. Se, por exemplo, não há mudanças inesperadas nas imagens concebidas, novas combinações ou deformações, não há, portanto, ação imaginativa. Se a presença de uma imagem não nos provoca quanto a ausência de outra, se a uma imagem corriqueira não evoca uma prodigalidade de imagens aberrantes, isto é, uma inundação de imagens, não há imaginação (BACHELARD, 2001), há apenas a reprodução imagética, lembrança perceptiva, rememoração ou outros eventos similares pertencentes ao primeiro tipo de ação criativa (VIGOTSKI, 2014).

Se a imaginação é a faculdade de deformar e recombinar imagens, então o vocábulo fundamental que lhe cabe não é a estática da palavra *imagem*, mas o dinâmico *imaginário*. A intensidade de uma imagem, à mesma forma que o campo elétrico, é medida pela sua área de influência, ou seja, pela sua amplitude, pela extensão de seu

horizonte imaginário. Nesse sentido, a imaginação se abre e experimenta a inovação através do próprio imaginário. Assim, mais que qualquer outra faculdade, é a imaginação o atributo que proclama o psiquismo humano (BACHELARD, 2001).¹¹⁰

Uma imagem estável e acabada é como um símbolo que se torna um sinal, corta as asas da imaginação e cessa seus movimentos. O imaginário de fato cria imagens, mas caracteriza-se como uma instância além das próprias imagens, o imaginário é um pouco mais que as próprias imagens, é uma provocação (BACHELARD, 2001). Provocação esta que se manifesta em duas diferentes linhas de forças imaginantes. Uma primeira que encontra seus impulsos na novidade, divertindo-se com a variância inesperada daquilo que lhe é apresentado, com o estranhamento e o pitoresco (BACHELARD, 2018), com o *infamiliar* que provoca sentimento e excita associações (FREUD, 2019). A segunda linha é composta pelas forças imaginantes que chafurdam o âmago do ser, encontrando nele o primitivo e o eterno. Trata-se de um tipo imaginativo que se enamora intensamente da época e da história e que, na natureza, produzem germes cujas formas se encravam na substância (BACHELARD, 2018).

De modo mais claro: uma imaginação provém vida à causa formal enquanto a outra anima a causa material. No universo das imagens, há, para além das imagens da forma, as imagens da matéria, advindas diretamente da matéria no sentido em que os olhos as nomeiam, mas as mãos é que as conhece. Há fazeres nos quais ambas as forças imaginantes se entrelaçam e, por vez, se tornam indissociáveis. E, desse modo, toda poética que se realiza na matéria ainda guarda em si um lastro de devaneio móvel e metamorfoseante e germinante, ainda que entregue à forma. O confronto entre matéria e psiquismo se valoriza em dois sentidos: no sentido do aprofundamento e do impulso. No primeiro, a matéria surge como algo insondável, um mistério provocante e insolúvel. No segundo sentido, o sentido do impulso, presenciamos a matéria enquanto força inexaurível, um fenômeno que fatalmente se apresenta, um milagre. Em ambos os

¹¹⁰ Em tempo, com devida razão, muitos pesquisadores afirmam que as raízes da combinação criativa estão presentes nas brincadeiras de alguns animais e, em fato, esses jogos são produtos da imaginação dinâmica. No entanto, deve-se ressaltar que os rudimentos da imaginação presentes nos animais não implicam, frente às condições da sua existência, em um estável e consistente, isso quer dizer, a criação animal é inconstante e sujeita em maior grau às variações do ambiente (VIGOTSKI, 2014). Esse tipo de dado corrobora com a perspectiva de uma origem arquetípica e filogenética do conhecimento conforme vem sendo explicado desde os primeiros capítulos deste escrito.

movimentos a meditação da matéria atua sobre a imaginação aberta, educando-a (BACHELARD, 2018).

Elucidadas as coordenadas dos processos imaginários e os pormenores psicológicos da gênese matemática enquanto coisa humana, podemos afirmar que a ética, a psicanálise e a hermenêutica do ensino matemático se realizam no respeito a essas estruturas no ato de ensinar e de apresentar a matemática. Se a matemática se alimenta da criatividade, da liberdade e da imaginação (KASNER e NEWMAN, 1968) e esses processos são estimulados por meio da experiência, através do contato entre sujeito e mundo (dextrogiro), operando seus processos imaginativos internos (sinistrogio) a fim de trazer uma compreensão à tona (prorsus), então o ensino de matemática deve ser etnomatemático e mitopoético (KHAN, 2011), deve apresentar ao aluno a pluralidade das relações entre humanidade e matemática. Deve provocar, por meio de suas histórias e imagens, a abertura ao imaginário e educá-la através da aplicabilidade matemática, no confronto entre a matemática e o mundo, no confronto entre a imaginação e a matéria. Ou seja, o ensino deve levar ao aprendiz as imagens da humanidade, pois, sendo ele parte da humanidade, essas imagens também lhe cabem, ou melhor, lhe pertencem.

As imagens matemáticas mencionadas tão frequentemente aqui são as imagens presentes no vasto acervo da Etnomatemática, as soluções criativas e “informais” para problemas matemáticos e, principalmente, as imagens referentes à Psicologia da Matemática, isto é, ao espaço ocupado e funções desempenhadas pela matemática no imaginário coletivo humano.

As imagens matemáticas primordiais

Enquanto conteúdos psíquicos, os números e a matemática aparecem não apenas na ciência, mas também em sonhos, fantasias, pensamentos e devaneios (VON FRANZ, 1974). Devido a sua genealogia arquetípica, além de mediar as relações entre psique e natureza, os números também operam na ordenação dos próprios fatos psíquicos (PAULI, 1994). Desse modo, a matemática se apresenta como um componente psicofísico que opera sobre a realidade enquanto uma perspectiva holística que incorpora o fato psíquico como pertencente à natureza, uma realidade psíquica portanto (JUNG, 2014w). Essa atuação concede o fundamento arquetípico (organização primeira) para a concepção de uma forma de conhecimento que opera tanto na ciência quanto nos saberes da cultura de um modo geral. E mesmo os matemáticos reconhecem esse aspecto psicológico e transcendente da matemática que se manifesta em sua mitologia e em muitos aspectos

irracionais da ciência dos números, impulsionando-a para muito além de um dispositivo de mensuração (VAN DER SCHOOT, 2005).

As relações entre o psiquismo e os números pode ser pensada também como uma síntese de contradições internas ao próprio *schème* de organização. Essa síntese se dá em duas vias. Uma delas ocorre na colisão entre os pares de opostos formados pelas funções da consciência, ou seja, na colisão das díades pensamento e sentimento, que são de cunho racional, e sensação e intuição, que são irracionais, formando um par de contradições. Conforme as idiossincrasias de cada um, uma dessas funções ocupará a posição superior no psiquismo, isto é, apresentar-se-á de modo mais diferenciado e será utilizada com maior frequência, por isso é denominada de função principal, seu par será a função inferior, depositada no inconsciente. A outra dupla, conforme critérios de diferenciação, formará um segundo par composto pela função secundária, aquela que auxilia a função principal, e a função menos usada. E.g. se a função principal de um indivíduo for a função pensamento, a função sentimento será a função inferior delegada ao inconsciente. A partir do exercício do hábito e da especialização da função superior, o indivíduo se torna mais alerta quanto aos seus pensamentos, porém, será inconsciente em relação aos seus sentimentos. A partir dessa tensão de opostos a tendência é que haja uma síntese, uma compensação do campo inconsciente que trará à tona os conteúdos inconscientes carregados de afeto e relativos à função. Conforme o exemplo, as funções sensação e intuição ocuparão os postos de função secundária e função menos usada (JUNG, 2014j).¹¹¹ A segunda via de síntese se dá na contradição entre os aspectos qualitativos e quantitativos do número. Enquanto há na ciência contemporânea uma considerável ênfase na dimensão quantitativa da matemática (PAULI, 1994), seus aspectos qualitativos bem como sua simbologia psicológica é destinada ao esquecimento sob a forma de nada mais que “curiosidades sobre matemática” ignorando veementemente a estreita relação entre matemática, criatividade e fantasia (DO VALE, 2018).

A importância psicológica da matemática é apontada logo em um dos primeiros trabalhos clínicos de Carl Jung, enquanto contribuidor do movimento psicanalítico. Àquela época, Jung (2014y) escreveu um minucioso ensaio clínico aferindo a importância

¹¹¹ Pensamento e sentimento são funções racionais de julgamento, a primeira avalia um objeto ou situação baseada em premissas lógicas, a segunda o faz por premissas de valor. Sensação e intuição, por outro lado, são funções perceptivas e, portanto, irracionais. A primeira se atém à fisicalidade do objeto e a segunda consiste em um palpite sobre as origens, destinos e funções do objeto. O pensamento afere o que um objeto é, o sentimento se é bom ou ruim e o que sinto em relação a ele, a sensação diz como esse objeto é e, por fim, a intuição versa sobre de onde ele veio, para onde irá e a que serve (JUNG, 2014j).

psicológica de componentes matemáticos presentes nos sonhos de um paciente. No estudo é descrito que, além de uma manifestação psicológica, a matemática, enquanto componente psíquico, opera concatenando representações referentes aos complexos, aos sintomas, às projeções e às fantasias do paciente. Trata-se, portanto, de um caso em que componentes matemáticos atuam majoritariamente sobre o psiquismo pessoal, em relação ao psiquismo coletivo, encontramos a matemática como um componente psíquico fundamental, presente nas estruturas mais básicas da psique, organizando-a em estruturas quaternárias tanto nos aspectos arquetípicos quanto nas funções da consciência (JUNG, 2014x). A base quaternária do inconsciente é estruturada por dois pares contraditórios, a saber, o bem e o mal (JUNG, 2014z) e o masculino e o feminino (JUNG, 2014α). À mesma maneira, o campo da consciência se estrutura sobre dois pares de opostos: pensamento e sentimento, e sensação e intuição organizados de modo quaternário (JUNG, 2014j).

Como foi demonstrado em diversas ocasiões neste estudo, a matemática, enquanto componente do psiquismo fundamental se manifesta nas múltiplas tentativas de organização. A manifestação primordial desse empreito, a saber, a organização psíquica, se dá, muitas vezes, através de imagens circulares e tendentes ao círculo, números e expressões numéricas ou temas caros à história e filosofia da matemática como, por exemplo, a origem dos números. Essas configurações evocam à humanidade, além de questões de ordem psicológica, problemas que podem ser vistos como genuinamente matemáticos, dentre eles podemos destacar a formação de mandalas, a *quadratura circuli*, a quaternidade e a série dos números naturais (DO VALE e MELO, 2021).

A formação de mandalas é o mais basal dos subprodutos da ordenação do psiquismo. Mandala é uma palavra em sânscrito que se traduz por *círculo*, trata-se de uma figura desenhada com configurações plásticas específicas, que na maioria das vezes é circular. Essas figuras são encontradas nas mais variadas culturas ao longo de toda a história, desde ornamentos em templos budistas ao design moderno, desde a aurora da humanidade à computação gráfica. Tais imagens surgem frequentemente em sonhos e devaneios, são confeccionadas por monges e xamãs durante o transe, e marcam a presença de situações de conflito psíquico, principalmente em casos de esquizofrenia. Em suma, um mandala surge quando o psiquismo tenta se organizar. Apesar de conterem certas variações e irregularidades, a estrutura dos mandala geralmente obedece a padrões de

dois, três, quatro e cinco setores e, dentre todas as variações, a estrutura quaternária é a mais comum (JUNG, 2014x).

Esse tipo de fenômeno foi um dos principais objetos de investigação clínica na prática de Nise da Silveira (1981). A confecção de pinturas com motivos mandálicos por seus pacientes coincidia com períodos em que eles atravessavam acentuada dissociação e desorganização psíquica, e como contrarresposta o psiquismo tentava se organizar. Assim, pode-se observar que a rigorosa ordem do sistema de mandalas atua como compensação para episódios de desordem do aparelho psíquico, esse movimento de organização ocorre a partir de um epicentro, uma geratriz, por assim dizer, que tece as coordenadas para a orientação. A manifestação de mandalas é, portanto, um produto colateral da operação do arquétipo da ordem, o mesmo arquétipo que provém as manifestações numéricas (JUNG, 2014x).

Na fenomenologia arquetípica, o problema da *quadratura circuli* ocupa posição semelhante aos mandalas, isto é, expressa-se matematicamente e, ao mesmo tempo, possui grande valor psíquico. A *quadratura circuli*, ou quadratura do círculo, é um problema geométrico milenar que consiste em, dado um círculo de raio 1 e, portanto, área π , o geômetra deve construir, valendo-se apenas de uma régua sem graduação e um compasso, um quadrado de mesma área, ou seja, de aresta $\sqrt{\pi}$. Uma vez que na Grécia não havia ainda a álgebra, os números, para os gregos, eram coisas geométricas, construções derivadas do uso de instrumentos como régua e compasso, denominamos essa categoria numérica de *números construtíveis* (SOUZA, 2016).

A forja de um número construtível começa com um comprimento básico e invariável ao qual podemos denominar de número 1, ao replicar esse comprimento básico, construímos a reta dos números naturais. A consequência direta dessa genealogia é que qualquer operação fundamental – isto é, a soma, a diferença, o produto e a divisão – entre dois ou mais números construtíveis resultará em um número também construtível. *Exempli gratia*, para somar números construtíveis basta construir um segmento em continuidade ao outro obtendo, portanto, um segmento único e mais comprido; para a subtração, tomamos um segmento construído maior e dele extraímos um segundo menor, o que sobra é a diferença. Multiplicação e divisão podem ser obtidas por semelhança de triângulos. Explico: Sendo dois números a e b construtíveis, traça-se um segmento de valor 1 que é continuado até o valor b – se b for menor que 1, basta inverter os segmentos

– em seguida deve-se traçar um segmento de reta de valor a sobre o ponto 1, perpendicularmente à reta $\overline{1 + b}$, sobre o ponto b é traçada outra reta perpendicular. Ao alongar a hipotenusa do triângulo de cateto 1, interceptaremos a perpendicular que parte de b . A partir disso, o cálculo de semelhança de triângulos nos mostra que o novo cateto (o segmento de reta perpendicular que parte de b) mede $a \cdot b$. Para obter a divisão, basta deslocar o cateto a para o ponto b criando, assim, um novo cateto (menor) sobre o ponto a que medirá $\frac{a}{b}$ (ALVES, 2020).

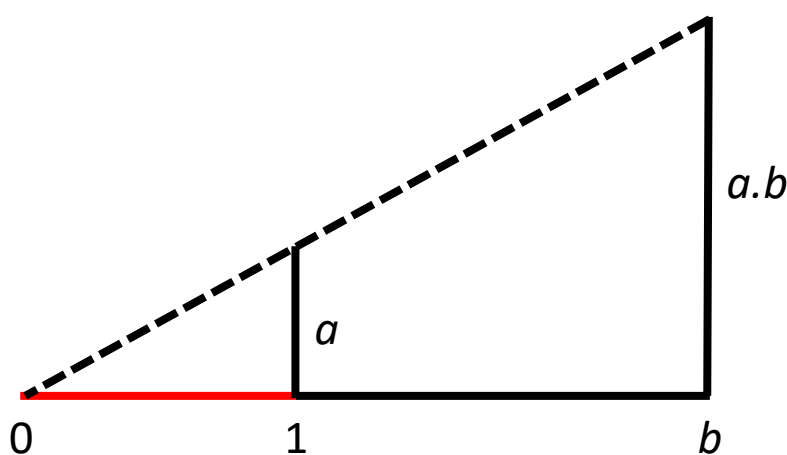


Figura 19 Demonstração do produto construtível (Alves, 2020).

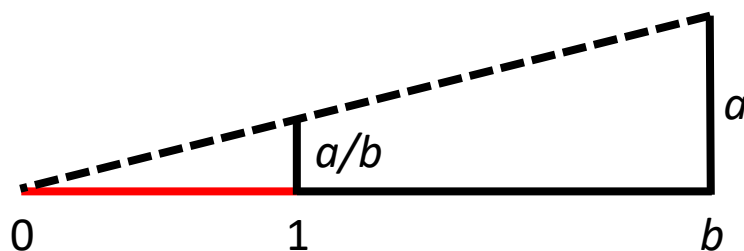


Figura 20 Demonstração do quociente construtível (Alves, 2020).

Há ainda uma última operação possível no domínio dos números construtíveis, a saber, a radiciação. A demonstração de como obter a raiz quadrada de um construtível não é apenas simples, mas absolutamente elegante. O teorema de Pitágoras afirma que todo segmento de um triângulo retângulo é obtido por uma raiz quadrada. Assim, se montarmos um triângulo retângulo por meio de números construtíveis, seus catetos e hipotenusa serão números construtíveis que são também raízes quadráticas. A demonstração é feita da seguinte maneira: tomemos um segmento de reta qualquer de valor a e adicionemos a ele um segmento de valor 1, obtendo, portanto, um segmento

$\overline{a+1}$. A partir do ponto medial deste segmento traçamos um círculo de diâmetro $a+1$. A perpendicular que liga o segmento $\overline{a+1}$ ao perímetro da circunferência, a partir do ponto de encontro entre a e 1 , será a raiz de algum número. Esse valor x pode ser desvelado através da seguinte aplicação do Teorema de Pitágoras: Traça-se o raio da circunferência de modo que ele incida sobre o ponto de encontro do segmento perpendicular com a circunferência. Formando, portanto, um triângulo retângulo escaleno com as seguintes medidas: cateto menor: $\left(\frac{a+1}{2} - 1\right)$, cateto maior: x e hipotenusa: $\left(\frac{a+1}{2}\right)$, ou seja, equivalente ao raio (ALVES, 2020).

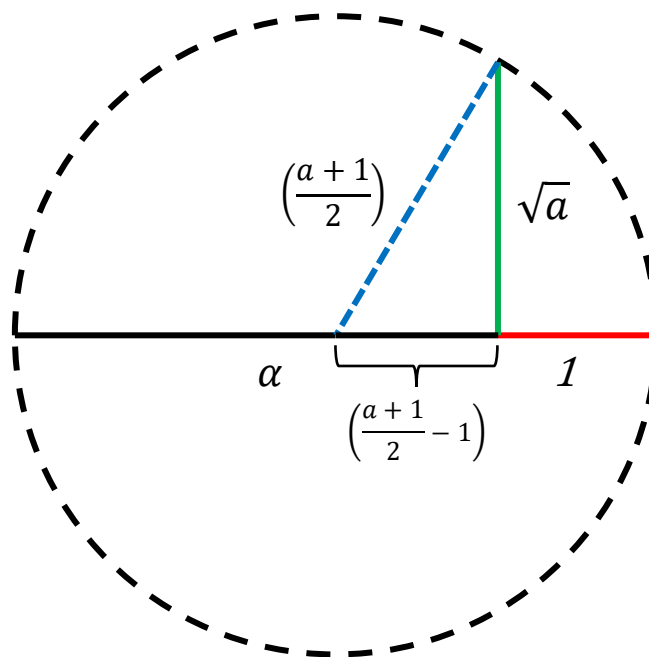


Figura 21 Demonstração da radiciação construtível (Alves, 2020).

O Teorema de Pitágoras se realiza da seguinte forma:

$$(\text{cateto } 1)^2 + (\text{cateto } 2)^2 = (\text{hipotenusa})^2$$

Substituindo os componentes obteremos a seguinte expressão:

$$\left(\frac{a+1}{2} - 1\right)^2 + (x)^2 = \left(\frac{a+1}{2}\right)^2$$

Que resolve-se em positivo colocando o x , isto é o cateto que pretendemos determinar, em evidência:

$$\left(\frac{a+1-2}{2}\right)^2 - \left(\frac{a+1}{2}\right)^2 = -x^2$$

$$\left(\frac{a-1}{2}\right)^2 - \frac{(a+1)^2}{2^2} = -x^2$$

$$\frac{(a-1)^2 - (a+1)^2}{2^2} = -x^2$$

$$\frac{[a^2 + 2a(-1) + (-1)^2] - (a^2 + 2a + 1)}{2^2} = -x^2$$

$$\frac{(a^2 - 2a + 1) - (a^2 + 2a + 1)}{2^2} = -x^2$$

$$\frac{a^2 - a^2 - 2a - 2a + 1 - 1}{2^2} = -x^2$$

$$-\frac{4a}{2^2} = -x^2$$

$$\frac{4a}{2^2} = x^2$$

$$\sqrt{\frac{4a}{2^2}} = x$$

$$\sqrt{a} = x$$

Em suma, os construtíveis são aqueles números que podemos coletar a partir dos racionais por meio das operações de adição, subtração, multiplicação, divisão e radiciação (ALVES, 2020), *ex positis* percebemos que o problema da quadratura do círculo é um problema sobre a natureza do número $\sqrt{\pi}$. Perguntar se é possível construir um quadrado a partir de um círculo de área π , é uma forma diferente de questionar se é possível traçar um segmento de reta de medida $\sqrt{\pi}$, isto é, o segmento de reta que será a aresta do quadrado de área π . Perguntamos, portanto, se o número $\sqrt{\pi}$ é um número construtível e se o número π é um número construtível (SOUZA, 2016).

De fato, é possível construir uma circunferência valendo-se de régua e compasso e nela está presente o π (a razão entre a circunferência e o seu diâmetro), assim tendemos a pensar que trata-se certamente de um número construtível e, conforme demonstrado acima, se a raiz de um construtível é também construtível, então é provável que $\sqrt{\pi}$ seja

um número construtível. Entretanto, “não há nada mais enganador do que um fato óbvio” (DOYLE, 1892/2023), falamos aqui de um enigma, e um enigma nunca tem soluções simples ou diretas, se há algo de constante no universo dos enigmas é justamente a inconstância, a estranheza.

A verdade é que sem os recursos da álgebra, o problema da quadratura do círculo e da natureza do número π é insolúvel. E, como explicado nos primeiros capítulos deste escrito, a álgebra chegou à Europa cerca de dois mil anos após a formulação do problema da quadratura do círculo na Grécia (ISMAIL, 2016). Anos após o advento da matemática árabe e do pensamento algébrico na Europa, o matemático e filósofo francês René Descartes desenvolveu uma forma de estabelecer diálogos entre ambas as concepções matemáticas (álgebra e geometria) em uma única linguagem. Descartes criou a Geometria Analítica, um dispositivo que “traduz” construções geométricas em equações algébricas. No sistema de Descartes, as retas dão origem a equações de primeiro grau e as circunferências a equações de segundo grau (EVES, 1990).

Vamos partir do princípio de que no plano cartesiano – de início – só é possível traçar coordenadas racionais.¹¹² Traçamos consecutivamente retas e círculos e, por meio das relações entre círculos e círculos ou círculos e retas, descobrimos novos números que são incorporados ao conjunto dos construtíveis.¹¹³ Isto é, repetimos os exemplos que já foram demonstrados aqui: tomemos a demonstração presente na figura 21, basta considerar $a = 2$ para descobrir que o número irracional $\sqrt{2}$ é também um construtível. Assim temos um processo finito de confluências de retas e círculos que trazem à tona novos números construtíveis que contribuem para descobertas posteriores, isto é, uma vez demonstrado que $\sqrt{2}$ é um número construtível, ele poderá operar como fator de uma nova equação do segundo grau que por vez representa uma nova confluência de circunferências. Esses procedimentos nos permitem concluir que os números construtíveis são produtos de uma sequência de colisões entre retas e circunferências e da determinação de seus pontos de confluência, essas operações, por vez, geram polinômios expressos por via da geometria analítica. Como o número de operações é finito, o polinômio gerado possuirá coeficientes racionais. Dado que todo número advindo da

¹¹² Pois os números destacados nos graus são os números racionais.

¹¹³ O encontro de duas retas do plano cartesiano origina uma equação do primeiro grau com coeficientes racionais que, por consequência, obterá soluções racionais. Todavia, na interseção de dois círculos ou de um círculo e uma reta, as interseções geram equações de segundo grau com coeficientes racionais que podem acabar não sendo simplificáveis, são o que chamamos de polinômios irredutíveis (LIMA, 2014).

solução de um polinômio é denominado de *número algébrico*, podemos concluir que todo número construtível é também um número algébrico.¹¹⁴ Frente a isso é possível pensar uma nova proposta para o problema da quadratura do círculo, a saber, determinar se π é um número algébrico ou não (SOUZA, 2016).

Os números não algébricos, isto é, os números que não são raízes de polinômios de qualquer ordem, são denominados de transcendentos. Como existem inúmeros polinômios racionais, provar a transcendência de um número é algo extremamente complexo. No ano de 1761, Johann Heirich Lambert conseguiu demonstrar a irracionalidade do número π , o que foi um grande passo para a matemática, mas ainda não solucionava a quadratura do círculo, uma vez que outros números irracionais como a razão áurea $(\frac{1+\sqrt{5}}{2})$ e $\sqrt{2}$ também são construtíveis. O entendimento e a devida demonstração da transcendência do número π só foi apresentado ao mundo em 1882, por Ferdinand Von Lindermann, em um artigo publicado na revista *Mathemastische Annalen von München*. Em sua demonstração, Lindermann contou com duas provas já existentes, a saber, a *identidade de Euler* ($e^{i\pi} + 1 = 0$) e o caráter transcendente do número e (BARROS e SÁ, 2022).

Lindemann partiu de uma demonstração inicial de que sendo α um número algébrico diferente de zero, e^α será sempre um número transcendente. Em seguida, tomou a identidade de Euler ($e^{i\pi} + 1 = 0$) e levantou as seguintes proposições: Se π fosse algébrico, então $i\pi$ também seria algébrico, pois o produto de algébricos é um também número algébrico.¹¹⁵ No entanto, segundo a identidade de Euler, $e^{i\pi} = -1$, e conforme o primeiro teorema de Lindemann que consta que e^α , sendo α um algébrico diferente de 0, será sempre um número transcendente. Um dos fatores que compõem o expoente deve ser não-algébrico, isto é transcendente. Se i é algébrico, o número transcendente na equação só pode ser π . Se π é um número transcendente, não é, por consequência, construtível. Uma vez que π não é um número construtível, mas o seu contrário, um número transcendente, a *quadratura circuli* é um problema matematicamente impossível (GARBI, 1997).

¹¹⁴ A recíproca não é verdadeira, portanto, nem todo número algébrico é construtível (ALVES, 2020).

¹¹⁵ Apesar de ser um número imaginário, i satisfaz o polinômio $x^2 + 1 = 0$, sendo, portanto, um número algébrico. Vejamos: $(\sqrt{-1})^2 + 1 = 0$; $(\sqrt{-1})^2 = -1$; $-1 = -1$.

A história das representações psicológicas do problema da quadratura do círculo é tão extensa quanto a busca por sua solução, ou melhor, não-solução. Do ponto de vista psicológico, a quadratura do círculo é um problema de pares de opostos (quadrado e círculo, consciente e inconsciente, razão e imaginação), um problema também sobre o entendimento da organização do inconsciente (círculo) por meio da organização da consciência (quadrado). Isto é, a impossibilidade de transcrição do círculo em quadrado na matemática se refere, na Psicologia, à impossibilidade de transcrição do inconsciente por parte da consciência, do Si-mesmo pelo Ego (JUNG, 2014β). No problema do desenvolvimento, o inconsciente é prévio à consciência, assim como no problema matemático, o círculo é prévio ao quadrado. O círculo, a esfera e a roda são todos aspectos do princípio primordial de organização do psiquismo, a esse princípio denominamos de *Self* ou Si-mesmo. O Si-mesmo é o arquétipo da organização, ou em outras palavras, é o órgão responsável por organizar o psiquismo e a relação deste com o mundo (NEUMANN, 2014). Trata-se de um arquétipo que atua sobre todo e qualquer tipo de organização confrontante ao psiquismo, incluindo a própria organização da natureza da psique (JUNG, 2014w).

O Si-mesmo designa a totalidade de todos os fenômenos psíquicos. Na medida em que se trata de uma estrutura inconsciente e prévia à consciência ele se manifesta no psiquismo consciente apenas por meio de símbolos e alegorias. Enquanto componente organizador, o *Self* dita as coordenadas de ordenação tanto para o inconsciente como para a consciência. A partir do Si-mesmo são estabelecidas as primeiras e mais básicas funções psíquicas e para ele também estão direcionadas as metas do psiquismo. Por ser, ao mesmo tempo, o ponto de partida e de chegada, o alpha e o ômega, um *Ουρόβορος* (Ourobóros), o arquétipo do *Self* é conhecido como o “*Deus em nós*” (JUNG, 2014h).

O ego é de início contido no Si-mesmo, que em seu estado inicial corresponde a todo o inconsciente e, por consequência, a todo o psiquismo. Desse modo, no princípio, sujeito e natureza são um só, daí o ego luta para diferenciar-se e romper com essa completude, gerando, por consequência, o primeiro dos pares de opostos: consciente e inconsciente. Os mitos de criação correspondem a esse nascimento do Ego e a figura circular do *Ουρόβορος* (a serpente ou dragão que come a própria calda) ao estado primordial em que Ego e Si-mesmo estão integrados (NEUMANN, 2014). Esse processo de diferenciação mantém ainda uma identidade residual entre o ego e o Si-mesmo, denominá-la-emos de eixo ego – Si-mesmo, este eixo é parcialmente inconsciente e,

quando apercebido pela consciência, permite uma relação dialética entre o ego e o Self (EDINGER, 1992). Como é dedutível metapsicologicamente, o Self está para além dos limites pessoais, por isso, quando manifesto, mesmo em relação dialética com o Ego, toma o sujeito com concepções, ideias e fantasias numinosas (JUNG, 2014β).

Para melhor entender a relação de regência e organização entre o arquétipo do Si-mesmo e a psique de um modo geral, vale lançar mãos a uma analogia cosmológica: podemos dizer que o vínculo entre ego¹¹⁶ e o Si-mesmo é semelhante ao vínculo entre a Terra e o Sol. O ego não se submete ou contraria o Si-mesmo, tão somente se liga a ele, circundando-o à maneira como faz a Terra em torno do Sol. Assim como o Sol organiza todo o Sistema Solar enquanto viaja junto dos planetas pela vastidão da Via Láctea, também o faz o Si-mesmo que organiza o psiquismo enquanto o impulsiona pela jornada da vida (EDINGER, 1992).

Vemos, portanto, que em sua natureza, o *Si-mesmo* trespassa os limites da subjetividade, *id est* – retomando a analogia –, é exterior à Terra. Por isso, quando manifesto, toma o sujeito com ideações e sentimentos de aspectos metafísicos e divinos, ele se apresenta à consciência como um problema insolúvel. As manifestações desse arquétipo, geralmente, surgem sob as faces de mitologemas, símbolos e relações religiosas e seus símbolos oscilam entre o máximo e o mínimo de numinosidade (JUNG, 2014j). Esse tipo de evento ocorre frequentemente em diversas narrativas de descobertas matemáticas, como demonstrado nos relatos de Carl Friederich Gauss, Poincaré e Kekulé.

Quando colidimos os dados da Psicologia com os da Matemática, percebemos que a Quadratura do Círculo não é apenas um problema ou um enigma, é, na verdade, um drama. Trata-se de um drama sobre os limites e a construção do conhecimento, sobre o entendimento da natureza do mundo, dos números e da psique; sobre a natureza, como um todo, que se apresenta à humanidade e à abraça ao mesmo tempo em que, como a esfinge, provoca: “decifra-me ou devoro-te” (SÓFOCLES, 2015). No drama da quadratura do círculo, o Si-mesmo, é a circunferência, intransponível por ferramentas (os dispositivos da cognição) e inabarcável pelo quadrado (a consciência); ele é também o número transcendente, abundante, porém, difícil de determinar, é a matéria escura e a energia escura cerebral. Se a história da evolução da espécie humana fosse comprimida

¹¹⁶ O complexo do ego, ou seja, o núcleo responsável pela noção de existência e identidade pessoal (JUNG, 2014γ).

em um único dia, o nascimento da consciência ocorreria nos últimos breves minutos do dia, talvez aos dois minutos para meia-noite. Assim, a relação entre a consciência e o Si-mesmo é o choque assimétrico entre o novíssimo e o arcaico (MILLER, 2009).

Desvendar a quadratura do círculo é, portanto, desvendar o mistério sobre o psiquismo existente antes do Eu, ou seja, sobre o Si-mesmo. Esse tipo de alegoria é bastante presente no gnosticismo cristão, sob a figura de Deus como o *Archântropos* ou homem primordial, isto é, Adão. Trata-se do “homem e filho do homem” o homem interior que conduz o mortal ao autoconhecimento, é o que os gnósticos chamam de “o Reino dos Céus dentro do homem” e corresponde às imagens de *iudex virorum mortuorumque*¹¹⁷, da quaternidade e do *circulus quadratus* (quadratura do círculo), são símbolos arquetípicos que se referem ao princípio ordenador do inconsciente (JUNG, 2014δ).

Nos tratados alquímicos de Gerhard Dorneus, a quadratura do círculo aparece como parâmetro para confeccionar o vaso no qual a síntese da pedra filosofal (*lapis philosophorum*) deve acontecer. O que Dorneus aborda em seu *De Transmutatione Metallorum* é uma operação essencialmente psíquica, diz Jung (2014ε),¹¹⁸ trata-se do estabelecimento de uma postura interior a fim de obter contato com o arquétipo do Si-mesmo, permitindo assim que ele se manifeste subjetivamente. Dorneus chama esse vaso psíquico de *vas pellicanum*, por meio do qual é possível extrair a *essentia prima* da *quinta materia*, uma alegoria ao *lapis philosophorum*. O mesmo motivo está presente no texto *Tractatus Aureus*, de autor anônimo, em que afirma que o vaso construído a partir da quadratura do círculo é o verdadeiro pelicano filosófico e não se é devido procurar algum outro no mundo. O vaso é o *lapis philosophorum* e, ao mesmo tempo, o contém, como o Si-mesmo que, por não ser diferenciado, é contido em si. Esse tipo de formulação corresponde ao frequente paralelo simbólico entre a pedra filosofal e o ovo, ou o dragão que devora e concebe a si mesmo.

O vaso enquanto receptáculo do Si-mesmo é um símbolo presente também na *Epístola de Barnabé* (BARNABAS, 2003), o escrito refere-se ao Corpo de Cristo como *o vaso do espírito* (τό σκεύος τοῦ πνεύματος) que foi sacrificado pela redenção de nossos

¹¹⁷ Juiz dos vivos e dos mortos.

¹¹⁸ Lembremos que no século XVI não havia sequer propostas de possíveis soluções da quadratura do círculo, fazendo do problema matemático algo mais mitológico do que científico.

pecados.¹¹⁹ Quanto à imagem do Pelicano, a crença popular – e equivocada – de que a ave alimenta suas crias com seu próprio sangue e carne fez desse animal um símbolo de amor parental. E essa é uma das razões pelas quais o Pelicano foi associado também à imagem de Cristo, aquele que alimenta aos que ama com o próprio sangue e a própria carne. Outro vínculo simbólico mais profundo reside no fato de o pelicano ser uma ave aquática, um símbolo do humor úmido que os antigos filósofos naturais acreditavam morrer sob o calor solar e ressuscitar durante o inverno. Nesse sentido o pelicano é tomado como uma imagem da Morte e Ressurreição de Cristo e de Lázaro. Outro ponto de vinculação jaz no Sagrado Coração de Cristo que, ferido, verte água e sangue, elixires vitais e curativos (CHEVALIER e GHEERBRANT, 1996). No antigo escrito *Speculum de Mysteriis Ecclesiae*, o Pelicano surge como a figura do Cristo interior, o *Deus em Nós*,¹²⁰ que, como já explicado aqui, é uma imagem do Si-mesmo.

Outra relação numérica de grande importância simbólica é a Santíssima Trindade, que não aparece apenas na fé cristã, mas também em religiões antigas da Babilônia, do Egito e da Grécia. As organizações em tríades são produtos de uma arquetipia que surge na história das religiões e, posteriormente, inspirou a Trindade cristã. Essas tríades muitas vezes não são compostas por um trio de entes divinos, mas sim por relações. Explico: essas imagens se caracterizam pelo parentesco existente entre os componentes da trindade. Tomemos como exemplo a trindade da protoreligião babilônica composta por Anu, Bel e Ea. Ea é a personificação da sabedoria e é pai de Bel, a entidade da prática e do ofício. Outra trindade existente na cosmologia babilônica é composta por Sin, a lua,

¹¹⁹ But also when he was crucified he was given vinegar and gall to drink. Listen how the priests in the Temple made a revelation about this. For the Lord gave the written commandment that "Whoever does not keep the fast must surely die, "because he himself was about to offer the vessel of the Spirit as a sacrifice for our own sins, that the type might also be fulfilled that was set forth in Isaac, when he was offered on the altar. What then does he say in the prophet? "Let them eat some of the goat offered for all sins on the day of fasting." Now pay careful attention: "And let all the priests alone eat the intestines, unwashed, with vinegar." Why is this? Since you are about to give me gall mixed with vinegar to drink— when I am about to offer my flesh on behalf of the sins of my new people—you alone are to eat, while the people fast and mourn in sackcloth and ashes (BARNABAS, 2003, p. 37).

He means this: how fortunate are those who went down into the water hoping in the cross, for he indicates the reward will come "in its season." "At that time," he says, "I will pay it." Now when he says, "the leaves will not fall," he means that every word your mouth utters in faith and love will lead many to convert and hope. And again another prophet says, "The land of Jacob was praised more than every other land." This means that he glorifies the vessel of his Spirit. What does he say then? "And a river was flowing from the right side, and beautiful trees were rising up from it. Whoever eats from them will live forever." This means that we descend into the water full of sins and filth, but come up out of it bearing the fruit of reverential fear in our heart and having the hope in Jesus in our spirits (or: in the Spirit). And "whoever eats from these will live forever" means this: whoever, he says, hears and believes what has been said will live forever (BARNABAS, 2003, p. 55).

¹²⁰ O peito rasgado, o ferimento no flanco e o martírio são paralelos ao massacre, ao desmembramento à esfoladura etc., e pertencem em conjunto à irrupção e à manifestação do homem interior (JUNG, 2014ε).

Shamash, o sol, e Adad, a tempestade, donde Adad é filho de Anu. Nos tempos de Nabucodonosor, Adad era uma deidade central, o Senhor do Céu e da Terra. No período de Hamurabi outra trindade vem à tona, Marduk, Filho de Ea e uma espécie de mediador entre homens e deuses, é revestido do poder e atribuições de Bel (JUNG, 2014o). A tradição xintoísta diz que os Kami nasceram em uma era chamada *jindaishi* (idade dos deuses) na qual a Terra era fluída como o óleo que é derramado sobre a água e os deuses brotavam do chão como plantas, céu e terra não eram ainda separados, assim como o *yin* e o *yang*, o caos imperava. Nesse cenário nasceram os primeiros Kami: Kunimotokotashi, Kunisazuchi e Toyokunnu formando a trindade principal (BATH, 1998). Em outra mão, na teologia Egípcia há uma peculiaridade, a homoousia entre o deus pai e o deus filho (o faraó), o terceiro elemento se manifesta no Ka-mutef que representa a força criadora do deus. Esse terceiro elemento é responsável pela coesão entre pai e filho, transformando assim a tríade em trindade deus-faraó-Ka-mutef. Na sua função de gerador, enquanto aquele que engravida Maria, a Virgem, o espírito santo corresponde ao Ka-mutef, o qual expressa e mantém a unidade entre pai e filho (JUNG, 2014ζ).¹²¹

No pensamento grego, essas relações se expressam de modo mais aritmético. A unidade é o primeiro elemento a partir do qual surgem todos os outros, nela há todas as qualidades opostas de todos os números tantos dos ímpares quanto dos pares; o dois é o ponto inicial das relações, o primeiro número par, e o três é o primeiro número ímpar depois do dois, assim a série *um, dois, três* é uma imagem psíquica da perfeição, pois contém início, meio e fim. O *uno* ocupa uma posição excepcional e, na filosofia natural da idade média, não é considerado ainda um número propriamente dito, mas uma tendência para construção de números. Nesse mesmo sentido, o número dois faz do uno um número e, por vez, do próprio dois um outro número, esse princípio arquetípico é tão marcante que em diversos idiomas a palavra *outro* significa simplesmente *segundo*. O mesmo princípio se aplica às concepções de *direito* e *esquerdo*, *bom* e *mau*, *favorável* e *desfavorável*. O *outro* eminente frente ao um assume o lugar de sinistro e o sentido de opositor e estranho. Esse é o motivo pelo qual os alquimistas medievais inferiam que Deus não glorificou o segundo dia da criação, pois nesse dia (uma segunda-feira) surgiu o *binarius*, ou seja, o diabo (enquanto número dois, aquele que divide). O número dois

¹²¹ Et respondens Angelus dixit ei: Spiritus Sanctus superveniet in te, et virtus Altissimi obumbrabit tibi. Ideoque et quod nascetur ex te Sanctum, vocabitur Filius Dei. – E respondendo, disse-lhe o Anjo: O Espírito Santo virá sobre ti, e a virtude do altíssimo a cobrirá com sua sombra; e assim quando de ti nascer o Santo, chama-lo-ás Filho de Deus (LUCAM, 1:35, tradução nossa).

afirma a presença do número um e o retira de sua condição de *uno*. Nesse par de opostos formado por um e dois, o uno tende a manter sua unicidade enquanto o dois se afirma como *outro*. Apesar da tensão, o uno não pretende exonerar o outro, pois perderia seu caráter próprio, ao passo em que o *outro* se desvincula do uno no intuito de perdurar autonomamente. Dessa tensão surge o terceiro elemento que desfaz o tensionamento e resgata o *uno* perdido. No cristianismo, o advento do terceiro elemento, isto é, o Espírito Santo, redime o um enquanto figura primordial e propõe um dois que é benéfico, ou seja, fornece as condições para o advento de Cristo. Essa reconfiguração, todavia, exclui dois elementos: o diabo, que agora perdeu seu lugar, e a Mãe, Maria, que permanece em paralelo (JUNG, 2014ζ).

O advento da trindade possui duas faces e pode ser visto, em primeiro plano, como um fenômeno noético que expressa na necessidade de um desenvolvimento espiritual a demanda por independência do pensamento.¹²² A segunda face se dá sob as vias de um símbolo psicológico-numérico que se expressa em três etapas, cada qual relacionada a um elemento da trindade – Pai, Filho e Espírito Santo. Nesse sentido, a fenomenologia da trindade refere-se a um processo de tomada de consciência, isto é, uma forma de ascensão, que se pauta na mutação de uma substância única representada por três elementos relacionados. Explico: a Trindade só pode ser compreendida se pensada como uma progressão numérica que comporta significados simbólicos. Nessa simbologia progressiva o pai como unidade primeva e incindível é questionado pela imperfeição de sua obra; o questionamento provoca a cisão da figura em dois, o que possibilita o surgimento de uma identidade diferenciada que comporá agora a díade, trata-se do mundo do Filho; com a morte do Filho advém o terceiro elemento, o Espírito Santo. Desse modo, o desdobrar da sucessão numérica do um ao três corresponde ao desdobramento das imagens da divindade. A história das múltiplas manifestações da trindade é a manifestação gradual de imagens advindas de um arquétipo que organizou as representações antropomórficas da divindade (JUNG, 2014ζ).

Como já observado, a Trindade cristã segrega o mal e o feminino de seu jogo representados pelo diabo e por Maria. Do ponto de vista psicológico, isso representa também uma segregação da matéria à parte de um sistema estritamente espiritual. Essa

¹²² “Because of its noetic Character, the Trinity expresses the need for spiritual development that demands independence of thoughts.” – “Devido ao seu Caráter noético, a Trindade expressa a necessidade de um desenvolvimento espiritual que demanda a independência do pensamento (JUNG, 2014ζ, p. § 286).

falha é resolvida através do Dogma da Assunção de Maria que possibilita a entrada do corpo no empíreo, fornecendo condições para a divinação e imortalidade de Maria e a reconfiguração da trindade em quaternidade. Essa nova configuração inclui também a possibilidade do mal, que se manifesta na carne, mas é de antemão anulado pela santidade mariana (JUNG, 2014ζ). A quaternidade comunga da simbologia agregada ao número quatro. O primeiro não primo se associa ao quadro e à cruz, transmite solidez, estabilidade, universalidade e completude (MENDES, 2006). Para os alquimistas, a quintessência se manifestava na totalidade do sistema quadrangular, no sentido de que quatro elementos formam a quaternidade e o todo composto pelos quatro é a quintessência (JUNG, 2014o). Na relação entre psiquismo e natureza, o número 4 enquanto dado manifesto, transmite a ideia de completude e harmonia: são quatro pontos cardeais, quatro hemisférios terrestres, quatro ventos, quatro fases da lua, quatro lados do quadrado, quatro elementos, quatro dimensões perceptíveis (três espaciais e uma temporal), quatro humores (segundo Hipócrates e, posteriormente, Galeno), quatro funções psíquicas etc. No campo mitológico, o número quatro se faz presente na quaternidade, nas quatro colunas do universo, nos quatro evangelistas, nas quatro extremidades da cruz, nas quatro letras do nome de Deus e, também, de Adão, na fórmula quaternária de adoração Veda (hinos, palavras, cantos e sacrifícios), nos quatro cavaleiros do apocalipse etc. (CHEVALIER e GHEERBRANT, 1996).

Essas breves digressões ressaltam a identidade histórico-psico-matemática de diversas representações matemáticas e suas relações com a Psicologia. As associações aqui elencadas existem há séculos e foram coladas nos mesmíssimos termos aos quais são reproduzidas neste escrito – exceto, é claro, pela terminologia psicológica moderna (JUNG, 2014o). Esses exemplos ressaltam o número enquanto coisa humana e esse aspecto nem sempre é contemplado na cultura e na sala de aula. Essa humanidade da matemática não deve ser estranha, pois o caráter simbólico da disciplina dos números – como demonstrado aqui – advêm da mesma fonte que o caráter científico, a saber, a tentativa de organização do mundo frente ao caos da natureza. O imaginário simbólico da matemática é resultado de construções mentais de alta complexidade e de padrões cognitivos e arquetípicos que a espécie humana construiu no decorrer de sua história. A matemática é humana porque é parte do percurso cultural, sua expressão se modifica conforme a materialidade e o contato entre culturas (ALMEIDA, 2006).

Trazer a matemática para a dimensão humana ajuda também a situar os números enquanto “coisa complexa”. Isso significa, reconhecer que os números não se ajustam integralmente a alguma descrição, que não apresentam uma identidade unitária. Essa natureza é atestada também pela dificuldade de se estabelecer uma verdade numérica incontestável (ALMEIDA, 2006). Assim, o devido entendimento da matemática só é possível na integração das dimensões tanto humana quanto técnica do conhecimento (MENDES, 2006).

Por mais que o intelecto moderno seja resistente em reconhecer a realidade histórico-psíquica contida na matemática, é dever da Psicologia evidenciar e buscar a compreensão de tais fenômenos (JUNG, 2014o), ainda que o vozerio possuído pelo efeito Dunning-Kruger profira impropérios contra o progresso humanista da ciência e das práticas pedagógicas. Ao negarem o psiquismo enquanto parte da natureza e a Psicologia como ferramenta epistemológica e pedagógica, atuam, no fim das contas, como os comerciantes de Marselha que, em meados do século XVII, clamaram às autoridades religiosas a excomunhão dos golfinhos por obstruírem os portos, atrapalhando o trânsito (FERRY, 1992).

O florescimento mitopoético das multiespécies

Um dos mais importantes físicos modernos, Wolfgang Pauli, deu passos significativos na direção de pensar o conhecimento como um componente psíquico que carrega em sua manifestação atributos psicológicos de considerável importância. Em sua ampla contribuição epistemológica com Jung, Pauli associou o conhecimento às questões da alma (FEYERABEND, 2017). Séculos antes, cientistas como Kepler (PAULI, 1994), Leibniz (SOUZA, 2015) e Pascal (MANTOVANI, 2017) vislumbraram essa possibilidade, que aparecera também de modo bastante germinal no movimento pitagórico (MATTÉI, 2000), e caminharam na direção dela. Na contramão do que pregava a física clássica do século XIX, isto é, a objetividade e a separação entre sujeito e objeto e entre espírito e conhecimento, Pauli (1994) escreveu um brilhante ensaio sobre os aspectos psicológicos da física e da astronomia nos trabalhos de Kepler. A impossibilidade de um elemento psíquico no conhecimento não foi excluída no campo da microfísica, e, diante desse *Zeitgeist*, Pauli se esforçou para tentar reunir mente, religião e ciência (FEYERABEND, 2017).

Ele não era desses polímatas artificiais que dissertam com precisão e eloquência sobre um tema principal, porém, torturam o leitor com falta de traquejo e inaptidão ao se

aventurarem por outros campos. Pelo contrário, Pauli possuía uma mente crítica e perspicaz, do tipo mais raro que se possa imaginar (FEYERABEND, 2017). Como já contado nas primeiras páginas, em 1931 Jung foi surpreendido, em seu consultório, por um paciente e físico que havia lido boa parte de seus escritos sobre Psicologia e, inclusive, havia marcado tópicos para que pudessem discutir. Pauli procurou Carl Jung como médico, mas encontrou ali um grande amigo e parceiro intelectual com quem desenvolveu uma extensa parceria que em muito contribuiu para a epistemologia e a psicologia. Após um tempo, a diálogo entre ambos passou a ser exclusivamente epistolar, mas isso não fez das trocas um movimento menos intenso.¹²³ Com o passar do tempo, Pauli tornou-se um profundo conhecedor dos conceitos e fundamentos da Psicologia Analítica e muito contribuiu para o campo teórico e prático, principalmente na relação do que há de científico na Psicologia e psicológico na ciência (MILLER, 2009).

No meio intelectual, Wolfgang Pauli era conhecido como “o flagelo dos físicos”, devido ao modo como criticava seus companheiros de estudo. Einstein, Bohr e Heisenberg dialogavam com ele como um igual e, muitas vezes, recebiam respostas ríspidas e pouco polidas. Mas suas famosas cartas de colaboração não continham apenas críticas, eram plenas de sugestões positivas, ele tampouco se importava caso o beneficiário da sugestão-presente viesse a conquistar um Nobel. A ideia de propriedade intelectual era uma coisa um pouco diferente para Pauli. Contudo, ele mesmo veio a ser laureado com o Nobel de física de 1945 pela descoberta do Neutrino. Essa breve digressão na história da ciência ajuda-nos a evidenciar que o aspecto psicológico do conhecimento e a autorrealização por via do conhecimento, que soava como misticismo no pensamento pitagórico e “impureza medieval” nos estudos de Kepler, Leibniz e Pascal, não parece tão estranho quando inscrito nos artigos de um cientista moderno imortalizado pelo Nobel (FEYERABEND, 2017). Não parece tão estranho quando devidamente explicado e permeado de exemplos. Jung (2014o) já dizia que é dever da psicologia trazer esse tipo de fenômeno à tona e assim contribuir para o esclarecimento das relações multidimensionais entre a psique e as diversas coisas do mundo, incluindo ela própria.

No que concerne à matemática, o estudo da ciência dos números e de suas formas de ensino enquanto coisa psicológica e, principalmente, enquanto vínculo entre a

¹²³ W. Pauli havia procurado Jung, após uma série de infortúnios pessoais, por aconselhamento de seu pai, para tratar questões psicológicas incluindo uma indomável e cortante rispidez e o abuso constante de álcool e tabaco (MILLER, 2009).

humanidade e natureza são pensados hoje à luz de algumas novas abordagens, das quais eu gostaria de destacar a promissora teoria do *Florescimento de Multiespécies*.¹²⁴ Nessa corrente de pensamento, *Multiespécies* aborda a complexidade de viver, aprender e se descobrir *ao lado, através* ou *com* seres e fenômenos cosmológicos outros. O foco nas *Multiespécies* significa, portanto, o redirecionamento do conhecimento e da aprendizagem para as múltiplas relações entre aquele que aprende e a natureza (KHAN e BOWEN, 2022), essa categoria não engloba apenas os seres vivos, mas os componentes do ambiente de um modo geral (TSING, 2019), como os integrantes inanimados de um ecossistema, os fenômenos naturais, conceitos, conhecimentos, o imaginário e as relações gerais entre os elementos da natureza. (BATESON, 1979).

O conceito de florescimento é um tanto polissêmico, está presente na Psicologia, na Economia Política, na Filosofia e na Educação, e em todas essas áreas, apesar das diferenças, ele remete à ideia primígena de εὐδαιμονία (*eudaimonia*), advinda da filosofia aristotélica, que se traduz por algo próximo de “o estado de estar habitado por um bom espírito”; podemos assim dizer, estar habitado por um bom δαίμων (*daimon*) (GORSKI, 2017). No campo da educação, o florescimento é um efeito concomitante ao aprendizado que emerge a partir de um complexo de redes interrelacionadas de estudos que atravessam as dimensões fisiológicas, psicológicas, pessoais, profissionais, pedagógicas, socio-políticas e mito-ecológicas daquele que aprende, ou seja, o *florescimento* se refere a uma educação transformadora, a conhecer o mundo valorizando sua natureza e não dominando-a. (KHAN e BOWEN, 2022).¹²⁵ E esse evento pode ocorrer também a partir da educação matemática (SU, 2020), desde que o ensino foque no bem-estar e na integralidade do aluno ao invés de parâmetros já tomados como o aceito no ensino formal que carregam aspectos anacrônicos, injustos e limitantes. Anacrônicos na medida em que carregam “técnicas” de ensino ultrapassadas que isolam as disciplinas, tanto de seu contato com o mundo quanto com outras disciplinas, injustos no modo como fomentam a competição entre alunos, tomando o conhecimento como um bem escasso e, por fim, limitantes conforme se voltam quase que unicamente para o “treino” de mão-de-obra técnica teleologicamente voltada à produtividade mercadológica (KHAN e BOWEN, 2022).

¹²⁴ Multispecie’s Flourishing.

¹²⁵ Não confundir florescimento com proliferação ou expansão. Florescimento é aqui um conceito pedagógico-psicossocial específico.

O *florescimento* enquanto construto científico do campo pedagógico sustenta-se não apenas nas experiências empíricas de Su (2020), Khan (2010), Gorski (2017) e outros, mas também no inquestionável fato histórico de que nunca houve, em qualquer lugar do mundo, o florescimento da espécie humana sem atenção simultânea ao florescimento das multiespécies – isto é, sem o florescimento simultâneo de outros elementos do mundo, seja eles biológicos ou não – e ao *florescimento de multiespécies* – o direito das outras espécies de florescer (KHAN e BOWEN, 2022). Portanto, do ponto de vista histórico e epistemológico, o *florescimento de multiespécies* visa o esforço contínuo para incluir no ensino considerações advindas de complexidade multi-nível e multi-sistema das relações do sujeito com o mundo para além-de-si, buscando assim uma resposta honesta para a moderna questão da educação geral e principalmente matemática: como superar um modelo datado, subavaliado e artificialmente isolado (HANNON e PETERSON, 2021)?

Em seu longo percurso histórico-científico de intercolaboração, boa parte dos estudos de Psicologia, Filosofia e Educação têm construído suas pesquisas e intervenções partindo de uma versão idealizada do ser humano (ou da criança humana) como uma espécie majoritariamente racional (JUNG, 2014c) e bio-excepcional, que cresce não com, mas sobre seu ambiente. Aqui, em consonância com o *florescimento de multiespécies*, ofereço uma resposta para essa abordagem ingenuamente idealista, tal resposta perpassa por uma realocação do ser humano enquanto parte de uma rede integrativa de outros organismos e o resgate de uma perspectiva mito-ecológica na construção do entendimento do mundo. Trata-se – ênfase – de descentralizar o humano e a razão sem desvalorizá-los, buscando, assim, ressaltar que o florescimento humano sempre foi e ainda é concomitante e intimamente ligado ao florescimento das multiespécies presentes na natureza e de seu direito de florescer (KHAN e BOWEN, 2022).

O foco nas relações nos conduz à percepção de que conceitos tais como *dependência*, *agressividade* e *orgulho* são eventos que acontecem entre pessoas e não entidades *a priori* interiores ao ser humano. Não há dúvidas de que esses eventos partem de um processo de aprendizagem e que determinadas mudanças em um primeiro organismo e outras determinadas mudanças em um segundo podem resultar em uma relação de dependência, ou agressividade, ou orgulho; todavia, é importante destacar que a relação vem primeiro e os resultados derivam dela. Se pretendemos falar sobre *agressividade*, devemos falar de pelo menos duas pessoas, ou dois grupos, e o que acontece entre esses sujeitos. Por esse prisma todo evento se amplia, deixando o aspecto

achatado bidimensional e tornando-se tridimensional, como, por exemplo, o aprendizado que deixa de ser pensado como um fluxo linear que vai do professor para o aluno e se transforma em uma rede de relações entre professor, aluno e natureza. Mesmo na simples cifra: *contingência* → *resposta* → *consequência*, se pensarmos a resposta como um reforçador para a ocorrência de contingências, a consequência como um reforçador para a resposta e, por fim, o processo todo como uma contingência para a repetição de ciclo, sendo a nova contingência um reforçador da antiga consequência, elevamos, portanto, a cifra a uma rede mais complexa de relações e demonstramos que há um aprendizado de contexto. Orgulho é uma admiração condicional provinda de um espectador frente àquele que performa, frente à admiração, frente à aceitação da admiração e assim em diante. Do mesmo modo, a resposta do aluno reforça os estímulos colocados pelo professor que, por vez, reforçará novas respostas, e o ciclo assim continua. O aprendizado de contexto permite o surgimento de uma descrição fenomênica dupla que valoriza a relação e a interação entre os componentes (BATESON, 1979).

Nessa mesma lógica, as experiências de aprendizado à luz do florescimento de multiespécies devem-se dar através de uma imersão apaixonada¹²⁶ rumo ao entendimento das relações traçadas entre o conhecimento e os componentes do mundo, promovendo uma abertura para repensar as implicações dessas relações para a epistemologia, a filosofia política e a ética frente ao dilema de como bem-conviver (VAN DOOREN, KIRKSEY e MÜNSTER, 2016). Essa prática só pode ocorrer na educação matemática se a própria matemática for devolvida ao mundo e ao humano, isto é, se ela deixar de ser uma disciplina isolada. O que, por consequência, requer uma releitura crítica do currículo de ensino e das perspectivas filosóficas sobre o conhecimento numérico (KHAN, 2011). Tal proposta deve partir de um foco nas relações entre o indivíduo e o ambiente que podem ser estendidas de modo a incluir saberes outros que não abordam o mundo através das já criticadas lógicas de extração, exploração e lucro, mas de uma perspectiva de aparentamento e desenvolvimento conjunto, um prodigioso e já conhecido acervo desses saberes é a Etnomatemática que contem, além de princípios numéricos pertinentes ao ensino, um vasto repertório de composições mitopoéticas que fundamentam esses saberes sob perspectivas outras que não a de submissão da natureza ao homem, mas de pertencimento, dignidade e aprendizado (KHAN, 2020).

¹²⁶ Passionate imersion.

Minhas contribuições para essas perspectivas aqui expostas são, em primeiro plano, o resgate da reafirmação da matemática enquanto coisa da humanidade em seus mais diversos aspectos, ou seja, enquanto produto mitológico e poético, enquanto fenômeno do imaginário e da imaginação, enquanto um instinto de organização que se transforma no decorrer da epopeia humana e, em suas transformações, produz histórias e narrativas ao mesmo tempo em que estreita os laços entre o homem e a natureza. Em segundo plano, atesto a identidade arquetípica e, por consequência, psicológica e mitopoética, do desenvolvimento das “linguagens” matemáticas e, assim, desloco o conhecimento matemático do campo da cognição levando-o para o campo dos fenômenos psíquicos como um todo, englobando, portanto, fenômenos afetivos, cognitivos, imaginários e psicossociais.

As digressões e demonstrações traçadas aqui visam colaborar para a constante caminhada em direção a uma educação matemática de caráter humanista. Nesse empreito é necessário que cada campo do conhecimento dê um passo em direção ao outro criando, portanto, uma estreita colaboração entre os saberes do campo do ensino e a Psicologia Analítica, no intuito não apenas de reconhecer a valia dos processos psicológicos e imaginários concomitantes à aprendizagem e desenvolvimento matemático, mas de traçar estratégias de ensino e aprendizagem que valorizem essa natureza. Assim, apresentei e descrevi os processos que nomeei de *sinistrogiro*, *sinistrogiro* e *prorsus* não por mera formalidade, mas a fim de fornecer a compreensão de como os fenômenos internos do desenvolvimento do pensamento matemático podem ser estimulados. Isto posto, este breve estudo provoca-nos a construir um currículo mitopoético que leve em consideração a intuição, a criatividade e a simpatia presentes na gênese matemática. É devido fornecer ao aluno informações para que o movimento *sinistrogiro* seja estimulado e, também, ouvi-lo e oferecer espaço para que possa lidar com as provocações que as informações causam nele, possibilitando assim o processo denominado de *sinistrogiro*. O conhecimento apresentado deve passar a fazer parte da relação do aluno com o mundo e então ser exteriorizado e compartilhado na etapa final que denominei de *prorsus*. Como construir um sistema de ensino e aprendizagem baseado nesses preceitos é até agora uma grande questão e um provocador para pesquisas futuras. Mesmo que a teoria do *florescimento de multiespécies* aliada à Etnomatemática ofereça estratégias e reflexões muito promissoras, a práxis parece requerer ainda pesquisas e experimentações no que concerne ao aspecto psicológico do conhecimento.

Quanto ao campo da epistemologia e da produção de conhecimento, acredito, ao ressaltar o caráter humano e psicológico da matemática, ter fornecido alguma contribuição para o entendimento do conhecimento científico como um fazer humano e, portanto, um fazer imaginal. Espero também ter “demonstrado” à psicologia que a produção matemática pode ser um frutífero objeto de investigação quando vista por vieses outros que não unicamente o cognitivo. Há, na história da matemática, uma série de inovações, mistérios e narrativas tanto religiosas quanto mágicas. A cada novo conhecimento matemático apresentado, uma centena de novas dúvidas emergem e com elas novas indagações, projeções e hipóteses. O mundo dos saberes matemáticos pode ser tão diverso e rico aos olhos do psicólogo quanto uma pintura, um sonho, um mito ou uma narrativa, pois uma propriedade matemática carrega, em seu trajeto psicogênico, características de todas essas outras formas de arte. O notável matemático, Karl Weierstrass, já dizia que nunca será um verdadeiro matemático aquele que não for também um tanto poeta. Anos mais tarde, Georg Cantor, outro grande matemático – e talvez o mais revolucionário deles – que foi aluno de Weierstrass, proferiu: “a essência da matemática está em sua liberdade”. E, de fato, boa parte das grandes descobertas matemáticas ocorreram sobre uma ampla combinação de inspiração, criatividade e liberdade (DO VALE, 2018).

Como esperamos que os alunos saibam matemática se não fazemos deles poetas, como esperamos que amem a matemática se não lhes damos liberdade?

Referências

- ABARIM. Blood and the Color Red in Bible: Abarim Publications. **Abarim Publications**, 10 Agosto 2022. Disponível em: <https://www.abarim-publications.com/Dictionary/a/a-d-mfin.html>.
- ABBAGNANO, Nicola. **Dicionário de Filosofia**. Tradução de Alfredo Bosi e Ivone Castilho Benedetti. 5ª. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.
- ACZEL, Amir D. **O Mistério do Alef: A matemática, a cabala e a procura do infinito**. Tradução de Ricardo Gouveia. São Paulo: Globo, 2003.
- AGRILLO, C; DADDA, M; ANGELO, B. Do Fish Count? Spontaneous discrimination of quantity in female mosquito fish. **Animal Cognition**, n. 11, p. 495-503, 05 Fevereiro 2008. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10071-008-0140-9>. Acesso em: 21 Outubro 2021.
- ALMEIDA, Manoel D. C. **O Nascimento da Matemática: A neurofisiologia e a pré-história da matemática**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2013.
- ALMEIDA, Manoel D. C. **A Matemática na Idade da Pedra: Filosofia, epistemologia, neurofisiologia e pré-história da matemática**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.
- ALMEIDA, Maria D. C. Humana Matemática. In: MENDES, Iran A. **Números: O simbólico e o racional na história**. São Paulo: Livraria da Física, 2006. p. v-vii.
- ALVES, Jefferson D. **Números Construtíveis e Construções Geométricas**. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Rio Claro. 2020.
- BACHELARD, Gaston. A Filosofia do Não: Filosofia do novo espírito científico. In: PESSANHA, José A. M. **Os Pensadores**. Tradução de Joaquim Ramos; Remberto Kuhnen, *et al.* São Paulo: Abril Cultural, 1978. p. 1-87.
- BACHELARD, Gaston. **O Ar e os Sonhos: Ensaio sobre a imaginação do movimento**. Tradução de Antônio de Pádua Danesi. 2ª. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2001.
- BACHELARD, Gaston. **The Formation of the Scientific Mind: A contribution to a Psychoanalysis of objective knowledge**. Tradução de Mary McAllester Jones. Manchester: Clinamen Press Ltd, 2002.
- BACHELARD, Gaston. **Ensaio Sobre o Conhecimento Aproximado**. Tradução de Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 2004.
- BACHELARD, Gaston. **Psicanálise do Fogo**. Tradução de Paulo Neves. 3ª. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.
- BACHELARD, Gaston. **La Tierra y las ensoñaciones del Reposo**. Tradução de Rafel Segovia. México D.F.: Fondo de Cultura Económica, 2014.
- BACHELARD, Gaston. **A Água e os Sonhos: Ensaio sobre a imaginação da matéria**. Tradução de Antônio de Pádua Danesi. 3ª. ed. São Paulo: WWF Martins Fontes, 2018.
- BAQUÍLIDES. **Odes e Fragmentos**. Tradução de Carlos A. MARTINS de Jesus. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra/Annablume, 2010.

BARCELLOS, Gustavo. **Mitologias Arquetípicas**: Figurações divinas e configurações humanas. Petrópolis: Vozes, 2019.

BARLOW, D. H.; DURAND, V. M. **Abnormal Psychology**: An integrative approach. 6ª. ed. Belmont: Wadsworth, 2012.

BARNABAS. Epistle of Barnabas. In: EHRMAN, Bart D. **The Apostolic Fathers**. Tradução de Bart D. Ehrman. Cambridge: Harvard University Press, v. II, 2003. p. 1-84.

BARRET, Deridre. Answers in your Dreams: When you fall asleep, you enter in an alternative state of consciousness - a time when true inspiration can strike. **Scientific American Mind**, 22, 1 Novembro 2011. 26-33. Disponível em: <https://www.scientificamerican.com/article/answers-in-your-dreams/>. Acesso em: 12 Setembro 2022.

BARROS, Rafael L.; SÁ, Pedro F. D. Incrível História do Numero π . **RHMP - Revista História da Matemática para Professores**, Natal, VIII, n. 1, 2022. 1-11. Acesso em: 20 Março 2023.

BATESON, Gregory. **Mind and Nature**: A necessary unity. Nova York: E. P. Dutton, 1979.

BATH, Samuel. **Xintoísmo, o caminho dos deuses**. São Paulo: Ática, 1998.

BAUM, William M. **Comprender o Behaviorismo**: Comportamento, cultura e evolução. Tradução de Fernando Albergrad Cassas. 3ª. ed. São Paulo: Artmed, 2018.

BEATUS IOANNES. Apocalypsis Beati Ioannis Apostoli. In: VIII, Clementis **Biblia Sacra Vulgatae Editionis**. Roma: S. Sedis Apostolicae et S. Rituum Congr. Typographi, 1914.

BEEKS, Robert. **Etymological Dictionary of Greek**. Boston: Leiden, v. I, 2010.

BERGSON, Henri. **O Pensamento e o Movente**. Tradução de Bento Prado Neto. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

BERGSON, Henri. **A Evolução Criadora**. 1ª. ed. Belo Horizonte: LeBooks Editora, 2022.

BOHR, Niels. Filosofia Natural e Culturas Humanas. In: BOHR, Niels **Física Atômica e Conhecimento Humano**: Ensaios 1932-1957. Rio de Janeiro: Contraponto, 2012. p. 29-40.

BOYER, Carl. **História da Matemática**. São Paulo: Editora Edgard Blücher LTDA, 1974.

BRANDÃO, Junito. **Mitologia Grega**. Petrópolis: Vozes, v. III, 1987a.

BRANDÃO, Junito. **Mitologia Grega**. Petrópolis: Vozes, v. II, 1987b.

BRANDÃO, Junito. **Mitologia Grega**. Petrópolis: Vozes, v. I, 1987c.

BROWN, Peter. Terence. In: _____ **Oxford Classical Dictionary**. 4ª. ed. Oxford: Oxford University Press, 2012. p. 1440-1.

- BURTON, David. **The History of Mathematics: An introduction**. New York: McGrall Hill, 2011.
- CAMINHA, Iraquitã D. O. **10 Lições Sobre Merleau-Ponty**. Petrópolis: Vozes, 2019.
- CAMPBELL, Joseph. **O Herói de Mil Faces**. Tradução de Adail Ubirajara Sobral. São Paulo: Cultrix/Pensamento, 2007.
- CARAZO, P *et al.* Quantity discrimination in *Tenebrio molitor*: Evidence of numerosity discrimination in an invertebrate? **Animal Cognition**, n. 12, p. 463-470, 1 Janeiro 2009. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10071-008-0207-7>. Acesso em: 20 Outubro 2021.
- CASSIRER, Ernst. **A Filosofia das Formas Simbólicas: A linguagem**. Tradução de Marion Fleischer. São Paulo: Martins Fontes, v. I, 2001.
- CHEVALIER, Jean; GHEERBRANT, Alain. **Dictionary of Symbols**. Tradução de Jean Buchanan-Brown. 2ª. ed. Nova York: Penguin Group, 1996.
- CHOMSKY, Noam. **Reflexões Sobre a Linguagem**. Tradução de Mário Leite Fernandes. São Paulo: JSN Editora, 2009.
- COELHO, Jonas G. Bergson: Intuição e método intuitivo. **Trans/Form/Ação**, v. 21-22, n. 1, 1999. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/trans/a/bTgtZQxjFjTcnS9shtm6Mgb/?lang=pt#>. Acesso em: 27 maio 2022.
- COLEMAN, J. A. **The Dictionary of Mythology: an A-Z of themes, legends and heroes**. Londres: Arcturus Publishing Limited, 2007.
- CUNHA, Antônio G. D. C. **Dicionário Etimológico da Língua Portuguesa**. 4ª. ed. Rio de Janeiro: Lexikon, 2010.
- DA COSTA, Renato P.; SOUSA, Camila; CORDEIRO, Leonardo Z. O ensino de Matemática na Base Nacional Comum Curricular nos anos finais do Ensino Fundamental. **Ensino em Re-vista**, 27, n. 2, Maio/Agosto 2020. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S1983-17302020000200572&script=sci_arttext#B15. Acesso em: 19 Fevereiro 2023.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. Posfácio. In: GERDES, Paulus **Da etnomatemática a arte-design e matrizes cíclicas**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010. p. 171-3.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade**. 6ª. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2020.
- DANTZIG, Tobias. **Number: The language of science**. New York: Pi Press, 2005.
- DARK, Ken; KOSTENEC, Jan. **Hagia Sophia in Context: An archaeological re-examination of the cathedral of Byzantine Constantinople**. Oxford: Oxbow Books, 2019.
- DARWIN, Charles. **The Formation of Vegetable Mould through the Action of Worms: With observations on their habits**. New York: Cambridge University Press, 2009.

DARWIN, Charles. **The Voyage of the Beagle**. Kindle Edition. ed. Nova York: Open Road Integrated Media, 2020.

DASENT, George W. **Popular Tales from the Norse**. Edinburg: David Douglas, 1912. Disponível em: https://en.wikisource.org/wiki/Popular_Tales_from_the_Norse. Acesso em: 25 Janeiro 2021.

DEHAENE, S *et al.* Log or linear? Distinct intuitions of the number scale in Western and Amazonian indigene cultures. **Science**, v. 320, n. 5880, p. 1217-1220, Maio 2008. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2610411/>. Acesso em: 15 jan. 2022.

DIAS, Gonçalves. **I-Juca-Pirama, Os Timbiras e Outros Poemas**. 3ª. ed. São Paulo: Martin Claret, 2012.

DO VALE, Pablo. **Psicologia do Número Infinito: As imagens arquetípicas na matemática transfinita de Georg Cantor**. Universidade Federal de São João del Rei. São João del Rei. 2018.

DO VALE, Pablo. Os Números e o Inconsciente: Um diálogo numérico com o divino. In: MELO, Walter; DO VALE, Pablo; NUNES, Amanda **Uma Metade de Mim, Outra Metade de Nós**. Divinópolis: Mosaico, v. II, 2021. p. 296-311. Disponível em: <https://ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/ppgpsi/Outra%20Metade%20de%20Mim%20Outra%20Metade%20de%20Nos%20-%202020-01-22.pdf>.

DO VALE, Pablo; MELO, Walter. Psicologia do número: uma análise junguiana do número e do processo de contagem. **Pesquisas e Práticas Psicossociais**, v. 14, n. 4, 2019. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-89082019000400003. Acesso em: 5 Abril 2021.

DO VALE, Pablo; MELO, Walter. As Intuições Matemáticas Primordiais. **Psicologia USP**, São Paulo, n. 32, p. 1-25, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/psp/a/7QnZCpQvzWHfVSQsLNmhxYF/?lang=pt>. Acesso em: 15 Janeiro 2022.

DO VALE, Pablo; ZIMBRÃO, Teresinha. O Fantasiado Encontro entre Jung e Tolkien. **Aletria: Estudos em Literatura**, Belo Horizonte, v. 3, n. 31, p. 209-228, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/aletria/article/view/26516/28573>. Acesso em: 10 Janeiro 2022.

DOYLE, Sir A. C. The Bascombe Valley Mystery. In: _____ **Sherlock Holmes - The Complete Collection**. Kindle Edition. ed. Berkeley: Hash Books, v. III The Adventures of Sherlock Holmes, 1892/2023. Cap. 4.

DURAND, Gilbert. **L'Imagination Symbolique**. 10ª. ed. Paris: Presses Universitaires de France, 1968.

DURAND, Gilbert. **As Estruturas Antropológicas do Imaginário**. Tradução de Hélder Godinho. 2ª. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

EDINGER, Edward. **Ego and Archetype: Individuation and the Religious Function of the Psyche**. Boulder: Shambhala, 1992.

EDINGER, Edward. **Anatomia da Psique: O simbolismo alquímico na psicoterapia**. Tradução de Adail Ubirajara Sobral e Maria Stela Gonçalves. São Paulo: Cultrix, 2006.

ELIADE, Mircea. **Mito e Realidade**. Tradução de Paola Civelli. 6ª. ed. São Paulo: Perspectiva, 2000.

ENGELS, Friedrich. **Anti-Dühring**. Tradução de Nélio Schneider. São Paulo: Boitempo, 2015.

EVES, Howard. **An Introduction to History of Mathematics**. 6ª. ed. Boston : Cengage Learning, 1990.

FARIA, Ernesto. **Dicionário Escolar Latino-Português**. Brasília: Ministério da Educação e Cultura/FENAME - Fundação Nacional de Material Escolar, 1975.

FEIGENSON, Lisa; DEHAENE, Stanislas; SPELKE, Elizabeth. Core Systems of Number. **Trend in Cognitive Sciences**, v. 8, n. 7, p. 307-314, Julho 2004. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364661304001317>. Acesso em: 20 Dezembro 2021.

FERRY, Luc. **Le Nouvel Ordre Écologique: l'animal, l'arbre, l'homme**. Paris: Gasset, 1992.

FEYERABEND, Paul. **Adeus à Razão**. Tradução de Vera Joscelyne. São Paulo: Editora Unesp, 2010.

FEYERABEND, Paul. **A Ciência em uma Sociedade Livre**. Tradução de Vera Joscelyne. São Paulo: Editora Unesp, 2011a.

FEYERABEND, Paul. **Contra o Método**. Tradução de Cezar Augusto Mortari. São Paulo: Editora Unesp, 2011b.

FEYERABEND, Paul. **Ciência, um Monstro: Lições trentinas**. Tradução de Rogério Bettoni. Belo Horizonte: Autêntica, 2017.

FILÃO. Sobre la Vida de Moisés (De Vita Mosis). In: TRIVIÑO, José M. **Obras Completas de Filón de Alexandria**. Tradução de José María Triviño. Buenos Aires: Acervo Cultural, v. IV, 1976. p. 3-92.

FLOMBAUM, Jonathan I.; JUNGE, Justin A.; HAUSER, Marc D. Rhesus monkeys (Macaca mulatta) spontaneously compute addition operations over large numbers. **Cognition**, v. 97, n. 3, p. 315-325, Outubro 2005. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0010027704001829?via%3Dihub>. Acesso em: 20 Outubro 2021.

FREUD, Sigmund. Recordar, Repetir e Elaborar (Novas Recomendações sobre a Técnica da Psicanálise II). In: SALOMÃO, Jayme **Obras Psicológicas Completas de Sigmund Freud**: edição standard brasileira. Tradução de Jayme Salomão. Rio de Janeiro: Imago, v. XII O Caso Schreber, Artigos Sobre a Técnica e outros trabalhos, 1996. p. 159-171.

- FREUD, Sigmund. Conferências Introdutórias à Psicanálise (1916-1917). In: FREUD, Sigmund **Obras Completas**. Tradução de Sérgio Tellaroli. São Paulo: Companhia das Letras, v. XIII, 2014.
- FREUD, Sigmund. **O Infamiliar [Das Umheimliche]**. Tradução de Ernani Chaves. Belo Horizonte: Autêntica, 2019.
- FREUD, Sigmund. As Pulsões e seus Destinos. In: IANNINI, Gilson **Obras Incompletas de Sigmund Freud**. Tradução de Pedro Henrique Tavares. Belo Horizonte: Atêntica, 2020.
- GADAMER, Hans G. **O Problema da Consciência Histórica**. Tradução de César Duque Estrada. Rio de Janeiro: FGV, 1998.
- GARBI, Gilberto G. **O Romance das Equações Algébricas**. São Paulo: Makron Books, 1997.
- GARRETT, Henry. **Grandes Experimentos da Psicologia**. Tradução de M P P Toledo. São Paulo: Companhia Editora Nacional, v. 70, 1959.
- GERDES, Paulus. **Da etnomatemática a arte-design e matrizes cíclicas**. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2010.
- GIROUX, Joan. **Thei Haiku Form**. Rutland/Tokyo: Charles E. Tuttle Company, 1974.
- GLEISER, Marcelo. **A Dança do Universo: Dos mitos de criação ao Big Bang**. Companhia de Bolso. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.
- GORSKI, Philip. Human Flourishing and Human Morphogenesis: A critical realist interpretation and critique. In: ARCHER, Michael **Morphogenesis and Human Flourishing: Social morphogenesis**. Cham: Springer, 2017. p. 29-43. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-49469-2_2. Acesso em: 10 Abril 2023.
- GRANGER, Gilles G. **O Irracional**. Tradução de Álvaro Lorencini. São Paulo: Editora UNESP, 2002.
- GUICCIARDINI, Niccòlo. Un Altro Presente: on the historical interpretation of mathematical texts. **BSHM Bulletin: Journal of British Society for the History of Mathematics**, v. 33, n. 3, p. 148-165, 2018. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17498430.2018.1518844>. Acesso em: 5 Abril 2021.
- HADAMARD, Jacques. **Psicologia da Invenção na Matemática**. Tradução de Estela Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 2009.
- HANNON, Valerie; PETERSON, Amelia. **Thrive: The purpose of schools in a changing world**. 2ª. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2021. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/books/thrive/CAF4056F39F020D2D44F59D0C98C3E25>. Acesso em: 15 Abril 2023.
- HEIDEGGER, Martin. **What is Philosophy?** Tradução de Jean Wilde e William Kluback. Oxford: Rowman & Littlefield Publishers, 1956.

- HEIDEGGER, Martin. **O que é isto - A filosofia?** Petrópolis: Vozes de Bolso, 2018.
- HEWITT, Paul G. **Física Conceitual**. Tradução de Maria Helena Gravina. 12^a. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.
- HOMER. **The Iliad**. Tradução de W. H. D. Rouse. Nova York: Signet Classics, 2007.
- HUGHES, Barnabas. O.F.M.: Arabic Algebra. Victim of Religious and Intellectual Animus. In: FOLKERTS, Menso **Mathematische Probleme im Mittelalter: Der lateinische und arabische Sprachbereich**. Wiesbaden : Harrassowitz Verlag, 1996. p. 197-220.
- HUNT, S; LOW, J; BURNS, K. C. Adaptive numerical competence in a food-hoarding songbird. **Proceedings of the Royal Society B - Biological Sciences**, v. 275, n. 1649, 08 Julho 2008. Disponível em: <https://royalsocietypublishing.org/doi/full/10.1098/rspb.2008.0702>. Acesso em: 20 Outubro 2021.
- IMENES, Luiz M. Um Estudo Sobre o Fracasso do Ensino e da Aprendizagem da Matemática. **Bolema - Boletim de Educação**, Rio Claro, 3, n. 6, 1990. 21-27. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br>. Acesso em: 19 Fevereiro 2023.
- ISMAIL, Mat R. B. Algebra in Islamic Mathematics. In: SELIN, Helaine **Encyclopaedia of the History of Science, Technology, and Medicine in Non-Western Cultures**. Amherst: Springer Reference, 2016. p. 207-211.
- JACOBI, Jolande. **Complexo, Arquétipo e Símbolo**. Tradução de Milton Camargo Mota. Petrópolis: Vozes, 2016.
- JAMES, William. Principles of Psychology. In: ROSSINI, Gill **Complete Works of William James**. Delphi Classics Kindle. ed. Hastings: Delphi Publishing Ltd, 2018.
- JAMES, William. Psychology (Briefer Course). In: ROSSINI, Gill **Complete Works of William James**. Delphi Classics Kindle. ed. Hastings: Delphi Publishing Ltd, 2018.
- JAPP, Francis R. Kekulé Memorial Lecture. **Journal of the Chemical Society, Transactions**, 127, 1925. 96-138. Disponível em: https://pubs.rsc.org/en/journals/journalissues/ct#!issueid=ct1925_127_0&type=archive&issnprint=0368-1645. Acesso em: 02 Dezembro 2022.
- JEFFREY, Arthur. **The Foreign Vocabulary of the Qur'ān**. Baroda: Oriental Institute, 1938.
- JUNG, Carl G. Synchronicity: An Acausal Connecting Principle. In: ADLER, Gerrard **The Collected Works of C. G. Jung**. Tradução de R. F. C. Hull. Complete Digital. ed. Princeton: Princeton University Press, v. VIII Structure and Dynamics of the Psyche, 2014a.
- JUNG, Carl G. Flying Saucers: A Modern Myth of Things Seen in the Skies. In: ADLER, Gerrard **The Collected Works of C. G. Jung**. Tradução de R. F. C. Hull. Complete Digital Edition. ed. Princeton: Princeton University Press, v. X Civilization in Transition, 2014b.

JUNG, Carl G. Symbols and the Interpretation of Dreams. In: JUNG, Carl G. **The Collected Works of C. G. Jung**. Tradução de R. F. C Hull. Complete Digital. ed. Princeton: Princeton University Press, v. XIIX The Symbolic Life, 2014c.

JUNG, Carl G. General Aspects of Psychoanalysis. In: ADLER, Gerrard **The Collected Works of C. G. Jung**. Tradução de R. F. C. Hull. Complete Digital. ed. Princeton: Princeton University Press, v. IV Freud and Psychoanalysis, 2014d.

JUNG, Carl G. Psychological Factors Determining Human Behavior. In: ADLER, Gerrard **The Collected Works of C. G. Jung**. Tradução de R. F. C. Hull. Complete Digital. ed. Princeton: Princeton University Press, v. VIII The Structure and Dynamics of the Psyche, 2014e.

JUNG, Carl G. Instinct and Unconscious. In: ADLER, Gerrard **The Collected Works of C. G. Jung**. Tradução de R. F. C Hull. Complete Digital. ed. Princeton: Princeton University Press, v. VIII The Structure and Dynamics of the the Psyche, 2014f.

JUNG, Carl G. The Tavistock Lectures. In: ADLER, Gerrard **The Collected Works of C. G. Jung**. Tradução de R. F. C. Hull. Complete Digital. ed. Princeton: Princeton University Press, v. XIIX The Symbolic Life, 2014g.

JUNG, Carl G. The Effects of the Unconscious Upon Consciousness. In: ADLER, Gerrard **The Collected Works of C. G. Jung**. Tradução de R. F. C. Hull. Complete Digital. ed. Princeton: Princeton University Press, v. VII Two Essays in Analytical Psychology, 2014h.

JUNG, Carl G. The Concept of Collective Unconscious. In: ADLER, Gerrard **The Collected Works of C. G. Jung**. Tradução de R. F. C. Hull. Complete Digital. ed. Princeton: Princeton University Press, v. IX/1 Archetypes and the Collective Unconscious, 2014i.

JUNG, Carl G. Psychological Types. In: ADLER, Gerrard **The Collected Works of C. G. Jung**. Tradução de R. F. C. Hull. Complete Digital. ed. Princeton: Princeton University Press, v. VI Psychological Types, 2014j.

JUNG, Carl G. Psychology and Religion. In: ADLER, Gerhard **The Collected Works of C. G. Jung**. Tradução de R. F. C. Hull. Complete Digital. ed. Princeton: Princeton University Press, v. XI, 2014k.

JUNG, Carl G. Principles of Practical Psychotherapy. In: ADLER, Gerrard **The Collected Works of C. G. Jung**. Tradução de R. F. C. Hull. Princeton: Princeton University Press, v. XVI Practice of Psychotherapy, 2014l.

JUNG, Carl G. On the Nature of the Psyche. In: ADLER, Gerrard **The Collected Works of C. G. Jung**. Tradução de R. F. C. Hull. Complete Digital. ed. Princeton: Princeton University Press, v. VIII Structure & Dynamics of the Psyche, 2014m.

JUNG, Carl G. The Therapeutic Value of Abreaction. In: ADLER, Gerhard **The Collected Works of C. G. Jung**. Tradução de R. F. C. Hull. Complete Digital Edition. ed. Princeton: Princeton University Press, v. XVI, 2014n.

JUNG, Carl G. Psychology and Alchemy. In: ADLER, Gerhard **The Collected Works of C. G. Jung**. Tradução de R. F. C. Hull. Complete Digital. ed. Princeton: Princeton University Press, v. XII, 2014o.

JUNG, Carl G. On the Psychic Energy. In: ADLER, Gehard **The Collected Works of C. G. Jung**. Tradução de R. F. C. Hull. Complete Digital. ed. Princeton: Princeton University Press, v. VIII Structure & Dynamics of the Psyche, 2014p.

JUNG, Carl G. **Sobre Sonhos e Transformações**: Sessões de Perguntas de Zurique. Tradução de Lorena Richter. Petrópolis: Vozes, 2014q.

JUNG, Carl G. Symbols of Transformation: An analysis of the prelude to a case of Schizophrenia. In: ADLER, Gehard **The Collected Works of C. G. Jung**. Tradução de R. F. C. Hull. Complete Digital. ed. Princeton: Princeton University Press, v. V (Symbols of Transformation), 2014r.

JUNG, Carl G. Archaic Man. In: ADLER, Gerhard **The Collected Works of C, G, Jung**. Tradução de R. F. C. Hull. Complete Digital. ed. Princeton: Princeton University Press, v. X Civilization in Transition, 2014s.

JUNG, Carl G. Psychology and Literature. In: ADLER, Gehard **The Collected Works of C. G. Jung**. Tradução de R. F. C. Hull. Complete Digital. ed. Princeton: Princeton University Press, v. XV (Spirit in Man, Art, and Literature, 2014t.

JUNG, Carl G. The Transcendent Function. In: ADLER, Gerhard **The Collected Works of C. G. Jung**. Tradução de R. F. C. Hull. Complete Digital. ed. Princeton: Princeton University Press, v. VIII Structure & Dynamics of the Psyche, 2014u.

JUNG, Carl G. The Theory of Psychoanalysis. In: ADLER, Gehard **The Collected Works of C. G. Jung**. Tradução de R. F. C. Hull. Complete Digital. ed. Princeton: Princeton University Press, v. IV Freud & Psychoanalysis, 2014v.

JUNG, Carl G. The Real and The Surreal. In: ADLER, Gerhard **The Collected Works of C. G. Jung**. Tradução de R. F. C. Hull. Complete Digital. ed. Princeton: Princeton University Press, v. VIII Structure & Dynamics of the Psyche, 2014w.

JUNG, Carl G. Concerning Mandala Symbolism. In: ADLER, Gehard **The Collected Works of C. G. Jung**. Tradução de R. F. C. Hull. Complete Digital. ed. Princeton: Princeton University Press, v. IX, part I Archetypes and the Collective Unconscious, 2014x.

JUNG, Carl G. On the Significance of Number Dreams. In: ADLER, Gehard **The Collected Works of C. G. Jung**. Tradução de R. F. C. Hull. Complete Digital. ed. Princeton: Princeton University Press, v. IV Freud & Psychoanalysis, 2014y.

JUNG, Carl G. Answer to Job. In: ADLER, Gehard **The Collected Works of C. G. Jung**. Tradução de R. F. C. Hull. Complete Digital. ed. Princeton: Princeton University Press, v. XI Psychology and Religion: West and East, 2014z.

JUNG, Carl G. On Psychology of the Unconscious. In: ADLER, Gehard **The Collected Works of C. G. Jung**. Tradução de R. F. C. Hull. Complete Digital. ed. Princeton: Princeton University Press, v. VII Two Essays on Analytical Psychology, 2014a.

JUNG, Carl G. The Self. In: ADLER, Gerhard **The Collected Works of C. G. Jung**. Tradução de R. F. C. Hull. Complete Digital. ed. Princeton: Princeton University Press, v. IX/2 Researches into the Phenomenology of the Self, 2014β.

JUNG, Carl G. The Ego. In: ADLER, Gerhard **The Collected Works of C. G. Jung**. Tradução de R. F. C. Hull. Complete Digital. ed. Princeton: Princeton University Press, v. IX/2 Aion: Researches into the Phenomenology of the Self, 2014γ.

JUNG, Carl G. Gnostic Symbols of the Self. In: ADLER, Gerhard **The Collected Works of C. G. Jung**. Tradução de R. F. C. Hull. Complete Digital. ed. Princeton: Princeton University Press, v. IX/2 Aion: Researches into the phenomenology of the Self, 2014δ.

JUNG, Carl G. The Visions of Zosimos. In: ADLER, Gerhard **The Collected Works of C. G. Jung**. Tradução de R. F. C. Hull. Complete Digital. ed. Princeton: Princeton University Press, v. XIII Alchemycal Studies, 2014ε.

JUNG, Carl G. A Psychological Approach to the Dogma of The Trinity. In: ADLER, Gerhard **The Collected Works of C. G. Jung**. Tradução de R. F. C. Hull. Complete Digital. ed. Princeton: Princeton University Press, v. XI Psychology and Religion: West and East, 2014ζ.

JUNG, Carl G. The Psychological Aspects of the Kore. In: ADLER, Gerhard **The Collected Works of C. G. Jung**. Tradução de R. F. C. Hull. Complete Digital. ed. Princeton: Princeton University Press, v. IX/1 Archetypes and the Collective Unconscious, 2014η.

JUNG, Carl G. **Memórias, Sonhos e Reflexões**. Tradução de Dora Ferreira da Silva. 31. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2016.

KAHLMAYER-MERTENS, Roberto. **10 Lições Sobre Gadamer**. Petrópolis: Vozes, 2017.

KAMII, Constance. **A Criança eo Número: Implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação junto a escolares de 4 a 6 anos**. Tradução de Regina De Assis. 11^a. ed. Campinas: Papirus, 1990.

KANDEL, Eric. **In Search of Memory: the Emergence of a New Science of Mind**. Nova York: W. W. Norton & Company, Inc, 2007.

KANZAKI, Ryohei. Behavioral and neural basis of instinctive behavior in insects: Odor-source searching strategies without memory and learning. **Robotics and Autonomous Systems**, v. 18, n. 1-2, p. 33-43, 1996. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/092188909500081X>. Acesso em: 11 Julho 2021.

KASNER, Edward; NEWMAN, James. **Matemática e Imaginação**. Tradução de Jorge Fortes. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1968.

KEATS, John. Lamia, Isabella, The Eve of St. Agnes and Other Poems (1820). In: HIRSCH, Edward **The Complete Poems and Selected Letters of John Keats**. Nova York: Random House Publishing Group, 2001.

KERÉNYI, Karl. **Pesquisa Humanista da Alma**. Tradução de MArkus A. Herdiger. Petrópolis: Vozes, 2019.

KHAN, Steven. Performing Oneself Differently: A Mathemaesthethician's Responsibility. **Educational Insights**, 13, n. 1, 2010. 1-27. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Steven-Khan-2/publication/242603509_Performing_Oneself_Differently_A_Mathemaesthethician%27s_Responsibility_1/links/566d9ed608aea0892c5274bc/Performing-Oneself-Differently-A-Mathemaesthethicians-Responsibility-1.pdf. Acesso em: 19 Fevereiro 2023.

KHAN, Steven. Ethnomathematics as Mythopoetic Curriculum. **For the Learning of Mathematics**, 31, n. 3, Novembro 2011. 14-18. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/41319602>. Acesso em: 19 Fevereiro 2023.

KHAN, Steven. After the M in STEM: Towards Multispecies' Flourishing. **Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education**, 20, 2020. 230-245. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s42330-020-00089-4>. Acesso em: 20 Abril 2023.

KHAN, Steven; BOWEN, G. M. Why Multispecies's Flourishing? **Journal of Research in Science, Mathematics and Technology Education**, 5, n. 1, 2022. 1-10. Disponível em: <https://jrsmte.com/article/why-multispecies-flourishing-11781>. Acesso em: 10 Abril 2023.

KOETSIER, Teun; BERGMANS, Luc. Introdução. In: KOETSIER, Teun; BERGMANS, Luc **Mathematics and the Divines**. Amsterdã: Elsevier, 2005. p. 3-43.

KOETSIER, Teun; BERGMANS, Luc. Introduction. In: KOETSIER, Teun; BERGMANS, Luc **Mathematics and the Divines: A historical study**. Amsterdã: Elsevier, 2005. p. 1-45.

KRUSCHE, Paul; ULLER, Claudia; DICKE, Ursula. Quantity discrimination in salamanders. **The Journal of Experimental Biology**, v. 213, p. 1822-1828, 2010. Disponível em: <https://journals.biologists.com/jeb/article/213/11/1822/9793/Quantity-discrimination-in-salamanders>. Acesso em: 05 out. 2021.

LECOUTEUX, Claude. **Dictionary of Ancient Magic Words and Spells: From Abraxas to Zoar**. Tradução de John E. Graham. Toronto: Iner Traditions, 2015.

LEITE, Flamarion T. **10 Lições sobre Kant**. 9ª. ed. Petrópolis: Vozes, 2018.

LENIN, Vladimir. **O Imperialismo: Fase superior do capitalismo**. Tradução de Leila Prado. 4ª. ed. São Paulo: Centauro, 2008.

LÉVI-STRAUSS, Claude. **O Pensamento Selvagem**. Tradução de Tânia Pellegrini. Campinas: Papirus, 1989.

LÉVY-BRUHL, Lucien. **A Mentalidade Primitiva**. Tradução de E. L de Souza Campos. Niterói: Teodoro, 2015.

LIMA, Elon L. **Curso de Análise**. 12ª. ed. Rio de Janeiro: IMPA, v. 1, 2009.

- LIMA, Elon L. **Geometria Analítica e Álgebra Linear**. 1ª. ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2014.
- LORENZ, Konrad. The Nature of Instinct. In: SCHILLER, Claire H. **Instinctive Behavior - The development of a modern concept**. Tradução de Claire H Schiller. New York: International Universities Press, Inc., 1937. p. 129-175.
- LORENZ, Konrad. **Os Fundamentos da Etologia**. Tradução de Pedro Cruz e Carlos Alberts. São Paulo: Editora da UNESP, 1995.
- LURIA, Alexander R. **Cognitive Development - It's cultural and social foundations**. Tradução de MARTIN-LOPEZ MORILLAS e Lynn Solotaroff. Cambridge: Harvard University Press, 1976.
- LURIA, Alexander R. Vygotskii. In: VIGOTSKII, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem**. Tradução de Maria da Pena Villalobos. 11ª. ed. São Paulo: Ícone, 2010. p. 21-39.
- LYON, B. Egg recognition and counting reduce costs of avian conspecific brood parasitism. **Nature**, n. 422, p. 495-499, 3 Abril 2003. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/nature01505>. Acesso em: 23 Outubro 2021.
- MACHADO, Angelo. **Neuroanatomia Funcional**. Rio de Janeiro: Atheneu, 1974.
- MAJOR, J. C. Archetypes and Code Biology. **BioSystems**, v. 208, p. 1-7, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0303264721001489>. Acesso em: 5 Abril 2022.
- MALHADAS, Daisi; DEZOTTI, Maria C. C.; NEVES, Maria H. M. (Eds.). **Dicionário grego-português (DGP)**. 1ª. ed. Cotia: Ateliê Editorial, v. V, 2010.
- MANTOVANI, Ricardo V. I. **10 Lições Sobre Pascal**. Petrópolis: Vozes, 2017.
- MARCH, Jenny. **Dictionary of Classical Mythology**. Oxford: Oxbow Books, 2014.
- MARX, Karl. **O Capital**. Tradução de Rubens Enderle. 2ª. ed. São Paulo: Boitempo, v. I O Processo de Produção do Capital, 2011.
- MATSUURA, K. A new pufferfish of the genus *Torquigener* that builds «mystery circles» on sandy bottoms in the Ryukyu Islands, Japan. **Ichthyologica Research**, v. 62, p. 207-2012, 2014.
- MATTÉI, Jean-François. **Pitágoras e os Pitagóricos**. Tradução de Constança Marcondes Cesari. São Paulo: Paulus, 2000.
- MCCOMB, K; PACKER, C; PUSSEY, A. Roaring and numerical assessment in contests between groups of female lions, *Panthera leo*. **Animal Behavior**, p. 379-387, 1994. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003347284710529?via%3Dihub>. Acesso em: 05 out. 2021.
- MCKEON, Richard. The Organizations of Sciences and the Relations of Cultures in the Twelfth Thirteenth Century. In: MURDOCH, John E.; SYLLA, Edith D. **The Cultural**

- Context of Medieval Learning.** Boston: D. Reidel Publishing Company , 1975. p. 151-193.
- MEAD, Margareth. **Sexo e Temperamento.** Tradução de Rosa Krausz. 4ª. ed. São Paulo: Perspectiva, 2003.
- MELO, Walter. **O Terapeuta como Companheiro Mítico:** Ensaio de Psicologia Analítica. Rio de Janeiro: Espaço Terapêutico Antonin Artaud, 2009.
- MENDES, Iran D. A. **Números:** O simbólico e o racional na história. São Paulo: Livraria da Física, 2006.
- MERIAN, Matthaeus. **Musaeum Hermeticum Reformatum et Amplificatum.** Frankfurt am Main: Apud Hermannum a Sande, 1678. Disponível em: <https://ia800302.us.archive.org/31/items/musaeumhermeticu00meri/musaeumhermeticu00meri.pdf>. Acesso em: 15 Agosto 2022.
- MILLER, Arthur. **Deciphering the Cosmic Number:** The strange friendship of Jung and Pauli. Londres: W.W. Norton and Company, 2009.
- MILTON, John. **Paraíso Perdido.** Tradução de Antônio José Lima Leitão. São Paulo: Editora Martin Claret, 2006.
- MITHEN, Steven. **A Pré-história da Mente:** Uma busca das origens da arte, da religião e da ciência. Tradução de Laura Cardellini Barbosa Oliveira. São Paulo: Editora Unesp, 2002.
- MORENO, Cláudio. **Noites Gregas.** Porto Alegre: L&PM Editores, 2015.
- MORIN, Edgar. **Conhecimento, Ignorância e Mistério.** Tradução de Clóvis Marques. 2ª. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2020.
- MOYER, Roert S.; LANDAUER, Thomas K. Time Required for Judgment of Numerical Inequality. **Nature**, v. 215, p. 1519-1520, 30 Setembro 1967. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/2151519a0>. Acesso em: 5 Janeiro 2021.
- NELSON, David L.; COX, Michael M. **Princípios de Bioquímica de Lehninger.** Tradução de Carla Dalmaz. 6ª. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.
- NEUMANN, Erich. **The Origins and History of Consciousness.** Tradução de R. F. C. Hull. First Princeton Classics. ed. Rinceton: Princeton University Press, 2014.
- NIEDER, Andreas. Representing Something out of Nothing: The Dawning of Zero. **Trends in Cognitive Sciences**, Amsterdam, v. 20, n. 11, 2016. Disponível em: [https://www.cell.com/trends/cognitive-sciences/fulltext/S1364-6613\(16\)30125-5?_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS1364661316301255%3Fshowall%3Dtrue](https://www.cell.com/trends/cognitive-sciences/fulltext/S1364-6613(16)30125-5?_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS1364661316301255%3Fshowall%3Dtrue). Acesso em: 12 Março 2021.
- NIEDER, Andreas. Honey bees zero on the empty set. **Science**, v. 360, n. 6393, p. 1069-1070, 2018.
- PAIS, Abraham. **Niels Bohr's Times, in Physics, Philosophy, and Polity.** Oxford: Oxford University Press, 1991.

PAULI, Wolfgang. The Influence of Archetypal Ideas on the Scientific Theories of Kepler. In: PAULI, Wolfgang **Writings on Physics and Philosophy**. Tradução de Robert Schlapp. Berlin: Springer-Verlag, 1994. p. 219-280.

PAULI, Wolfgang. Aspects scientifiques et épistemologiques des idées concernant l'inconscient. In: CAZENAVE, Michael **Physique Moderne et Philosophie**. Tradução de Claude Maillard. Paris: Bibliothèque Albin Michael Sciences, 1999. p. 179-198.

PAULI, Wolfgang. Remessa de 2 de outubro de 1935. In: MEIER, C. A. **Atom and Archetype: The Pauli/Jung letters 1935-1958**. Tradução de David Roscoe. Princeton: Princeton University Press, 2001a. p. 11-12.

PAULI, Wolfgang. Remessa de 23 de outubro de 1956 sob o título de "Statements by the Psyche". In: MEIER, C. A. **Atom and ARchetype: The Pauli/Jung Letters 1932-1958**. Tradução de David Roscoe. Princeton: Princeton University Press, 2001b. p. 134-152.

PELLMYR, Ollie. Yuccas, Yucca Moths, and coevolution: A review. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 90, n. 1^a, p. 35-55, 2003. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/3298524>. Acesso em: 25 Abril 2022.

PERRAULT, Charles. **Conts de Mamãe Gansa**. Tradução de Ivone Benedetti. Kindle Edition. ed. São Paulo: L&PM Pocket, 2012.

PIAGET, Jean. **La Formación del Símbolo en el Niño, juego y sueño, imagen y representación**. Tradução de José Gutiérrez. Cidade del Mexico: Fondo de Cultura Económica, 1961.

PIAGET, Jean. **Psicologia e Epistemologia: Para uma teoria do conhecimento**. Tradução de Maria de Fátima Bastos e José Gabriel Bastos. 4^a. ed. Lisboa: Dom Quixote, 1984.

PIAGET, Jean; INHELDER, Bäbel. **O Desenvolvimento das Quantidades Físicas na Criança: Consevação e Atomismo**. Tradução de Christiano Oitica. 2^a. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

PIAGET, Jean; SZEMINSKA, Alina. **A Gênese do Número na Criança**. Tradução de Christiano Oiticica. 2^a. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

PIAZZA, Manuela. Neurocognitive Start-Up Tools for Symbolic Number Representations. In: DEHAENE, Stanislas; BRANNON, Elizabeth **Space, Time and Number in the Brain: Search for foundations of the mathematical thought**. Nova York: Elsevier, 2011. p. 267-285.

PICA, Paul *et al.* Exact and approximate arithmetic in an Amazonian indigene group. **Science**, 306, n. 5695, Outubro 2004. 499-503. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15486303/>. Acesso em: 10 Janeiro 2022.

PICA, Pierre *et al.* Exact and Approximate Arithmetic in an Amazonian Indigene Group. **Science**, v. 306, n. 5695, p. 499-503, 3 Setembro 2004. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15486303/>. Acesso em: 15 jan. 2022.

PINKER, Steven. **The Language Instinct: How the mind creates language**. Nova York: HapperCollins Publishers, 2007.

PITTA, Danielle P. R. **Iniciação à Teoria do Imaginário de Gilbert Durand**. 2^a. ed. Curitiba: CRV, 2017.

POINCARÉ, Henry. *Mathematical Discovery*. In: PINCARÉ, Henry **Science and Method**. Tradução de Francis Maitland. Nova York: Thomas Nelson and Sons, 1914. p. 46-65.

PRADO JR., Bento. A Necessidade da Luta entre as Consciências. In: PRADO JR., Bento **Hegel e Lacan: Cinco conferências em Filosofia da Psicanálise**. São Paulo: Zagodoni, 2022. p. 115-135.

QUAGLIA, Maria A. C.; FUKUSIMA, Sérgio S. A inversão de profundidade visual em faces côncavas. **Psicologia USP**, São Paulo, 17, n. 4, 23 Novembro 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/psusp/a/ybhkV8GRQzxTR3sjrCs4cWH/?lang=pt>. Acesso em: 10 Janeiro 2023.

RADFORD, Luis. Sobre Psicologia, Epistemologia Histórica e o Ensino da Matemática: Rumo a uma história sociocultural da matemática. In: RADFORD, Luis **Cognição Matemática: História Antropologia e Epistemologia**. Tradução de Bernadete Morey e Iran Abreu Mendes. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011a. p. 73-97.

RADFORD, Luis. As Condições Epistemológico-culturais da emergência do simbolismo algébrico. In: RADFORD, Luis **Cognição Matemática: História, antropologia e epistemologia**. Tradução de Maria José Costa dos Santos; Rita Sidmar Alencar Gil e Bernadete Morey. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011b. p. 193-220.

RADFORD, Luis. Cultura e Cognição: Por uma antropologia do pensamento matemático. In: RADFORD, Luis **Cognição Matemática: Antropologia, história e epistemologia**. Tradução de Iran de Abreu Mendes. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011c. p. 259/307.

RAICHLE, Marcus. The Brain's Dark Energy. **Science**, 314, n. 5803, 14 Novembro 2017. 1249-1250. Disponível em: <https://www.science.org/journal/science>. Acesso em: 20 Fevereiro 2021.

RAMUSSON, Douglas D. Reflex. In: WINN, Philip **Dictionary of Biological Psychology**. London/New York: Routledge, 2001. p. 1420.

REID, Thomas. **Essays in the Powers of Human Mind**. Edinburg: Bell & Bradfute, v. III, 1803.

REIS, Efraim L. **Química Geral: Práticas fundamentais**. Digital. ed. Viçosa: Editora UFV, 2021. Disponível em: editoraufv.com.br. Acesso em: 05 Novembro 2022.

RIBEIRO, Wagner C. Aquífero Guarani: Gestão compartilhada e soberania. **Estudos Avançados**, v. 22, n. 64, p. 227-238, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/cfC3GfPDzvRNWkLqLsLwnN/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 maio 2022.

RÍOS-VILLAMIZAR, E. A. *et al.* Chemistry of different Amazonian water types for river classification: a preliminary review. **Water and Society II**, v. 178, p. 17-28, 2014. Disponível em:

<https://www.witpress.com/Secure/elibrary/papers/WS13/WS13002FU1.pdf>. Acesso em: 10 Maio 2022.

RIVERS, William H. R. Instinct and the Unconscious: A contribution to a biological theory of psycho-neuroses. In: _____ **Classics in te History of Psychology**. Toronto: York University, 1920.

ROMANES, George J. **Mental Evolution in Animals**. Londres: Kegan Paul, Trench & CO., 1883.

ROMANYSHYN, Robert. **The Wounded Researcher: Research with soul in mind**. Oxford: Routledge, 2021.

ROTHENBERG, Albert. Creative Cognitive Processes in Kekulé's Discovery of the Structure of the Benzene Molecule. **The American Journal of Psychology**, 108, n. 3, 1995. 419-439. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/1422898>. Acesso em: 10 Agosto 2022.

ROUDINESCO, E.; PLON, Michel. **Dicionário de Psicanálise**. Tradução de Vera Ribeiro e Lucy Magalhães. Rio de Janeiro: Zahar, 1998.

RULANDUS, Martim. **A Lexikon of Alchemy**. Whitefish: Kessinger Publishing Reprints, 2010.

SACKS, Oliver. **O Rio da Consciência**. Tradução de Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras, 2017.

SANTOS, L. R.; BARNES, J. L.; MAHAJAN, L. Expectations about numerical events in four lemur species (*Eulemur fulvus*, *Eulemur mongoz*, *Lemur catta* and *Varecia rubra*). **Animal Cognition**, n. 8, p. 253-262, 24 Fevereiro 2005. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10071-005-0252-4>. Acesso em: 25 Outubro 2021.

SANTOS, M. E. V. M. D. As Concepções Alternativas dos Alunos à Luz da Epistemologia Bachelariana. In: SANTOS, M. E. V. M. D. **Mudança Conceptual em Sala de Aula, um Desafio Pedagógico Epistemologicamente Fundamentado**. Lisboa: Livros Horizonte, 1991. p. 128-164.

SARTRE, Jean-Paul. **The Psychology of Imagination**. Nova York: Philosophical Library, 1948.

SCHOLEM, Gershom. **O Nome de Deus, a Teoria da Linguagem e outros Estudos de Cabala e Mística: Judaica II**. Tradução de Ruth Joana Solon e J Guinsburg. São Paulo: Perspectiva, 1999.

SCHRÖDINGER, Erwin. **Mente e Matéria**. In: SCHRÖDINGER, Erwin **O que é Vida?** São Paulo: Editora Unesp, 2007.

SHAMDASANI, Sonu. **Jung e a Construção da Psicologia Moderna: O sonho de uma ciência**. Tradução de Maria Sílvia Mourão Netto. Aparecida: Ideias & Letras, 2005.

SHAMDASANI, Sonu. **C. G. Jung: Uma biografia em livros**. Tradução de Gentil Avelino Tilton. Petrópolis: Vozes, 2014.

SHEEHAN, Michael J.; TIBBETS, Elizabeth A. Specialized Face Learning Is Associated with Individual Recognition in Paper Wasps. **Science**, v. 334, n. 6060, p. 1272-1275, 02 Dezembro 2011. Disponível em: <https://science.sciencemag.org/content/334/6060/1272>. Acesso em: 10 Julho 2021.

SHEPPARD, H. J. The Ouroboros and the Unity of Matter in Alchemy: A study in origins. **Ambix**, 2, n. 10, 1962. 83-96. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1179/amb.1962.10.2.83?journalCode=yamb20>. Acesso em: 10 Janeiro 2023.

SIEGLER, R. S.; OPFER, J. E. The development of numerical estimation: evidence for multiple representations of numerical quantity. **Psychological Science**, v. 14, n. 3, p. 237-243, Maio 2003. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12741747/>. Acesso em: 05 Janeiro 2022.

SILVEIRA BUENO, Francisco D. **Vocabulário Tupi-Guarani Português**. 3ª Revisada e Aumentada. ed. São Paulo: Brasilibros Editora e Distribuidora LTDA., 1984.

SILVEIRA, Nise D. **Imagens do Inconsciente**. Rio de Janeiro: Alhambra, 1981.

SINGER, June. **Blake, Jung e o Inconsciente Coletivo: O conflito entre a razão e a imaginação**. Tradução de Milena Soares Carvalho. São Paulo: Madras, 2004.

SOARES, Ana P.; SOARES, Paulo C.; HOLZ, Michael. Heterogeneidades Hidroestatigráficas no Sistema Aquífero Guarani. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 38, n. 4, p. 598-617, 2008. Disponível em: <http://bjg.siteoficial.ws/2008/n.4/b.pdf>. Acesso em: 10 Maio 2022.

SODō, Yamaguchi. Inshi. In: STEWART, Harold **A Net of Fireflies: Japanese Haiku and Haiku Paintings**. Tradução de Harold Stewart. Rutland/Tokyo: Charles E. Turtle Company, 1960. p. 13.

SÓFOCLES. Édipo Rei. In: LIMA, Carolina Marani; ZUCHELI, Mayara **Édipo Rei - Antígona**. Tradução de Ordep Serra. São Paulo: Martin Claret, 2015. p. 9-154.

SOUZA, André C. F. D. **10 Lições de sobre Leibniz**. Petrópolis: Vozes, 2015.

SOUZA, Djenal D. S. **Revisão Histórica de Soluções Geométricas do Problemas da Quadratura do Círculo**. Universidade Federal de Sergipe. Itabaiana. 2016.

STADEN, Hans. **Duas Viagens ao Brasil: Primeiros registros sobre o Brasil**. Tradução de Angel Bojadseb. Porto Alegre: L&PM Pocket, 2021.

STEVENS, Anthony. **Archetype Revisited: An updated natural history os the Self**. Londres: Routledge, 2015.

STEWART, Ian. **Em Busca do Infinito: Uma história da matemática dos primeiros números à Teria do Caos**. Tradução de George Schlesinger. Rio de Janeiro: Zahar, 2014.

SU, Francis. **Mathematics for Human Flourish**. Londres: Yale University Press, 2020.

TAYLOR, Edward B. **Primitive Culture: Researches into the development of mythology, philosophy, religion, art, and custom**. Londres: John Murray, 1871.

TAYLOR, Isup; TAYLOR, Martin. **Writing and Literacy in Chinese, Korean and Japanese**. Amsterdã: John Benjamins Publishing Co, 2014.

TCHAIKOVISKY, Piotr U. **O Lago dos Cisnes**. Tradução de Heloisa Prieto. São Paulo: FTD Educação, 2012.

TEMPLER, E; POSNER, M. Brain mechanisms of quantity are similar in 5-year-old children and adults. **Proc Natl Acad Sci U S A**, v. 95, n. 13, p. 7836-7841, 3 Junho 1998. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC22775/>. Acesso em: 05 Janeiro 2021.

TOLKIEN, J. R. R. **The Lord of the Rings: The fellowship of The Ring**. 50th Anniversary Edition. ed. Londres: HarperCollinsPublishers, v. I, 2007.

TOLKIEN, J. R. R. Sobre Contos de Fadas. In: TOLKIEN, J. R. R. **Árvore e Folha**. Tradução de Ronald Edward Kyrmse. São Paulo: Editora W. M. F. Martins Fontes, 2013. p. 1-80.

TSE-TUNG, Mao. Sobre a Contradição. In: _____ **Sobre a Prática & Sobre a Contradição**. Tradução de Geraldo Martinz Azevedo Filho. São Paulo: Expressão Popular, 1999. p. 31-77.

TSING, Anna. A Multispecies Ontological Turn. In: OMURA, Keiichi; OTSUKI, Grant J.; SHIHO-SATSUKA, Atsuro **The World Multiple: The cotidian politics of knowing and generating entangled worlds**. Oxford: Routledge, 2019. p. 233-246. Disponível em: <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9780429456725-15/multispecies-ontological-turn-anna-tsing>. Acesso em: 15 Abril 2023.

TWEEDALE, Michael. **Bíblia Sacra juxta Vulgatam Clementinam**. Londres: CBCEW, 2005.

ULLER, C; LEWIS, J. Horses (*Equus caballus*) select the greater of two quantities in small numerical contrasts. **Animal Cognition**, n. 12, p. 733-738, Setembro 2009. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10071-009-0225-0>. Acesso em: 20 Outubro 2021.

VAN DER SCHOOT, Albert. The Divined Proportion. In: KOETSIER, Teun; BERGMANS, Luc **Mathematics and the Divine: A Historical Study**. Amsterdã: Elsevier, 2005. p. 657-672.

VAN DER VELDER, Maja. Decentering Design: Wikipedia and Indigenous Knowledge. **International Journal of Human-Computer Interaction**, v. 29, p. 308-16, 26 Março 2013.

VAN DOOREN, Thom; KIRKSEY, Eben; MÜNSTER, Ursula. Multispecies Studies: Cultivating arts of attentiveness. **Environmental Humanities**, 8, n. 1, 2016. Disponível em: <https://www.environmentandsociety.org/mml/multispecies-studies-cultivating-arts-attentiveness>. Acesso em: 15 Abril 2023.

VAN MARLE, Kristy. Foundations of the Formal Number Concept: How preverbal mechanisms contribute to the development of cardinal knowledge. In: DEHAENE,

- Stanislas; BRANNON, E **Mathematical Cognition and Learning**. Nova York: Elsevier, 2015. p. 175-199.
- VAUCLAIR, Jacques. **O Homem e o Macaco: Psicologia Comparada**. Tradução de Jorge Pinheiro. Lisboa: Instituto Piaget, 1998.
- VERGANI, Tereza. **Excrementos do Sol**. Lisboa: Pandora, 1995.
- VERNE, Jules. **Vinte Mil Léguas Submarinas**. Tradução de Andrea Manfrin Alves. Jandira: Principis, 2020.
- VIGOTSKI, L. S. **Imaginação e Criatividade na Infância**. Tradução de João Pedro Fróis. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2014.
- VIZIOLI, Luca; ROUSSELET, Guillaume A.; CALSARA, Roberto. Neural repetitionsupression to identity is abolished by other-race faces. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, 107, n. 46, 2010. Disponível em: <https://www.pnas.org/doi/abs/10.1073/pnas.1005751107>. Acesso em: 23 Janeiro 2023.
- VON FRANZ, M. L. **Number and Time: Reflections leading towards a unification of Depth Psychology and Physics**. Evanston: Northwestern University Press, 1974.
- VON FRANZ, M. L. **Advinhação e Sincronicidade: a Psicologia da probabilidade significativa**. Tradução de Álvaro Cabral. 12ª. ed. São Paulo: Cultrix, 1997.
- VON FRANZ, M. L. **Reflexos da Alma: Projeção e recolhimento interior na Psicologia de C. G. Jung**. Tradução de Erlon José Paschoal. 12ª. ed. São Paulo: Cultrix/Pensamento, 1997.
- VON FRANZ, M. L. Conclusão: A ciência e o inconsciente. In: JUNG, C. G. **O Homem e seus Símbolos**. Tradução de Maria Lúcia Pinho. 2ª especial. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2008. p. 417-430.
- VYGOTSKY, Lev. **Thought and Language**. Tradução de Eugenia Hanfmann; Gertrude Vakar e Alex Kozulin. revisada e expandida. ed. Cambridge: The MIT Press, 2012.
- WALLAS, Graham. **The Art of Thought**. Digital. ed. Poole: Solis Press, 1926/2014.
- WALLON, Henri. **Do Ato ao Pensamento: Ensaio de Psicologia Comparada**. Tradução de Gentil Avelino Titton. Petrópolis: Vozes, 2015.
- WILKINSON, Philip. **O Livro da Mitologia**. Tradução de Bruno Alexander. São Paulo: Globo, 2018.
- WILSON, Michael L.; HAUSER, Marc D.; WRANGHAM, Richard W. Does participation in intergroup conflict depend on numerical assessment, range location, or rank for wild chimpanzees? **Animal Behaviour**, n. 61, p. 1203-1216, 2001. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003347200917068?via%3Dihub>. Acesso em: 05 out. 2021.
- WINN, Philip. Instinct. In: WINN, Philip **Dictionary of Biological Psychology**. London/New York: Routledge, 2001. p. 828.

XU, Fei. Numerosity Discrimination in Infants: Evidence for two systems of representation. **Cognition**, v. 89, n. 1, p. B15-B35, Agosto 2003. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0010027703000507>. Acesso em: 20 Dezembro 2021.

ZABRISKIE, Beverley. Jung and Pauli: A meeting of rare minds. In: MEIER, A. C. **Atom and Archetype: The Pauli/Jung letters 1932-1958**. Princeton/Oxford: Princeton University Press, 2001. p. xxvii-l.