

# A espantosa ideia de a arte poder ser uma manifestação de sobrevivência<sup>1</sup>

## Ensaio sobre o espanto<sup>2</sup>

DOI: [10.13140/RG.2.2.10428.31368](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.10428.31368)

Para: Seminário em Investigação Avançada em História de Arte (SIAHA) 2023/2024  
<https://siue2.uevora.pt/sac/unidades-curriculares/15906> Docente: Professor Doutor Manuel Francisco Soares do Patrocínio.

Tiago Cabeça. Doutorando CHAIA – Universidade de Évora. [tgcabeca@uevora.pt](mailto:tgcabeca@uevora.pt)

**Palavras-chave:** Espanto; Arte primitiva; Criatividade; Cerebelo; Subconsciente.

### Introdução

O espanto<sup>3</sup> é “uma virtude que vale a pena promover em nós mesmos e nos outros” (Kearns, 2015). Tentamos neste artigo - que é parte integrante da tese em história de arte que desenvolve o autor, de título *O “Artesanato” como processo criativo: o exemplo da Barrística. Contributo para uma reflexão sobre a criatividade* - analisar uma possibilidade que nos causa esse espanto. A possibilidade de a arte ser uma resposta de sobrevivência no ser humano (Cabeça, 2022a.). Analisamos as respostas cognitivas psicológicas, perante a arte, quer do ser humano primitivo, quer do homem moderno. Vamos neste ensaio especular sobre a espantosa ideia, trans disciplinar, da possibilidade de o comportamento simbólico, que origina a arte, além de não ser um exclusivo humano (Gentile, 2021) possa ser uma eventual consequência do processo e da luta pela sobrevivência da espécie. A criatividade, sendo fundamental também na base da produção artística, é de facto, comprovadamente, um mecanismo de sobrevivência em variadas espécies animais (Kaufman 2016, 4, pp. 29-36). A neurobiologia faz propostas de compreensão do mecanismo criativo também como um de projeção e associação de imagens do subconsciente (Coolidge et al. 2023), para melhor eficiência na relação do ser vivo com o meio ambiente onde tenta sobreviver. A Arte, ou representação simbólica, enquanto fenómeno da espécie *Homo sapiens* e possivelmente suas antecessoras, como a do *Homo neanderthal* (Marquet et al. 2023) ou até mesmo na do *Homo habilis/rudolfensis* ou mesmo *Homo erectus* (Harrod, 2014), pode ter a sua origem neste fenómeno neurológico.

### A espantosa arte

Kearns (2015, p.117) afirma que existem muitos lados do espanto<sup>4</sup>. Para Platão era um impulso intelectual criativo. Na discussão de Sócrates com Diótima no *Simpósio*, ela fala da busca pelo conhecimento, sendo recompensado este por uma visão maravilhosa – “perceber a natureza de espantosa beleza”. Kearns afirma também que o espanto é uma parte válida da nossa experiência de conhecimento, tem um papel no desenvolvimento do carácter, é uma virtude, engloba as muitas possibilidades da imaginação e ajuda-nos a reavaliar a forma como tratamos os outros. O espanto é suficientemente amplo para ter sempre um elemento de

---

<sup>1</sup> Com um agradecimento ao Professor Doutor Manuel Patrocínio pela espontânea sugestão de título.

<sup>2</sup> Este artigo é parte integrante da tese em história de arte que desenvolve o autor, cujo título é *O “Artesanato” como processo criativo: o exemplo da Barrística. Contributo para uma reflexão sobre a criatividade*

<sup>3</sup> Neste contexto *Wonder* em inglês no original.

<sup>4</sup> Tradução do Inglês pelo autor.

desconhecido e de surpresa e “enriquece o nosso ser”. Nesta lógica e por muito que a arte já tenha sido estudada ela não deixa de nos surpreender, espantar e maravilhar, enquanto fenômeno que julgávamos intrinsecamente ligado apenas ao gênio humano. E aqui entendemos a *Arte* como a representação simbólica. A criação de símbolos, originais, criativos, recorrendo a matérias-primas, como por exemplo tintas, carvão, pedra, barro, etc... Expressar-se através da materialização física de uma *obra*. Essa expressão é verdadeiramente espantosa desde os inícios dos tempos.

Segundo o historiador de arte Gombrich (2015), “nada existe a que se possa dar o nome de Arte. Existem somente artistas. Outrora eram homens que apanhavam um punhado de terra colorida e com ela modelavam toscamente as formas de um bisão na parede de uma caverna.” (Gombrich. 2015, p.15). Se gostos não se discutem, pois são subjetivos, é perfeitamente aceitável para Gombrich que alguém goste ou não de uma obra de arte, como por exemplo uma tela ou uma escultura mais ou menos conseguida. Torna-se evidente que ao longo do tempo, da história e evolução civilizacional humanas, evoluiu também a técnica artística. Se a fidelidade da reprodução humana fosse o critério único de qualidade da obra, teríamos com toda a certeza atualmente artistas de grande qualidade capazes de reproduzir quase fotograficamente os seus objetos de inspiração. Mas em nada isso invalida ou menoriza os primeiros e toscos objetos de arte criados pelo ser humano: “Nos períodos mais primitivos, quando os artistas não eram tão habilidosos quanto hoje para representar rostos e gestos humanos, é tanto mais comovente, com frequência, ver como tentaram, apesar disso, expressar os sentimentos que queriam exprimir.” (Gombrich. 2015 p.24). Ora esta noção de que o ser humano tentava exprimir-se recorrendo a criatividade, matérias-primas e seu manuseamento, é o que nos espanta e tentamos analisar.

Segundo o psicólogo Sigmund Freud (1951) pioneiro na psicologia da arte, na sua análise em 1914 à estátua de Moisés, de Miguel Ângelo, refere que “algumas das maiores e mais esmagadoras criações artísticas são ainda enigmas para o nosso entendimento”<sup>5</sup> (Freud. 1951. p. 211). Refere mesmo que conhecedores e amantes de arte, embora eloquentes sobre a obra artística, na sua presença dizem coisas diferentes uns dos outros sobre a mesma. A intenção do artista, de se expressar, afirma, não pode ser em nós “uma mera matéria de compreensão intelectual” (Freud. 1951. p.212). O que o artista pretende, segundo Freud, é “despertar em nós a mesma atitude emocional, a mesma constelação mental que nele produziu o ímpeto de criar.” Portanto Freud confirma-nos, tal como Gombrich, que o objeto artístico criado ou fruído é um originado pela necessidade ou ímpeto de expressão, e esta poder-se-á assim considerar mais subconsciente que consciente.

## **Os inícios da arte**

Edgar Morin (1975, p.30) referia que “A sociedade é uma das formas fundamentais mais largamente espalhadas, desenvolvida de uma maneira muito desigual, mas muito variada”. Da “auto-organização dos seres vivos” (...) “Chega-se à conclusão de que nem a comunicação, nem o símbolo, nem o rito, são exclusividades humanas. E que têm raízes muito remotas na evolução das espécies”. Segundo Morin as sociedades de savana são centralizadas e a escala hierárquica adquire-se de forma “agonística” (Chance, 1970). Se é verdade que os dominantes são regularmente substituídos em competição por concorrentes, os subordinados aceitam a sua sorte em submissão e complacência, muitas vezes expondo o traseiro ao macho dominante, como uma fêmea, exprimindo devoção e servilismo. Este pode ser considerado, segundo Morin, um “comportamento simbólico”. Gentile

---

<sup>5</sup> Tradução do inglês pelo autor.

(2021) refere que desde que Karl von Frisch descobriu na década de 1920 que as abelhas usam a dança para comunicar as localizações espaciais dos recursos, entre as companheiras de colmeia, a linguagem simbólica deixou de ser um avanço exclusivo dos humanos.

Discute-se também o que parece ser o comportamento simbólico artístico na espécie *Homo neanderthal*. Existem exemplares de arte de cavernas, como pontos vermelhos, círculos, projeções de mãos considerados que cada vez mais provas e novas formas de datação (Hoffman et al. 2021) colocam menos dúvidas de que algumas destas representações artísticas poderão ter origem não no *Homo sapiens*, mas anteriores à chegada deste ao continente europeu. Com mais de 40, 70 e até 100 mil anos de idade estas antigas representações seriam porventura elaboradas por *Homo neanderthal* (Marquet et al. 2023). Alguns traços de comportamento simbólico podem mesmo ir para lá dos dois milhões e meio de anos (Harrod, 2014) sendo originados por *Homo habilis/rudolfensis* ou mesmo *Homo erectus*. Uma espécie diferente daquela que se acredita teria dado origem à representação artística simbólica. Isto tornaria a arte um fenómeno existente em espécies diversas. Mesmo que alguns não as considerem diferentes espécies, mas sim subespécies (Bednarik, 2020), de homínídeos.

Temos, portanto, eventualmente que a arte será um produto da necessidade de expressão e que poderá surgir sobretudo de forma subconsciente. As suas primeiras manifestações poderão ter sido originadas em espécies distintas, daquela que assumíamos como a única, capaz de criação simbólica ou artística, há mais de dois milhões de anos. Se apenas esta possibilidade já nos surpreenderia, a realidade poderá - como normalmente sempre acontece - ser ainda mais extraordinária e espantosa.

## **A criatividade**

Cognição, inteligência, pensar fora da caixa, conhecimento, inovação, habilidade dos indivíduos, intenção, contexto e produto. Palavra, ar, inspiração, trabalho, experiência, círculo, representação, ideia, razão, emoção. Competência, capacidade, motivação, espanto, admiração, interrogação, questionamento. Todos estes, num exercício de memória, se encontram como conceitos de alguma forma interligados com a criatividade.

A criatividade é fundamental na criação artística. Sem criatividade não existe arte. Mas a criatividade é também um fenómeno que tem variadas definições, que se podem alterar consoante a perspetiva ou mesmo a cultura em que se inserem. Panagiotis Kampylis e Juri Valtanen (2010) no seu trabalho sobre a possibilidade e necessidade de uma criatividade ética, refletem justamente sobre o conceito ou conceitos de criatividade e os seus significados. Afirmam que o que constitui a criatividade ainda hoje não foi definido ou apresentado de uma forma clara e inequívoca. Defendem que presentemente existem quarenta e duas (42) definições e cento e vinte (120) colocações para o que descrevem como o “complexo fenómeno da criatividade humana”. Kampylis e Valtanen sistematizaram muitas destas definições na tentativa de obter pontos de concordância. Segundo os autores nesta lista de definições alguns conceitos intersectam-se. Nomeadamente aqueles que na literatura da especialidade normalmente são referidos como os quatro Ps da criatividade: Pessoa, Processo, Pressão e Produto (Richards, 1999). Assim pode-se considerar que alguns dos autores sobre criatividade estão de acordo, mesmo que parcialmente, nas suas definições. Os conceitos comuns são os seguintes:

1. A criatividade é uma habilidade chave dos indivíduos.
2. A criatividade presume uma atividade intencional ou processo.
3. O processo criativo ocorre num contexto específico ou ambiente.
4. O processo criativo origina um produto, tangível ou intangível. O produto criativo tem de ser novo, original, não convencional e apropriado, útil. Sê-lo-á, pelo menos para o criativo.

Portanto estas características da criatividade humana aparentemente repetem-se, segundo os vários especialistas. A criatividade existe nas pessoas e acontece por intenção num ambiente específico originando obrigatoriamente um resultado. Esse resultado era certamente pretendido. Assim poder-se-ia porventura concluir que a criatividade acontece por necessidade.

### **A criatividade animal**

No entanto a criatividade não é um fenómeno apenas humano. Kaufman A.B., Butt A.B., Colbert-White E.N. & Kaufman J.C. (2011) referindo-se aos animais, asseguram que “toda a teoria sobre criatividade nos humanos é aplicada ponto por ponto à criatividade animal (...) eliminando as partes que não se aplicam”. Kaufman (2016, 4, pp. 29-36) refere que estudos fazem normalmente a distinção entre a capacidade criativa nos animais por oposição ao potencial criativo nos humanos. Enfatiza que a seleção natural favorece as criaturas que fazem “suficiente” na obtenção dos recursos, mas sem os desperdiçar. Desta forma a criatividade nos animais, conclui, pode ser vista como uma ferramenta de resolver problemas e encontrar um melhor caminho para a sobrevivência. Dá o exemplo de uma macaca japonesa alcunhada “Imo” que aprendeu a lavar as batatas, em vez de as limpar, para lhes retirar a areia que as sujava, ou atirar arroz, com areia misturada, num regato, para afundar esta e recolher o primeiro. Os outros macacos, por imitação, adotaram o comportamento criativo de Imo. Kaufman (2016, p.30) conclui que obviamente é impossível determinar se os pares de Imo a viam como criativa, mas será razoável acreditar que eles reconheceram a utilidade de seu comportamento novo. Kaufman vai mais longe: afirma que este reconhecimento, em si, poderá ser classificado como um ato de “criatividade de nível inferior” (Kaufman et al. 2011, vol. 125, pp. 255— 272) pois a aprendizagem por observação parece “depende criticamente do cérebro”. Além deste exemplo de Imo sabemos de outros, como papagaios que sabem contar, compreendem os conceitos de igual ou diferente, adquirem linguagem sem treino direto (Kaufman et al. 2016, 4, 29—36); chimpanzés<sup>6</sup> que usam ferramentas básicas como gravetos para apanhar formigas; orcas<sup>7</sup> que desenvolvem técnicas de caça e predação, usando dinâmica de fluidos para caçar focas, ou imobilidade tónica para caçar tubarões<sup>8</sup>. Essas observações reforçam que a criatividade poderá ser um fenómeno biológico transversal a muitas espécies. Como afirmam Kaufman et al. (2011, p. 255), a aprendizagem por observação parece depender

---

<sup>6</sup> National Geographic. 2015. Photo Ark. Chimpanzee. Consultado a 4 de maio, 2020. Disponível em <https://www.nationalgeographic.com/animals/mammals/c/chimpanzee/>

<sup>7</sup> Lindblad Expeditions-National Geographic. 2018. Wave Hunting: Orcas Prey on Seal. Antárctica Consultado a 4 de maio, 2020. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=K16IZU0agbg>

<sup>8</sup> National Geographic. 2020. How orcas hunt great whites fascinates biologists. Consultado a 4 de maio 2020. Disponível em <https://video.nationalgeographic.com/video/animals-source/0000016b-f723-d5f3-a1fb-f7ff14210000>

criticamente do cerebelo e este é justamente o órgão que coordena o corpo do ser vivo na interação com o meio.

### **Cerebellum**

Coolidge (2021) explica detalhadamente o surgir do processo criativo através do cerebellum, um órgão que sempre foi conhecido por coordenar de forma refinada a fina execução de movimentos motores. O cerebellum aliás era considerado o órgão que nos fazia “reagir” ao ambiente. Esquiva a mão quando nos queimamos ou sentimos dor por exemplo. O cerebellum (ou cerebelo), refere Coolidge (2021, p.219), evoluiu pela primeira vez na linhagem cordado vertebrado, que possuía um bastonete cartilaginoso ao longo de seus corpos. Portanto, as origens do cerebelo são rastreadas até os primeiros peixes, pelo menos há 450 milhões de anos atrás ou antes. Foi levantada a hipótese de que os cérebros evoluíram principalmente para movimento (Coolidge, 2021, p.219) porque eram necessárias células especializadas a analisar as informações das células sensoriais e, com base nisso, células motoras diretas para movimentos adequados e eficientes.

Segundo Coolidge (2021, p. 224), Vandervert (2003, 2015, 2016; Vandervert et al., 2007) e seus colegas, são fortes apoiantes da teoria de que o cerebellum terá um determinante papel na inovação e nas origens da criatividade naquela que é conhecida como a *cerebellar-creativity hypothesis*. Basicamente trata-se de uma ideia de que certas ações por serem repetitivas podem gerar pelo cerebellum modelos de reação previsíveis. Uma espécie de comportamento automático que se origina perante situações similares ambientais ou de raciocínio. Ou seja, reagir a situações semelhantes com comportamentos similares automatizados, o que evitaria a repetição de esforços cognitivos acentuados e originaria respostas motoras ou conscientes instantâneas. Por exemplo fugir imediatamente ao som de um predador (sem que este fosse sequer avistado) ou recolher um fruto instintivamente do chão. Coolidge afirma que Vandervert e colegas também propõem que esses modelos, gerados pelo cerebelo, podem ser combinados para produzir um grande repertório de imagens, pensamentos ou ideias. Além disso, o processo seria permitir a mistura desse modelo interno de “ideia” com outros modelos internos. A rede cérebro-cerebelar assim examina e compara modelos previamente aprendidos e modelos recém-formados para criar uma solução para um problema novo, e que, em essência, é a criatividade.

### **Mulheres e animais como imagens viscerais.**

A criatividade poderá assim de facto ser, antes de uma construção racional, um fenómeno biológico. Já vimos isso em Cabeça, Paulo (2021a). Há quem descreva também que a primeira arte, expressa em miríades de figuras de animais e mulheres - “Vénus” paleolíticas – que existem em abundancia por todo o globo, seja na forma de esculturas seja de pinturas nas paredes de cavernas, poderia ser justamente uma expressão visceral que acontecia por ansiedade de existência e sobrevivência (Cabeça, Paulo. 2021b). A figura dos animais expressa uma ansiedade de sobrevivência do individuo, pois, o animal é alimento, mas pode também ser nosso predador. De uma forma ou outra está intimamente ligado à nossa sobrevivência individual. A mulher é a

que dá à luz, a que gera nova vida. E essa uma imagem de sobrevivência ainda mais visceral porquanto sem descendência e continuidade genética a espécie desaparece. A mulher seria, pois, uma imagem de sobrevivência coletiva. Assim e considerando que a nossa criatividade terá a mesma natural origem da criatividade de qualquer outro animal, a sua prioridade parece ser sempre e originalmente a nossa sobrevivência como espécie. Não é a gestão dos recursos, nem a complexificação da mensagem simbólica, nem a comunicação explícita que a justificam, aparentemente. Assim a *Arte* ou o que entendemos por essa linguagem simbólica, podem ser meros retalhos de mensagens criativas subscientes, a partir das quais nos exprimimos e interagimos com o meio ambiente. A nossa destreza de manipulação de matérias-primas dá-nos a vantagem, que outros animais ainda não terão, de materializar algumas dessas imagens subscientes em formas físicas. A arte pode ser assim, espantosamente, uma expressão visceral. Nada mais que a representação da nossa própria sobrevivência.

Desta forma a evolução da Arte acompanhava a otimização do cérebro humano o que seria também causa/efeito da complexificação da mensagem simbólica ao longo dos tempos. Ou seja: o *Australopithecus* ou o *Homo habilis* guardavam uma pedra (manuport), porque esteticamente era diferente das outras (Bednarik. 2013); o *Homo neanderthal* fazia esgrafitos (Marquet et al. 2023), mas também círculos de pedras<sup>9</sup> alinhadas; por sua vez o *Homo sapiens* já pintava paredes de grutas e esculpia animais ou Vénus paleolíticas. A representação simbólica espantosamente em incremento de complexidade até aos nossos dias, passando pelas pirâmides do Egito, pela Mona Lisa e pelo urinol invertido de Duchamp, entre tantos mais.

Muitas vezes se coloca a condicionante de que a arte é uma forma de comunicação e portanto, terá de ser mais ou menos explícita. Mas isso leva-nos a questionar. O *Homo neanderthal* que projetou a imagem da sua mão, desenhou círculos, foi necessariamente compreendido pelos seus pares? Essa arte foi criada com um objetivo concreto de ser entendida? Ou sequer de ser “Arte”? Uma criança (Fig. 1) antes de ter a noção de representar ou copiar o mundo faz “Arte”? Podemos considerar “Arte” a sua produção (Fig. 2) se ela própria não tem a noção do que isso seja? No entanto uma criança com papel e canetas fica completamente absorta, deslumbrada, espantada, na tarefa de gerar esgrafitos e riscos mesmo sem ninguém lhe ter ensinado a fazê-lo ou sequer a segurar numa caneta. Ela descobre como, percebe que consegue fazê-lo e mergulha nessa pioneira e espantosa tarefa absolutamente envolvida e abstraída de tudo o resto. Será essa “Arte” comunicação explícita? Os rudimentos de uma expressão podem não ser necessariamente explícitos.

---

<sup>9</sup> Ver Anel estalagmites de Bruniquel. Consultado a 3 de janeiro de 2024. Disponível em: <https://www.tourisme-tarnetgaronne.fr/en/discover/must-see/the-bruniquel-cave/>



Fig. 1

Criança com um ano e meio a usar canetas e papel

Foto do autor

2022



Fig. 2

“Arte” criada por criança com um ano e meio.

Foto do autor

2022

## Conclusão

Poderia fazer de todo sentido assim explicar a origem da arte como o estabelecer de uma relação entre criatividade, subconsciente e cerebelo. Sobretudo se considerarmos que existindo noutros animais ou géneros Homo, que não apenas no Homo *sapiens*, a criatividade não é uma característica apenas nossa. Isto apesar de se manifestar aparentemente da mesma maneira. Existindo como ferramenta, que facilitou de facto a sobrevivência e a continuidade das espécies, foi aparentemente justamente graças a ela que o frágil primata gradualmente se converteu no sapiens e assim conquistou o meio em que vivia, apesar dos inúmeros perigos e predadores, tornando-se no vértice da pirâmide predatória. A criatividade aparentemente surge, afirma a neurologia, no cerebelo, e este será igualmente o local de onde nasce, assim eventualmente, arte também. A prioridade da criatividade parece ser sempre e apenas a nossa sobrevivência como espécie. Não é a gestão dos recursos, nem a complexificação da mensagem simbólica, nem a comunicação explícita que a justificam, aparentemente. A arte podem ser meros retalhos de mensagens subconscientes a partir das quais nos exprimimos e interagimos com o meio ambiente. A nossa destreza de manipulação de matérias-primas dá-nos a vantagem que outros animais ainda não terão: de materializar algumas dessas

imagens subconscientes em formas físicas. A arte, espantosamente, pode ser assim uma expressão visceral. Nada mais que a representação da nossa própria sobrevivência.

## The amazing idea of Art being a manifestation of survival<sup>10</sup>

### Essay on astonishment<sup>11</sup>

For: Seminar on Advanced Research in Art History (SIAHA) 2023/2024

<https://siue2.uevora.pt/sac/unidades-curriculares/15906> Lecturer: Professor Manuel Francisco Soares do Patrocínio.

Paulo Tiago Cabeça. PhD student at CHAIA – University of Évora. [tgcabeca@uevora.pt](mailto:tgcabeca@uevora.pt)

**Keywords:** Astonishment; Primitive art; Creativity; Cerebellum; Subconscious.

### Introduction

Amazement or Wonder<sup>12</sup> is "a virtue worth promoting in ourselves and others" (Kearns. 2015). We have tried in this article - which is an integral part of the thesis in art history that the author develops, entitled "*Craftsmanship as a creative process: the example of Barristics. Contribution to a reflection on creativity*" - to analyze a possibility that causes us this astonishment. The possibility of art being a survival response in human beings (Cabeça, 2022a.). We analyze the psychological cognitive responses to art, both of primitive human beings and of modern man. In this essay, we will speculate on the astonishing, trans-disciplinary idea of the possibility that symbolic behavior, which originates art, in addition to not being exclusive to *Homo sapiens* (Gentile. 2021), can be an eventual consequence of the process and the struggle for the survival of the species. Creativity, being fundamental also at the basis of artistic production, is in fact, demonstrably, a survival mechanism in various animal species (Kaufman 2016. 4, pp. 29-36). Neurobiology proposes understanding the creative mechanism also as one of projection and association of images from the subconscious (Coolidge et al. 2023), for better efficiency in the relationship of the living being with the environment where it tries to survive. The *Art*, or symbolic representation, as a phenomenon of the species *Homo sapiens* and possibly its predecessors, such as that of *Homo neanderthal* (Marquet et al. 2023) or even that of *Homo habilis/rudolfensis* or even *Homo erectus* (Harrod, 2014), may have its origin in this neurological phenomenon.

### The Amazing Art

Kearns (2015, p.117) states that there are many sides to astonishment.<sup>13</sup> For Plato it was a creative intellectual impulse. In Socrates' discussion with Diotima at the *Symposium*, she speaks of the pursuit of knowledge, which is rewarded by a wonderful sight – "perceiving nature of astonishing beauty." Kearns also asserts that *Wonder* is a valid part of our experience of

---

<sup>10</sup> With a thank you to Professor Manuel Patrocínio for the spontaneous suggestion of the title.

<sup>11</sup> This article is an integral part of the author's thesis in art history, whose title is O "Artesanato" como processo criativo: o exemplo da Barrística. Contributo para uma reflexão sobre a criatividade ("*Craftsmanship as a creative process: the example of Barristics. Contribution to a reflection on creativity*")

<sup>12</sup> In this context, *Wonder* in English in the original.

<sup>13</sup> English translation by the author.



knowledge, plays a role in character development, is a virtue, encompasses the many possibilities of imagination, and helps us reevaluate the way we treat others. The *Wonder* is broad enough to always have an element of the unknown and of surprise and "enriches our being". In this logic, and no matter how much art has already been studied, it does not cease to surprise, wonder and amaze us, as a phenomenon that we thought was intrinsically linked only to human genius. And here we understand *Art* as symbolic representation. The creation of original, creative symbols, using raw materials such as paints, charcoal, stone, clay, etc... To express oneself through the physical materialization of a *work*. This expression has been truly astonishing since the beginning of time.

According to art historian Gombrich (2015), "there is nothing that can be called Art. There are only artists. Once upon a time they were men who took a handful of coloured earth and crudely modelled with it the shapes of a bison on the wall of a cave." (Gombrich. 2015, p.15). If tastes are not discussed, because they are subjective, it is perfectly acceptable for Gombrich whether or not someone likes a work of art, such as a canvas or a more or less successful sculpture. It becomes evident that over time, human history and civilizational evolution, artistic technique has also evolved. If the fidelity of human reproduction were the sole criterion for the quality of the work, we would certainly have artists of high quality today capable of reproducing their objects of inspiration almost photographically. But in no way does this invalidate or diminish the first crude objects of art created by human beings: "In the most primitive periods, when artists were not as skilled as they are today in depicting human faces and gestures, it is all the more moving, so often, to see how they tried to express the feelings they wanted to express." (Gombrich., 2015, p.24). Now, this notion that human beings tried to express themselves using creativity, raw materials and their handling, is what amazes us and we try to analyze.

According to the psychologist Sigmund Freud (1951), a pioneer in the psychology of art, in his 1914 analysis of Michelangelo's statue of Moses, he states that "some of the greatest and most overwhelming artistic creations are still enigmas to our understanding"<sup>14</sup> (Freud. 1951. p. 211). He even mentions that connoisseurs and lovers of art, although eloquent about the artistic work, in his presence say different things about it. The artist's intention to express himself, he says, cannot be in us "a mere matter of intellectual understanding" (Freud. 1951. p.212). What the artist intends, according to Freud, is "to awaken in us the same emotional attitude, the same mental constellation that produced in him the impetus to create." Thus Freud confirms to us, like Gombrich, that the artistic object created or enjoyed is one originated by the need or impetus for expression, and this can thus be considered more subconscious than conscious.

### **The beginnings of art**

Edgar Morin (1975, p.30) stated that "Society is one of the most widely spread fundamental forms, developed in a very uneven, but very varied way". Of the "self-organization of living beings" (...) "One comes to the conclusion that neither communication, nor symbol, nor rite, are human exclusives. And that have very remote roots in the evolution of species." According to Morin, savannah societies are centralized and the hierarchical scale is acquired in an "agonistic" way (Chance, 1970). If it is true that the dominant ones are regularly replaced in competition by competitors, the subordinates accept their lot in submission and complacency, often exposing the rear end to the dominant male, like a female, expressing devotion and servility. This can be considered, according to Morin, a "symbolic behavior." Gentile (2021) states that since Karl von Frisch discovered in the 1920s

---

<sup>14</sup> Translation from English by the author.

that bees use dance to communicate the spatial locations of resources among hive mates, symbolic language is no longer an exclusive advance of humans.

It also discusses what appears to be the symbolic artistic behavior of the Homo *Neanderthal* species. There are examples of cave art, such as red dots, circles, hand projections, which are considered to be increasingly evidence and new forms of dating (Hoffman et al. 2021) place less doubt that some of these artistic representations may have originated not in Homo *sapiens*, but before their arrival on the European continent. More than 40, 70 and even 100 thousand years old, these ancient representations were perhaps elaborated by Homo *neanderthal* (Marquet et al. 2023). Some traces of symbolic behavior may even go beyond two and a half million years (Harrod, 2014) and are originated by Homo *habilis/rudolfensis* or even Homo *erectus*. A different species from the one believed to have given rise to symbolic artistic representation. This would make art a phenomenon existing in diverse species. Even if some do not consider them to be different species, but rather subspecies (Bednarik, 2020), of hominids.

We have, therefore, that art will eventually be a product of the need for expression and that it may arise above all subconsciously. Its first manifestations may have originated in species other than the one we assumed to be the only one, capable of symbolic or artistic creation, more than two million years ago. If this possibility alone would surprise us, the reality may - as it usually always does - be even more extraordinary and astonishing.

## **Creativity**

Cognition, intelligence, thinking outside the box, knowledge, innovation, individuals' ability, intention, context, and product. Word, air, inspiration, work, experience, circle, representation, idea, reason, emotion. Competence, ability, motivation, astonishment, admiration, questioning, questioning. All of these, in an exercise of memory, are found as concepts somehow intertwined with creativity.

Creativity is key in artistic creation. Without creativity, there is no art. But creativity is also a phenomenon that has various definitions, which can change depending on the perspective or even the culture in which they are inserted. Panagiotis Kampylis and Juri Valtanen (2010) in their work on the possibility and necessity of ethical creativity, reflect precisely on the concept or concepts of creativity and their meanings. They assert that what constitutes creativity has not yet been defined or presented in a clear and unambiguous way. They argue that there are currently forty-two (42) definitions and one hundred and twenty (120) settlements for what they describe as the "complex phenomenon of human creativity". Kampylis and Valtanen systematized many of these definitions in an attempt to obtain points of agreement. According to the authors in this list of definitions, some concepts intersect. Namely those that in the literature are usually referred to as the four Ps of creativity: Person, Process, Pressure and Product (Richards, 1999). Thus, it can be considered that some of the authors on creativity agree, even if partially, in their definitions. Common concepts are as follows:

1. Creativity is a key skill of individuals.
2. Creativity presumes an intentional activity or process.
3. The creative process takes place in a specific context or environment.

4. The creative process originates a product, tangible or intangible. The creative product has to be new, original, unconventional, and appropriate, useful. It will be, at least for the creative.

Therefore, these characteristics of human creativity seem to be repeated, according to the various experts. Creativity exists in people and happens by intention in a specific environment, necessarily leading to a result. That result was certainly intended. Thus, one could perhaps conclude that creativity happens out of necessity.

### **Animal Creativity**

However, creativity is not just a human phenomenon. Kaufman A.B., Butt A.B., Colbert-White E.N. & Kaufman J.C. (2011) referring to animals, assert that "the whole theory of creativity in humans is applied point by point to animal creativity (...) eliminating the parts that don't apply." Kaufman (2016, 4, pp. 29-36) notes that studies usually distinguish between creative ability in animals as opposed to creative potential in humans. It emphasizes that natural selection favors creatures that do "enough" in obtaining resources, but without wasting them. In this way, creativity in animals, he concludes, can be seen as a tool to solve problems and find a better path to survival. He gives the example of a Japanese monkey nicknamed "Imo" who learned to wash potatoes, instead of cleaning them, to remove the sand that soiled them, or to throw rice, with mixed sand, into a stream, to sink it and collect the first one. The other monkeys, by imitation, adopted Imo's creative behavior. Kaufman (2016, p.30) concludes that it is obviously impossible to determine whether Imo's peers saw her as creative, but it is reasonable to believe that they recognized the usefulness of her novel behavior. Kaufman goes further: he states that this recognition, in itself, can be classified as an act of "lower-level creativity" (Kaufman et al. 2011, vol. 125, pp. 255-272) because observational learning seems to "critically depend on the cerebellum". In addition to this example of Imo we know of others, such as parrots that know how to count, understand the concepts of equal or different, acquire language without direct training (Kaufman et al. 2016, 4, 29—36); chimpanzees<sup>15</sup> that use basic tools such as sticks to catch ants; orcas that<sup>16</sup> develop hunting and predation techniques, using fluid dynamics to hunt seals, or tonic immobility to hunt sharks<sup>17</sup>. These observations reinforce that creativity may be a biological phenomenon that cuts across many species. As stated by Kaufman et al. (2011, p. 255), learning by observation seems to depend critically on the cerebellum and this is precisely the organ that coordinates the body of the living being in the interaction with the environment.

### **Cerebellum**

Coolidge (2021) explains in detail the emergence of the creative process through the cerebellum, an organ that has always been known to coordinate in a refined way the fine

---

<sup>15</sup> National Geographic. 2015. Photo Ark. Chimpanzee. Retrieved May 4, 2020. Available <https://www.nationalgeographic.com/animals/mammals/c/chimpanzee/>

<sup>16</sup> Lindblad Expeditions-National Geographic. 2018. Wave Hunting: Orcas Prey on Seal. Antarctica Retrieved May 4, 2020. Available in <https://www.youtube.com/watch?v=K16lZU0agbg>

<sup>17</sup> National Geographic. 2020. How orcas hunt great whites fascinates biologists. Retrieved 4 May 2020. Available in <https://video.nationalgeographic.com/video/animals-source/0000016b-f723-d5f3-a1fb-f7ff14210000>

execution of motor movements. The cerebellum, in fact, was considered the organ that made us "react" to the environment. It dodges the hand when we get burned or feel pain, for example. The cerebellum (or cerebellum), says Coolidge (2021, p.219), evolved for the first time in the vertebrate chordate lineage, which had a cartilaginous rod along its bodies. Therefore, the origins of the cerebellum are traced back to the first fish, at least 450 million years ago or earlier. It has been hypothesized that brains evolved primarily for movement (Coolidge, 2021, p.219) because specialized cells were needed to analyze information from sensory cells and, based on this, direct motor cells for proper and efficient movements.

According to Coolidge (2021, p. 224), Vandervert (2003, 2015, 2016; Vandervert et al., 2007) and their colleagues are strong supporters of the theory that cerebellum plays a key role in innovation and the origins of creativity in what is known as the *cerebellar-creativity hypothesis*. Basically, it is an idea that certain actions, because they are repetitive, can generate, by the cerebellum, predictable reaction models. A kind of automatic behavior that originates in the face of similar environmental or reasoning situations. That is, reacting to similar situations with similar automated behaviors, which would avoid the repetition of accentuated cognitive efforts and give rise to instantaneous motor or conscious responses. For example, fleeing immediately at the sound of a predator (without it even being spotted) or instinctively picking up a fruit from the ground. Coolidge says Vandervert and colleagues also propose that these models, generated by the cerebellum, can be combined to produce a large repertoire of images, thoughts, or ideas. In addition, the process would allow for the mixing of this internal "idea" model with other internal models. The cerebrospinal network thus examines and compares previously learned models and newly formed models to create a solution to a new problem, and that, in essence, is creativity.

### **Women and animals as visceral images.**

Creativity may thus in fact be, rather than a rational construction, a biological phenomenon. We have already seen this in Cabeça, Paulo (2021a). There are also those who describe that the first art, expressed in myriads of figures of animals and women - Paleolithic "Venuses" - that exist in abundance all over the globe, whether in the form of sculptures or paintings on the walls of caves, could be precisely a visceral expression that happened out of anxiety about existence and survival (Cabeça, Paulo. 2021b). The figure of animals expresses an anxiety about the survival of the individual, because the animal is food, but it can also be our predator. In one way or another, it is intimately linked to our individual survival. The woman is the one who gives birth, the one who generates new life. And this is an even more visceral image of survival, because without descent and genetic continuity, the species disappears. The woman would be, therefore, an image of collective survival. Thus, and considering that our creativity will have the same natural origin as the creativity of any other animal, its priority seems to always and originally be our survival as a species. It is not the management of resources, nor the complexification of the symbolic message, nor the explicit communication that justify it, apparently. Thus, *Art*, or what we mean by this symbolic language, can be mere scraps of subconscious creative messages, from which we express ourselves and

interact with the environment. Our dexterity in manipulating raw materials gives us the advantage, which other animals will not yet have, of materializing some of these subconscious images into physical forms. Art can thus be, amazingly, a visceral expression. Nothing more than the representation of our own survival.

In this way, the evolution of Art accompanied the optimization of the human brain, which would also be a cause/effect of the complexification of the symbolic message over time. That is: *Australopithecus* or *Homo habilis* guarded a stone (manuport), because aesthetically it was different from the others (Bednarik. 2013); *Homo neanderthal* made *sgraffiti* (Marquet et al. 2023), but also circles of aligned stones; in turn, *Homo sapiens* he was already painting cave walls and sculpting animals or Paleolithic Venuses. The symbolic representation astonishingly increases in complexity to the present day, passing through the pyramids of Egypt, the Mona Lisa and Duchamp's inverted urinal, among many others.

It is often assumed that art is a form of communication and, therefore, will have to be more or less explicit. But that leads us to question. Was the *Homo Neanderthal* who projected the image of his hand, drew circles, necessarily understood by his peers? Was this art created with a concrete goal to be understood? Or even to be "Art"? Does a child (Fig. 1), before having the notion of representing or copying the world, make "Art"? Can we consider her production "Art" (Fig. 2) if she herself does not have the notion of what it is? However, a child with paper and pens is completely absorbed, dazzled, amazed, in the task of generating sgraffito and scratches even though no one has taught him how to do it or even how to hold a pen. She discovers how, realizes she can do it, and immerses herself in this pioneering and astonishing task absolutely involved and abstracted from everything else. Is this "Art" explicit communication? The rudiments of an expression may not necessarily be explicit.



Fig. 1

One-and-a-half-year-old child using pens and paper

Photo by author

2022

---

<sup>18</sup> See Bruniquel's stalagmite ring. Retrieved January 3, 2024. Available in: <https://www.tourismetarnetgaronne.fr/en/discover/must-see/the-bruniquel-cave/>



Fig. 2

"Art" created by a one-and-a-half-year-old child.

Photo by author

2022

## Conclusion

It might make perfect sense to explain the origin of art as the establishment of a relationship between creativity, the subconscious and the cerebellum. Especially if we consider that existing in other animals or genera *Homo*, not only in *Homo sapiens*, creativity is not just a characteristic of us. This is despite the fact that it manifests itself in the same way. Existing as a tool, which in fact facilitated the survival and continuity of species, it was apparently precisely thanks to it that the fragile primate gradually became sapiens and thus conquered the environment in which it lived, despite the numerous dangers and predators, becoming the apex of the predatory pyramid. Creativity apparently arises, neurology asserts, in the cerebellum, and this will also be the birthplace from which art is born, so eventually art as well. The priority of creativity seems to be always and only our survival as a species. It is not the management of resources, nor the complexification of the symbolic message, nor the explicit communication that justify it, apparently. Art can be mere scraps of subconscious messages from which we express ourselves and interact with the environment. Our dexterity in manipulating raw materials gives us the advantage that other animals will not yet have: to materialize some of these subconscious images into physical forms. Art, amazingly, can thus be a visceral expression. Nothing more than the representation of our own survival.

## Referencias:

Bailey, D.H., Geary, D.C. 2009. Hominid Brain Evolution. *Hum Nat* 20, 67–79.  
<https://doi.org/10.1007/s12110-008-9054-0>

Barton, R. A., & Venditti, C. (2014). Rapid evolution of the cerebellum in humans and other great apes. *Current Biology*, 24(20), 2440–2444

- Bednarik, Robert. 2013. Pleistocene Palaeoart of Africa. doi:10.3390/arts2010006
- Bednarik, R. (2020). Changes in the so-called non-utilitarian production in human history. NeanderART 2018: Is There Palaeoart before Modern Humans? Did Neanderthals or Other Early Humans Create ‘Art’?
- Bucho, João Luis S.M. Cruz. 2011. As terapias expressivas e o barro: veículo de autoconhecimento, criatividade e expressão. Trabalho de Mestrado. Universidade Fernando Pessoa. Porto
- Cabeça, P.T. 2022a. The natural Art. Artists of different species. Academia Letters, Article 4879. <https://doi.org/10.20935/AL4879>
- Cabeça, Paulo. 2022b. Arte Primitiva ou Exogramas?. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.10428.31368>
- Cabeça, P.T. (2021a). Creativity. A biological weapon? Academia Letters, Article 2468. <https://doi.org/10.20935/AL2468>.
- Cabeça, P.T. (2021b). The Venus of our anxiety. The first art was visceral. Academia Letters, Article 454. <https://doi.org/10.20935/AL454>
- Cabeça, Paulo; Rodrigues, Paulo; Carrolo, Mariana. 2020. A criatividade como processo do consciente e subconsciente na Arte. A Barrística como caso de estudo. In Antologia de Ensaio LABORATORIO COLABORATIVO: Dinâmicas Urbanas, Património, Artes. VI Seminário de Investigação, Ensino e Difusão. Publisher: DINÂMIA’CET-ISCTE. Pp. 295. <http://hdl.handle.net/10071/20764>
- Chance, M.R., Jolly, C. 1970. Social groups of monkeys, apes and men. Nova York.
- Coolidge FL. 2021. The role of the cerebellum in creativity and expert stone knapping. Adaptive Behavior. 29(2):217-229. doi:10.1177/1059712320966462
- Coolidge, F. L. (2019). The ultimate origins of learning and memory systems. Human Evolution, 34, 21–38.
- Coolidge, F. L. (2020). Evolutionary neuropsychology: An introduction to the evolution of the structures and functions of the human brain. Oxford University Press.
- Coolidge, F. L., & Wynn, T. (2019, March). The second cognitive Rubicon in stone-knapping: Late Acheulean Handaxes [Conference session]. Paper presented at the conference “Retuning Cognition with a Pair of Rocks: Culture, Evolution, Technology,” Center for Philosophy of Science, Cathedral of Learning, University of Pittsburgh, Pittsburgh, PA, United States
- Coolidge Frederick L., Karenleigh A. Overmann, and Thomas WynnT. 2023. On the problem of the interpretation of symbols and symbolism in archaeology. In: Wynn, K. A. Overmann, & F. L. Coolidge (Eds.), The Oxford handbook of cognitive archaeology, Oxford University Press, 2023.
- Darwin, C. 1872. The origin of species. New York. Macmillan, 6th ed. 1962
- Darwin, 1872a citado em Gleitman, H., Fridlund A., Reisberg D. 2014. Psicologia. Fundação Calouste Gulbenkian. 10ª edição. P.p.547.

Freud, Sigmund. 1951. The Moses of Michelangelo. In Totem and Taboo. Edição traduzida em inglês por James Strachey. Do original em alemão 1914. The Hogarth Press. London.

Gentile, Angel. 2021 Identidad e Hiperstición. Mitologías en la era posthumana. Anthropocena. Revista de Estudos do Antropoceno e Ecocrítica. 2. <https://doi.org/10.21814/anthropocena.3359>

Gleitman, H., Fridlund A., Reisberg D. 2014. Psicologia. Fundação Calouste Gulbenkian. 10ª edição.

Gombrich E. H. 2015. A história da arte. 16ª Edição. Tradução Álvaro Cabral. Rio Janeiro. ISBN 978-85-216-1185-1

Gowlett, J. 2018. Fire, Early Human Use of. DOI: 10.1002/9781118924396.wbiea2334. Consultado a 28 outubro de 2022. Disponível em [https://www.researchgate.net/publication/327455692\\_Fire\\_Early\\_Human\\_Use\\_of](https://www.researchgate.net/publication/327455692_Fire_Early_Human_Use_of)

GUILFORD, J. P. (1950). Creativity. American Psychologist

Groves, C.. (2017). The latest thinking about the taxonomy of great apes. International Zoo Yearbook. 52. 10.1111/izy.12173.

Harrod, James. (2014). Palaeoart at Two Million Years Ago? A Review of the Evidence (2014). Arts. 3. 135-155. 10.3390/arts3010135.

Henke, W. Tattersall, I. (Eds). 2015. Handbook of paleoanthropology, second edition. Springer. ISBN: 978-3-642-39978-7

HOFFMANN, Marcos GARCÍA-DIEZ, Michel LORBLANCHET, Paul B. PETTITT, Alistair W. G. PIKE, Chris STANDISH and João ZILHÃO. 2021. New ages for old paintings U-Th dating reveals Neanderthal origin of cave paintings. In COPPENS, Y.; VIALET, A. (eds.) — «Un bouquet d'ancêtres. Premiers humains: Qui était qui, qui a fait quoi, où et quand?», Académie Pontificale des Sciences/CNRS Editions, Paris, 2021, p. 383-398.

Ito, M. (2002). Historical review of the significance of the cerebellum and the role of Purkinje cells in motor learning. Annals of the New York Academy of Sciences, 978(1),273–288.

Kampylis, Panagiotis & Valtanen, Juri. (2010). Redefining Creativity - Analyzing Definitions, Collocations, and Consequences. Journal of Creative Behavior. 44. 191-214. 10.1002/j.2162-6057.2010.tb01333.x.

Kaufman A.B., Butt A.B., Colbert-White E.N. & Kaufman J.C. 2011. Towards a neurobiological model of creativity in nonhuman animals. Journal of Comparative Psychology

Kaufman J.C., Kaufman A.B. Capacity, potential, and ability: integrating different approaches to studying animal vs human creative processes. RUDN Journal of Psychology and Pedagogics. 2016. 4, 29—36. Consultado em 31 julho 2020. Disponível em [https://www.researchgate.net/publication/327564565\\_CAPACITY\\_POTENTIAL\\_AND](https://www.researchgate.net/publication/327564565_CAPACITY_POTENTIAL_AND)



## ABILITY INTEGRATING DIFFERENT APPROACHES TO STUDYING ANIMAL VS HUMAN CREATIVE PROCESSES

Kaufman J., Sternberg R., 2006. The international handbook of creativity. Cambridge.

Kearns, L. (2015). Subjects of Wonder: Toward an Aesthetics, Ethics, and Pedagogy of Wonder. *The Journal of Aesthetic Education* 49(1), 98-119.

<https://www.muse.jhu.edu/article/571689>.

Lindblad Expeditions-National Geographic. 2018. Wave Hunting: Orcas Prey on Seal. Antártica Consultado a 4 de maio, 2020. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=K16lZU0agbg>

Marquet J-C, Freiesleben TH, Thomsen; KJ, Murray AS, Calligaro M, Macaire J-J, et al. 2023. The earliest unambiguous Neanderthal engravings on cave walls: La Roche-Cotard, Loire Valley, France. *PLoS ONE* 18(6): e0286568.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0286568>

Meder, A. (2013). Great Ape Social Systems. In: Henke, W., Tattersall, I. (eds) *Handbook of Paleoanthropology*. Springer, Berlin, Heidelberg.

[https://doi.org/10.1007/978-3-642-27800-6\\_40-6](https://doi.org/10.1007/978-3-642-27800-6_40-6)

Morin, Edgar. 1975. O paradigma perdido: a natureza humana. Publicações europa américa, biblioteca universitária. Versão traduzida por Hermano Neves de: Morin, Edgar. 1973. Le paradigme perdu: la nature humaine. Editions du Seuil

Nathional Geographic. 2015. Photo Ark. Chimpanzee. Consultado a 4 de maio, 2020. Disponível <https://www.nationalgeographic.com/animals/mammals/c/chimpanzee/>

Nathional Geographic. 2020. How orcas hunt great whites fascinates biologists.

Consultado a 4 de maio 2020. Disponível em

<https://video.nationalgeographic.com/video/animals-source/0000016b-f723-d5f3-a1fb-f7ff14210000>

PIIRTO, J. (2004). *Understanding creativity*. Scottsdale, Ar.: Great Potential Press.

Plucker, J., Beghetto, R. A., & Dow, G. Why isn't creativity more important to educational psychologists? Potential, pitfalls, and future directions in creativity research. *Educational Psychologist*. 2004. 39, 83–96.

RICHARDS, R. (1999). Four Ps of creativity. In M. A. Runco & S. R. Pritzker (Eds.), *Encyclopedia of creativity* (Vol. 1, pp. 733-742). San Diego, CA; London: Academic Press. Ver também: RHODES, M. (1961). An analysis of creativity. *Phi Delta Kappan*, 42(7), 305-310.

RUNCO, M. A., & NEMIRO, J. (2003). Creativity in the moral domain: Integration and implications. *Creativity Research Journal*, 15(1), 91–105

Rodseth, L. Wrangham, RW. Harrigan, AM. Smuts, BB. (1991) The human community as a primate society. *Curr Anthropol* 32: 221–254

Saggar, M., Quintin E-M, Kienitz E., Bott, N., et al. 2015. Pictionary-based fMRI paradigm to study the neural correlates of spontaneous improvisation and figural

creativity. Sanders, Laura. 28 May 2015. *Cerebellum may be site of creative spark*. Sciencenews. Consultado a 26 março de 2020. Disponível em <https://www.sciencenews.org/article/cerebellum-may-be-site-creative-spark>

Sanders, Laura. 28 May 2015. *Cerebellum may be site of creative spark*. Sciencenews. Consultado a 26 março de 2020. Disponível em <https://www.sciencenews.org/article/cerebellum-may-be-site-creative-spark>

STARKO, A. J. (2005). *Creativity in the classroom: schools of curious delight* (3rd ed.). Mahwah, NJ: L. Erlbaum Associates.

Vandervert, L. (2003). How working memory and cognitive modeling functions of the cerebellum contribute to discoveries in mathematics. *New Ideas in Psychology*, 21, 159–175. *228 Adaptive Behavior* 29(2)

Vandervert, L. (2015). How music training enhances working memory: A cerebrocerebellar blending mechanism that can lead equally to scientific discovery and therapeutic efficacy in neurological disorders. *Cerebellum & Ataxias*, 2(11), 1–10.

Vandervert, L. (2016). The prominent role of the cerebellum in the learning, origin and advancement of culture. *Cerebellum & Ataxias*, 3(10), 1–13.

Vandervert, L. (2018). How prediction based on sequence detection in the cerebellum led to the origins of stone tools, language, and culture and, thereby, to the rise of Homo sapiens. *Frontiers in Cellular Neuroscience*, 12, 408.

Vandervert, L. (2019). The evolution of theory of mind (ToM) within the evolution of cerebellar sequence detection in stone-tool making and language: Implications for studies of higher-level cognitive functions in degenerative cerebellar atrophy. *Cerebellum & Ataxias*, 6(1), 1–7.

Vandervert, L. R., Schimpf, P. H., & Liu, H. (2007). How working memory and the cerebellum collaborate to produce creativity and innovation. *Creativity Research Journal*, 19(1), 1–18.

Vygotsky, L.S. (1987). *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos*. São Paulo: Martins Fontes

Whiten, A. 2010. Apes: Social Learning, *Encyclopedia of Animal Behavior*, Editor(s): Michael D. Breed, Janice Moore, Academic Press, Pages 100-106, ISBN 9780080453378, <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-045337-8.00063-2>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780080453378000632>)

