**Bircham International University**

**Faculty of Psychology**

**Admission Granted to: MAX DINIZ CRUZEIRO**

**Degree Program: Doctor of Philosophy**

**Specialization: Cognitive Psychology**

**Document Language: Portuguese**

**NEUROCIÊNCIA da Mente e do Comportamento**

**ROBERTO LENT - COORDENADOR**

**ISBN – 978-85-277-1379-5**

**JURAMENTO**

**EU MAX DINIZ CRUZEIRO JURO QUE O MATERIAL PRODUZIDO ABAIXO É FRUTO MERAMENTE DE MEU ESFORÇO EM ESTUDAR E CATALOGAR O CONTÉUDO DO LIVRO NEUROCIÊNCIA DA MENTE E DO COMPORTAMENTO – ROBERTO LENT - COORDENADOR.**

****

**ÍNDICE**

**I – Uma Breve História da Relação entre o Cérebro e a Mente ............................................. 03**

**II – A Estrutura do Sistema Nervoso ..................................................................................... 05**

**III – Evolução do Cérebro e do Comportamento ................................................................... 07**

**IV – Como Funciona o Sistema Nervoso ............................................................................... 09**

**V – O Desenvolvimento do Cérebro e do Comportamento ................................................... 11**

**VI – Neuroplasticidade ......................................................................................................... 12**

**VII – Os Sentidos e a Percepção ............................................................................................ 14**

**VIII – As Dores ...................................................................................................................... 15**

**IX – Controle Motor .............................................................................................................. 16**

**X – Comportamentos Motivados e Emocionais ..................................................................... 17**

**XI – Aprendizado e Memória ................................................................................................ 18**

**XII – Processamento Emocional no Cérebro Humano ............................................................ 19**

**XIII – Sono e Sonhos .............................................................................................................. 21**

**XIV – Cognição e Funções Executivas ..................................................................................... 23**

**XV – As Doenças do Cérebro e da Mente ............................................................................... 24**

**XVI – Substâncias Psicoativas ................................................................................................. 28**

**XVII - Conclusões ................................................................................................................... 29**

**Neurociência da Mente e do Comportamento**

**I – Uma Breve História da Relação entre o Cérebro e a Mente**

As neurociências buscam estudar os mecanismos da consciência e da cognição. É um conjunto de disciplinas que juntam informações sobre o sistema nervoso. Consciência é conhecimento ativo da expressão do mundo que se encontra perceptivo à volta de um indivíduo, de manifestação interna, dentro do intelecto de uma pessoa; o intelecto é formado pela memória, emoção e mente. E cognição são os atributos de aquisição biológica, que uma vez canalizados geram manifestação de consciência, ou seja, é o estabelecimento de um código interno capaz de gerar estados mentais de consciência e inconsciência.

Para a Doutora Suzana Herculano-Houzel a consciência envolve que uma pessoa manifeste ciência de seu ambiente e da sua própria atividade psíquica, ou seja sua própria existência, sensações e pensamentos, sendo capaz de gerar pensamentos, volição e percepção, além de conhecer ou sentir subjetivamente dentro de uma condição de intencionalidade e deliberação e estar atento ao ambiente e sensível interiormente.

Já a cognição envolve processos de aquisição de conhecimentos ou aprendizado, sensação, percepção, volição, atenção, foco, tomada de decisão, evocação, atividades percentuais, ...

As neurociências são formadas a partir dos estudos das seguintes áreas:

* Neuroanatomia – estudo da anatomia do sistema nervoso;
* Neurobiologia – estudo biológico do sistema nervoso;
* Neuroendocrinologia – estudo do sistema nervoso na interação com o sistema endócrino e suas secreções;
* Neurofarmacologia – estudo de elementos psicoativos que atuam sobre o sistema nervoso;
* Neurofisiologia – estudo da fisiologia que lida com o sistema nervoso;
* Neurogenética – estudo dos fatores genéticos de desenvolvimento neurológico;
* Neurologia – estudo do sistema nervoso e seus distúrbios;
* Neuropatologia – estudo das doenças ligadas ao sistema nervoso;
* Neuropsicologia – estudo das funções cerebrais, cérebro, e funções mentais (linguagem, memória, percepção, ...);
* Neuropsiquiatria – estudo dos distúrbios neurológicos-psiquiátricos;
* Neuroquímica – estudo da composição e efeitos químicos dos processos do sistema nervoso pela ação de substâncias químicas;
* Neurorradiologia – estudo do diagnóstico através de técnicas de neuroimagens em especial a radiografia (raios X);
* Neuroeconomia – estudo da racionalização dos processos dinâmicos ligados ao sistema nervoso;
* Neurociência Social – estudo dos eventos sociais, padrões de comportamento, ligados ao funcionamento e a dinâmica do sistema nervoso.

A consciência como estrutura do cérebro e sistema nervoso começou a ser estudada no século III a. C. por Herophilus (335 – 280 a. C.) e Erasistratus (c. 350 – 250 a. C.) no Egito através de estudos anatômicos. Galeno (130 – 200 d. C.) descreveu os ventrículos como sendo o local de repouso dos espíritos humanos. No século IV d. C. Nemésius trabalhou com a ideia de funções ventriculares que evoluiu para caracterizar funcionalidades através do desenvolvimento de diversos pensadores onde dos ventrículos seguiam a seguinte estrutura de correspondências, respectivamente: (***anterior*** – percepção; sensações; fantasia e representação; imaginação; sensação, fantasia e imaginação; corpo estriado –**sensações**- *vestibulum*, ***mediana*** –cognição; memória; imaginação racional e discernimento; cognição; pensamento e discernimento; corpo caloso; e imaginação -**processamento**- *consistorium* e ***posterior*** –memória; movimento; retenção e recordação; memória; memória; córtex; memória e recordação -**armazenamento da memória**- *apotheca*), no qual emergiam funções mentais a partir de três câmaras no centro do cérebro. Outras contribuições valiosas que se seguiram foram de Leonardo da Vinci (1472-1519) em seguida de René Descartes (1596-1650) em trabalhos anatômicos. Essas representações dos ventrículos foram organizadas respectivamente em sete estágios de evolução do pensamento por Nemesius, Santo Agostinho, ibn Sina (980-1037), Leonardo da Vinci, Gregor Reisch (1427-1525), o sexto possivelmente possa ser representado por René Descartes e o sétimo por Thomas Willis (1621-1675). Somente no século XIX através de Franz Gall houve o rompimento da doutrina ventricular, observou-se nesta época o vínculo das dobraduras do córtex com o despertar das funções corticais, a porção basal e frontal do cérebro, no corpo estriado como desencadeador da percepção e sentidos ligados ao reconhecimento da face; e a imaginação ligada ao corpo caloso e a memória as atividades corticais. Este avanço foi fundamental para perceber diversas funções mentais em partes específicas do cérebro humano. A primeira postulação apontava 27 faculdades afetivas e intelectuais, em 1810, e logo foi implementada com novas descobertas para 35 por Spurzheim. Nesta fase gerou-se a ciência conhecida como frenologia onde se seguiram o surgimento de métodos da neurociência experimental no sentido de provocar deficiências específicas no cérebro de animais para descobrir-se qual a funcionalidade de regência do órgão numa determinada área. As pesquisas de Paul Broca (1824-1880) foram fundamentais para o desenvolvimento atual nas neurociências, e tinha por base o estudo de lesões em animais e seres humanos.

Fridrich Goltz (1834-1902) no estudo das lesões buscou identificar a localização das funções cerebrais. Se seguiu também o trabalho de Hermann Munk (1839-1912) que se concentrou no estudo da visão para localizar a funcionalidade no córtex occipital. David Ferrier projetou seus estudos sobre a tentativa de descoberta da localização dos engramas específicos a fim de obter a localização precisa da memória e do intelecto.

Karl Lashley (1890-1958) e John Watson (1878-1958) através do Behaviorismo estudaram a memória e o aprendizado. Onde a continuidade dos trabalhos anexou os estudos de Shepherd Franz (1874-1933) juntos postularam a existência de leis de funcionamento cerebral como a **equipotencialidade** (capacidade de uma área funcional desempenhar sem perda de eficiência funções normais ao qual o órgão fora projetado). Outra lei é da **ação de massa** (onde postula que a eficiência é proporcional a parte do órgão que está funcional e que não opera em regime de lesão dentro do cérebro).

Então nascia uma corrente ligada a psicologia que percebia processos de integração das funcionalidades dos órgãos em um desenvolvimento holístico do sistema cerebral que permitia explicar, por exemplo, a memória e a mente humana.

Também muito contribuiu para o avanço das neurociências Santiago Ramón y Cajal (1852-1934) mostrou um cérebro segmentados em diversos órgãos anatomicamente com estruturas que despertavam funcionalidades diferenciadas. Em 1839 Theodor Schwann (1810-1882) ao apresentar a formação dos seres vivos como indivíduos que se consorciam celularmente, através do uso de corantes, como hematoxilina e carmina, permitiu uma outra visão sobre a constituição dos corpos.

Em 1872, Camillo Golgi (1843-1926) fez estudos histológicos sobre a acumulação de materiais no interior das células. Ele era um grande defensor da teoria reticular que postula que o sistema nervoso é um emaranhado de células anastomosadas na forma de fios.

A Teoria Neuronal se seguiu a teoria reticular onde as células são percebidas como estruturas individualizadas que sofrem especialização de acordo com a parte específica do sistema nervoso onde ela se encontra, que passam por um processo de organização segundo a sua função em partes específicas do cérebro, gerando complexidade funcional.

Korbinian Brodmann (1868-1918) identificou 52 áreas diferentes que até hoje ainda são válidas (2018) que correspondem a áreas funcionais específicas.

Charles Sherrington (1857-1952) nomeou os espaços entre as células nervosas como sinapses e outro de seus grandes estudos foi o trabalho com o mecanismo dos movimentos reflexos, objeto de descoberta de Marshall Hall (1790-1857) que são movimentos que independem a ação cerebral e do tronco encefálico (movimentos de deglutição, espirro, tosse e vômito). Logo se identificou o arco reflexo que é o movimento realizado a partir de um circuito sensorial. John Hughlings (1835-1911) acreditava que as faculdades mentais eram formadas pela associação entre uma impressão e uma resposta (reflexo).

 A técnica de microestimulação do cérebro que se seguiu avançou os estudos das neurociências experimental para as estimulações comportamentais provocadas pela estimulação elétrica. E tem como expoentes: Galvani (1737-1798), Gustav Fritsch (1838-1927); Eduard Hitzig (1838-1907); Harvey Cushing (1869-1939) e Wilder Penfield (1891-1976).

Richard Caton (1824-1926), em 1875 descobriu as regiões cerebrais responsáveis pela visão. Confirmada em 1890 por Adolf Beck (1863-1942) por meio de respostas elétricas ativadas através dos sentidos da ordem de microvolts. Hans Berger (1873-1941) estudou a energia orgânica na forma de energia psíquica no cérebro, que foi possível perceber ondas de 10 ciclos por segundo chamadas de alfa que permitiam o surgimento de ondas menores e mais rápidas integrais chamadas de beta. Em 1936 se descobriu ondas do tipo delta de característica lenta de 1 a 4 ciclos por segundo e de 3 vezes mais amplitude que a onda alfa, que foram associadas a um estágio de adoecimento, na localização de tumores e abscessos. Ondas de 14 ciclos foram observadas no momento de transição entre vigília e sono.

A consciência como sinônimo de mente ativa fora descoberta em estudos de encefalograma por Horace Magoun (1907-1991) e Giuseppe Monuzzi (1910-1986) sobre o sistema reticular do tronco encefálico (1950). Herbert Jasper (1906-1999) aprimorou o uso de microelétrodos de tungstênio para uso em eletroencefalograma a fim de explorar o cérebro humano para doenças como o Parkinson.

O avanço permitiu a criação de mapas funcionais sofisticados. Em 1970 descobriu-se a existência de células gnósticas. Em 1972 Charles Gross e Carlos Eduardo Rocha-Miranda fizeram descobertas sobre a teoria da célula da vovó.

Yves Delage propôs em 1919 um princípio de sincronização da atividade nervosa, explicada em 1974 por Peter Milner na forma de frequência gama (40 Hz). Em 1940 Wolf Singer via a ideia da sincronização como um processo de formação e identificação de um objeto, através de agrupamento percentual.

Em 1990 técnicas de visualização dinâmica do funcionamento cerebral tornaram-se disponíveis para o estudo do funcionamento cerebral. Em que um de seus expoentes é Seymour Kety (1915-2000). Em 1970 surgiu a tomografia por emissão de pósitrons. Nos anos 1980 surgiu a ressonância magnética.

Antônio Damasio (1944- ) graças as novas técnicas de imagiamento funcional estudou os processos de interação entre o corpo e o cérebro; bem como os aspectos relacionados a manifestação do sentir da emoção. Estudou o self e a consciência. O proto-self e o self central. E a própria formação do cérebro autobiográfico.

**II – A Estrutura do Sistema Nervoso**

O sistema nervoso no ser humano é formado pelo sistema nervoso central (SNC) e periférico (SNP) cuja base celular são neurônios e gliócitos. O SNC é o conjunto dos componentes do sistema nervoso dentro de caixas ósseas que envolvem o crânio e a coluna vertebral. O SNP são os elementos distribuídos por todo o organismo.

O SNC possui duas divisões: o encéfalo (parte interna do crânio) e a medula espinhal (porção interna da coluna). A divisão do encéfalo pode ser: cérebro, cerebelo e tronco encefálico.

O SNP pode ser dividido em: nervos e gânglios que formam dutos de comunicação do SNC com os órgãos periféricos e aglomerados de células nervosas distribuídas pelo sistema.

O encéfalo apresenta dobraduras na forma de giros, circunvoluções ou folhas. É agrupado por lobos: frontal, parietal, temporal, occipital e a ínsula. O cérebro é formado pelo Telencéfalo (córtex cerebral e núcleos da base) e o Diencéfalo. O cerebelo é formado pelo córtex e núcleos pontinos. O tronco encefálico é formado pelo mesencéfalo, ponte e bulbo.

A organização espacial do encéfalo se dá através de cortes na orientação de planos a partir de várias orientações: plano sagital; planos parassagitais; planos coronais ou frontais e os transversos ou horizontais. Após os cortes os materiais são fixados com aldeídos. O cérebro é formado por uma grande concentração de parte branca (rica em mielina) e outra acinzentada (rica em células neurais).

Os feixes e os tratos podem ser chamados de comissuras e ao conectar os dois lados do SNC são chamados de decussações. A palavra corpo pode ser usada tanto para núcleo do SNC ou para um feixe. Núcleos também podem ser sinônimos de gânglios e feixes podem ser considerados fascículos ou lemnisco. Certos feixes da medula podem ser chamados de funículo e do encéfalo de cápsula.

Os eixos de referência do SNC são: médio-frontal rostrocaudal (ântero-posterior) e o eixo dorsoventral (súpero-inferior).

A formação do sistema nervoso começa a ocorrer depois do tubo neural que se divide após os 35 dias de gestação em prosencéfalo (anterior), mesencéfalo (intermediário) e rombencéfalo (posterior).

A coluna vertebral é formada por 31 pares de nervos espinhais que é o mesmo número de segmentos medulares. E possui 30 vértebras: 8 segmentos cervicais (C1 a C8), 12 torácicos (T1 a T12), 5 lombares (L1 a L5) e 5 sacros (S1 a S5).

O tronco encefálico é um talo que une a parte mais rostral do SNC com a medula espinhal. É formado pelo bulbo que e segmenta em núcleos grácil e cuneiforme (participam na sensibilidade somática), e, o núcleo da oliva inferior (participa do sistema motor. Outro órgão do tronco encefálico é a ponte formada pelo núcleo da oliva superior responsável pelo controle do ciclo vigília-sono, coordenação motora conjunta com o cerebelo e o controle das funções viscerais. O terceiro órgão é o mesencéfalo que apresenta dois pares de elevações chamados de colículos (2 superiores e 2 inferiores), e possui função sensorimotora e do controle da dor e algumas respostas motoras de origem emocional.

O cerebelo é formado por folhas e fissuras impressas no córtex cerebelar e um conjunto de núcleos profundos. O cerebelo se apresenta em dois hemisférios e tem semelhança ao cérebro. Segmenta-se em três lobos: lobo anterior e lobo posterior (separados pela fissura prima), e, lobo floculonodular. A conexão do cerebelo com o encéfalo é através dos pendúculos cerebelares (calibrosos feixes de fibras de maior concentração na ponte). As funções elementares do cerebelo são: a manutenção do equilíbrio corporal (vestibulocerebelo); a regulação do tônus muscular (zona intermediária); e, o controle da harmonia e precisão dos movimentos (espinocerebelo). Também possui funcionalidade sobre a aprendizagem motora, da memória dos procedimentos, complexas funções sensoriais, emocionais e cognitivas.

São 12 os nervos cranianos conectados em cada hemisfério cerebral e quase todos emergem da origem aparente do nervo. Cada nervo é apresentado em algarismos romanos de I a XII. Os nervos I e II são de natureza sensoriais; os nervos IV, VI, XI e XII são exclusivamente motores, os demais são mistos. São assim identificados:

I – Olfatório -- Sensitivo, inervando na mucosa olfatória 🡪 bulbo olfatório (Função: olfato)

II – Óptico -- Sensitivo, inervando na retina 🡪 mesencéfalo + diencéfalo (Função: visão)

III – Oculomotor – Misto: Motor e Parassimpático, inervando o trato encefálico 🡪 músculos dos glóbulos oculares (Função: movimentos oculares, acomodação)

IV – Troclear – Motor, inervando o trato encefálico 🡪 músculos dos globos oculares (Função: movimentos oculares)

V – Trigêmeo – Misto: Sensitivo, Parassimpático e Motor, inervando a face, crânio 🡪 trato encefálico (Função: sensibilidade da face, mastigação)

VI – Abducente – Motor, inervando o trato encefálico 🡪 músculo dos globos oculares (Função: movimentos oculares)

VII – Facial – Misto: Motor e Parassimpático, inervando o trato encefálico 🡪 músculos da face e glândulas salivares (Funções: expressão facial, salivação e lacrimejamento)

VIII – Vestibulococlear – Misto: Sensitivo e Motor, inervando o ouvido 🡪 trato encefálico (Função: audição, equilíbrio)

IX – Glossofaríngeo – Misto: Motor, Sensitivo e Parassimpático, inervando a cavidade oral 🡪 trato encefálico (Função: sensibilidade oral, deglutição, salivação)

X – Vago – Misto: Motor, Sensitivo e Parassimpático, inervando as vísceras 🡪 trato encefálico (Função: sensibilidade e movimentos viscerais)

XI – Acessório – Motor, inervando o trato encefálico 🡪 músculos do pescoço (Movimentos da cabeça)

XII – Hipoglosso – Motor, inervando o trato encefálico 🡪 músculos da língua (Função: movimento da língua)

O diencéfalo é formado pelo tálamo, epitálamo, hipotálamo. O telencéfalo é formado pelos núcleos da base e córtex cerebral (memória, atenção, foco, controle do dormir, fala, mímica, subjetividade de comportamentos emocionais).

O sistema ventricular formado por 4 ventrículos é revertido pelo líquido cefalorraquidiano ou líquor que reduz o peso do encéfalo para 50 g. O líquor é contido por três membranas conjuntivas: a dura-máter, a pia-máter e a aracnoide. A drenagem do líquor ocorre através de pequenas estruturas globulares conhecidas por vilosidades aracnoides e as maiores por granulações aracnoides. Oxigênio e nutrientes são tirados o sangue arterial, onde as substâncias são selecionadas pela barreira hematencefálica. Forma-se uma vasculatura neural para a rede de suprimentos não uniforme e não retilínea.

Os neurônios do córtex cerebral são formados pelo corpo neural, axônio e dendritos. No córtex neural existem dois tipos dominantes: piramidais e estrelados. Os neurônios formam vias ascendentes e descendentes e podem gerir sensorialmente, motoramente ou parassimpaticamente os órgãos que compõem o cérebro humano e vias aferentes e eferentes. Também no sistema nervoso podem ser encontrados gliócitos que fornecem suporte aos neurônios, proteção, nutrição, isolamento elétrico e suporte metabólico.

Roberto Lent explica que os nervos e os gânglios recebem informação sensorial do dorso da cabeça, do pescoço, dos ombros e parte dos braços; os nervos torácicos inervam os braços, o tórax e parte do abdômen; os nervos lombares inervam o abdome e parte das pernas; e, os nervos sacros inervam as pernas e a pelve.

**III – Evolução do Cérebro e do Comportamento**

A regulação da interação de um organismo metazoário através de seu sistema nervoso é uma função de dependência de estímulos ambientais. A diferenciação de comportamento gera fatores de seleção natural de acordo com a diversidade comportamental. A linha temporal influi dentro do sistema de adaptação de uma espécie. Os caracteres surgem a partir da coleta de informações do sistema nervoso sobre o ambiente, que gera os fatores adaptativos moldados pela reflexão do comportamento que melhor gera estabilidade e continuidade para uma espécie. As adaptações que melhor deixam o organismo em harmonia com o habitat possuem maior sobrevida, os organismos que se afetam e não produzem bons resultados diante da adaptação são levados a se degradar mais precocemente.

O sistema nervoso surgiu de plexos indiferenciados subepidérmicos. As células eptodérmicas difusas evoluíram nos metazoários de plexos para um cordão ventral e dorsal, gerando uma tendência embrionária natural destas células, a partir de proteínas sinalizadoras conhecidas por BMP-4. O processo de diferenciação da placa neural ocorre pela síntese de noguina, cordina e folistatina (moléculas indutoras secretadas pela notocorda).

Em seres um pouco mais complexos, em especial os vertebrados, são formados gânglios no sistema nervoso periférico e a formação de um sistema tubular que forma gânglios e a medula espinhal.

O sistema nervoso de vertebrados é formado por neurulação. Walter Garstang (1868 a 1949) desenvolveu em 1928 uma teoria sobre o tubo neural. Em 1822 Geoffroy Saint-Hilaire (1772 a 1994) percebeu uma diferenciação do sistema nervoso entre artrópodes, moluscos e protostomados em relação aos vertebrados.

Estudos recentes perceberam marcadores genéticos de tecidos e órgãos expressos através de gradientes no eixo de especificação dorsoventral. No eixo rostrocaudal existe predominância do gene Hox.

A crista neural surge em vertebrados durante a fase de neurulação. Glenn Northcutt e Carl Gans em 1983 demostraram que a maioria dos caracteres dos vertebrados (compartilhados ou derivados) são originados da crista neural. Os genes reguladores da família Dlx contribuem para a formação do telencéfalo (Dlx1 e Dlx2), e a crista neural e os placódios formados pelos genes reguladores Dlx3 e Dlx5.

O olfato é o sentido mais primitivo associado ao surgimento do telencéfalo. No nervo olfatório são identificadas fibras e células de características histoquímicas próprias. Como por exemplo, hormônio liberador de gonadotropias (GnRH ou LHRH) e FMRFamida e acetilcolinesterase.

Os únicos órgãos dos sentidos não associados a placódios são as papilas gustativas. Sua origem é no epitélio oral e as células receptoras surgem a partir da fase inicial do desenvolvimento.

A vida ativa necessita muito dos mecanismos sensoriais que desencadeiam a visão. Francisco Aboitiz e Juan Montiel trazem o conhecimento de que todos os vertebrados possuem olhos pareados bem diferenciados, não sendo possível perceber uma graduação das estruturas em seu processo de formação. Os olhos passaram por vários processos evolutivos e adaptativos ao longo do desenvolvimento das espécies.

Nos vertebrados os olhos em forma de câmara invaginam pelos fotorreceptores (olho côncavo), e os olhos com características compostas invaginam pela associação a uma envaginação da estrutura fotorreceptora. (olho convexo).

Um gene importante para a formação do olho em muitos vertebrados e em diferentes espécies é o Pax6. Outros genes especiais que desempenham papéis fundamentais nas diferenciações das células fotorreceptoras são: eye absent, sine ocullis, optix, dachshund, eye gone e teashirt; o fator ventralizante SHH (Sonic Hedgehog) age durante a fase de desenvolvimento embrionário sendo uma molécula reguladora das estruturas ventrais de um embrião (os cyclopes da Drosophila em gatos não apresentam Shh).

Na mecanorrecepção a linha lateral contribui na orientação em relação a percepção do ambiente. A organização destas células é realizada por neuromastos, canais e túneis na área de invaginação da epiderme. Na linha lateral existem catódicos para detecção de correntes positivas, e em algumas espécies é possível encontrar eletrorreceptores anódicos que detectam correntes negativas. Os gimnotídeos, por exemplo, se orientam por campos eletromagnéticas.

Os genes atonal (Atoh1) e Pax2 participam das diferenciações de células mecanossensoriais tanto nos vertebrados como nos invertebrados.

Nos invertebrados, a orelha interna contém um a três canais semicirculares interconectados (órgão do equilíbrio). Nos seres ágnatos existe somente um canal (Myxine) ou dois (Petromyzon). Os vertebrados de mandíbulas têm três: o sáculo, o utrículo e a lagena. O órgão auditivo dos anfíbios é a papila e dos mamíferos é a cóclea.

A coluna vertebral controla a musculatura somática: tato, dor e propriocepção; ativam comportamentos alimentares, deslocamento, respiração e fonação. E estabelecem padrões de atividade neuronal rítmica. Muito contribuem na ativação de receptores glutamatérgicos do tipo NMDA.

Em anfíbios e anfioxos se destacam células do tipo Rohon-Beard e Rohde respectivamente. As células de Müller aparecem nos ciclóstomos (peixes sem mandíbula) e as células de Mauthner em peixes ósseos.

A formação do cerebelo depende dos genes Fgf8, Otx2, Gbx2, Wat1 e Pax2. A organização sináptica do cerebelo é gerada pelas células de Purkinje, já nos peixes pelas células euridentróides. A valva é uma estrutura cerebelar especializada que recebe projeções do lóbulo da linha lateral e seu núcleo.

Os genes que ativam a formação dos hemisférios cerebrais são os fatores: Emx1, Tbr1 e Pax6 para os pálios ventral, dorsal e lateral. O pálio ventral expressa apenas o Emx1 e o Tbr1. O subpálio expressa pelos genes Dlx. Ao longo do processo os hemisférios cerebrais adquirem fenótipos de subpálio como o FGF e Wnt.

A diferenciação do corpo estriado e do globo pálido apenas é possível graças ao volume e extensão dos núcleos da Base nos mamíferos (Estudos de Steven Brauth) e aves.

Para Harvey Karten e Ann Butler existiu um cérebro ancestral com uma crista dorsoventricular bem desenvolvida, e com os processos evolutivos ou o pálio dorsal proliferou celularmente expandindo-se ordenadamente.

Francisco Aboitiz e Juan Montiel sinalizam que nos vertebrados primitivos o córtex lateral (olfatório), o córtex medial (hipocampo) e o córtex dorsal (peri-hipocampal e sensorial) são muito interconectados estando o funcionamento muito próximo do aprendizado espacial.

O córtex cerebral forma circuitos a partir de neurônios excitatórios e inibitórios. As células mais profundas são as primeiras a nascer e as células mais externas as últimas a serem formadas.

O cérebro de mamíferos possui uma variabilidade imensa do seu tamanho cerebral, peso cerebral e o tamanho corporal. Harry Jerisson em 1973 defendeu a tese de que cérebros mais calibrosos são mais desenvolvidos em virtude de conterem mais segregações de circuitos.

**IV – Como Funciona o Sistema Nervoso**

A função do sistema nervoso é a cooperação integrada de todas as células através de neurônios e gliócitos, que trabalham em processamento e regulação do organismo respectivamente. A integração é realizada através de sinais eletrofisiológicos e bioquímicos, resultando em funções neuropsicológicas para adaptação em um nicho ecológico.

Os seres humanos possuem três grandes vantagens sobre outros animais: quantidade de células ontogênicas; quantidade de circuitos neurais; e, plasticidade cerebral.

O gerenciamento do sistema nervoso em humanos permite a geração de motricidade, sensibilidade, emotividade, racionalidade, movimentos reflexos, autoconsciência, linguagem, previsão de acontecimentos, ...

O funcionamento da célula glia radial gera atividades de células-tronco no sistema nervoso embrionário.

Existem vários morfotipos neurais, eles estabelecem conexões que permitem o ligar, desligar, amplificar, atenuar atividades cerebrais. Os tipos variam em quantidade ou ausência de mielina em arborização acentuada ou rasa de dendritos e telodentros; núcleos grandes ou pequenos e/ou periféricos ou centrados e, e axônios longos ou curtos.

Os neurônios são revertidos por uma bicamada lipídica, flutuando sobre a membrana existem canais iônicos, moléculas transportadoras, enzimas, composições proteicas, ...; Dentro do neurônio concentra o DNA, citoplasma, moléculas proteicas, enzimas, moléculas transportadoras, organelas (retículo endoplasmático rugoso, aparelho de Golgi, mitocôndrias), neuromediadores, neurotransmissores, ... Para cada tipo de funcionalidade de um neurônio predomina um neuromediador específico. A característica central de um neurônio é sua capacidade de excitação na produção de sinais bioelétricos de comunicação conhecidos por potenciais de ação.

Os canais específicos de íons permitem a passagem de Na+, K+, Ca++ ou Cl- concentrados no meio extracelular. Existe um canal que é uma bomba de Na+/K+ e canais dependentes de voltagem e canais iônicos dependentes de ligantes. O pulso neural segue a lei do tudo-ou-nada onde o pulso nervoso ocorre ou não na geração do sinal. A bomba de Na+/K+ é como se fosse um regulador cardíaco para o neurônio que após o momento de excitação da membrana, e geração do movimento refratário estabelece novas conexões de sinais. A reprodução do sinal segue um sentido único de condução ao longo do axônio (em condições especiais, bioenergia pode ser gerada em sentido contrário).

As junções comunicantes as sinapses químicas e a comunicação interneuronal tornam os neurônios aptos para a transferência de sinais. Os potenciais de ação se propagam através de movimento eletrotônico. Através da exocitose é liberado um neuromediador sobre a fenda sináptica que representa o espaço entre dois neurônios. O quantum é uma quantidade de neuromediador presente em uma vesícula.

As ondas eletrotônicas possuem potencial variado e permite a combinação de neuromediadores para ora agir de forma excitatória ou inibitória através de geração de gradientes químicos despejados pela abertura de portas sobre a fenda sináptica, consequência dos sinais bioelétricos para despolarização da membrana através do axônio que faz chegar o sinal e provocar a exocitose para a transmissão sináptica.

Quando o sinal é suficientemente forte para a acionar a zona de disparo de um neurônio, um impulso é liberado para ser encaminhado através do axônio até os telodendros. Vivaldo Moura-Neto e Roberto Lent relatam a existência de dois tipos básicos de integração de um circuito neural: a somação espacial (ativação da vizinhança) e a somação temporal (sequência de ativação).

A plasticidade cerebral é a capacidade de mudança que o sistema nervoso apresenta reativo em relação a necessidades ambientais.

Rudolf Virchov (1821 a 1902) no ano de 1846 tornou público o conhecimento das neuroglias. Se seguiu adiante, os desdobramentos do aprendizado através de Heinrich Müller (1820 a 1864); o uso instrumental por meio de microscópio fez parte dos estudos de Camillo Golgi (1843 a 1926). Em seguida houve grande contribuição de Ramón y Cajal por sintetizar o conhecimento sobre os astrócitos. Acrescentou-se mais tarde, os estudos de Pio Del Rio Hortega (1882 a 1945) com as descobertas dos gliócitos: oligodendrócitos (envolvidos nos processos de formação da bainha de mielina) e microgliócitos (defesa imunitária). Mais tarde descobriram novos tipos: macroglias, pituicitos da neuroipófise, célula de Schwann, as células ependimárias ou ependimócitos, e as células embainhantes do bulbo olfatório.

A regulagem do transporte de íons, água e pequenas moléculas entre o líquido cefalorraquidiano e o parênquima neural são realizados pelas células epêndimas (agentes e resposta imunitária). A estrutura do plexo coroide e lobulada possui muitas substâncias proteicas tais como: colágeno, fibronectina, laminina e proteoglicanos.

A formação do líquor dentro do cérebro humano possui poucas proteínas, tem a presença de glicose, potássio, cálcio, bicarbonato, aminoácidos e ácido fólico. As células-tronco em adultos estão presentes na zona subventricular, no hipocampo e em regiões não-neurais acessórias. Onde os atributos das células glia radial tem um código genético GFAP (glial fibrillary acidic protein) no citoesqueleto essencial para transformar novas células. E também existem células progenitoras conhecidas por nestina. As teorias mais recentes percebem o processo de reprodução meiótica (divisão mitótica assimétrica) reproduzir uma célula jovem clone de uma glia radial e um jovem neurônio gerando sua percepção diferencial como uma célula-tronco. Em estudos recentes sobre os processos vibracionais da água observou-se campos eletromagnéticos que densidades de frequência diferenciada promovem diferentes propagações de estímulo as moléculas deste líquido. Cruzeiro acredita que a glia radial também se desenvolva dentro deste modelo onde é possível que uma frequênciaestímulo ativadora determine o tipo neural a ser produzido a partir da divisão mitótica assimétrica.

Uma rede de filamentos proteicos forma o citoesqueleto de uma célula glia organizada num espaço citoplasmático. O citoesqueleto é formado por três estruturas: microtúbulos, filamentos de actina, e, filamentos intermediários.

A proliferação desenfreada de astrócitos provoca uma desordem de petrificação de áreas, onde o organismo desperta a função de cicatrização com alta expressão de GFAP conhecida como astrócitos reativos de natureza inibitória do crescimento neuronal. Essa proliferação ocorre pela indução de citosinas como TNF (fator de necrose tumural) e de IL1 (interleucina 1) pelos macrófagos.

A bainha de mielina dos oligodendrócitos possui uma alta concentração de componentes lipídicos em especial o colesterol. Outro elemento importante são os galactolipídios. O hormônio da tireoide triiodotironina (T3) é fundamental para o desenvolvimento da linhagem oligodendrocítica. As células NG2-positivas são conhecidas por sinantócitos cuja sua função é atribuída como precursora tanto de oligodendrócitos e astrócitos.

 Os fatores de crescimento das moléculas da matriz extracelular para comandar os processos de mielinização são: PDGF, FGF, NGF, EGF, neurorregulina e citocinas.

Os microgliócitos atuam em situações de infecção, inflamação, traumatismo, isquemia e neurodegeneração e conforme, Moura-Neto e Lent, são células imunocompetentes do sistema nervoso central. Dentro dos astrócitos existem gliomediadores.

**V – O Desenvolvimento do Cérebro e do Comportamento**

A partir da 3º semana embrionária ocorre o início da formação do sistema nervoso pela produção das camadas: ectoderma, mesoderma e endoderma. O surgimento das células é dependente dos componentes que se fixam na estrutura celular, tais como proteínas, enzimas, ribossomos e vesículas. As proteínas morfogenéticas do osso (BMP) são produzidas e reconhecidas pelas células do tecido ectodérmico cuja diferenciação gera a diferenciação em epiderme. Quando a proteína é desligada (noguina, folistatina e cordina) surge o tecido nervoso. Elas são indutoras neurais endógenas.

O desenvolvimento do sistema nervoso começa com a formação do tubo neural que se deforma na geração de saliências e dobras, cada qual parte constituinte de um agrupamento de órgãos, a extensão do tubo permite o surgimento da medula espinhal. A indução do crescimento depende do FGF (Fator de Crescimento de Fibroblasto) e do ácido retinoico. Os padrões dos eixos no sentido rostrocaudal e dorsoventral diferem devido as concentrações de genes. No eixo rostrocaudal são mais típicos os genes Wnt1, Fgf8 e Hox. Tais genes são chamados pelo nome de Drosophila. Outro gene importante é o SHH (sonic hedgehog) característica em concentração do eixo dorsoventral.

São formados quatro vesículas primitivos que se desdobram em estruturas mais complexas: Procenséfalo (Telencéfalo – Córtex cerebral e Núcleos da Base – e o Diencéfalo), Mesencéfalo, Rombencéfalo (Metencéfalo – Cerebelo e Ponte – e Mielencéfalo - Bulbo) e a Medula Primitiva (Medula espinhal).

O surgimento do sistema nervoso no nível celular passa por cinco fases: gênese das células nervosas, migração, diferenciação morfofuncional, buscas dos alvos e fenômenos regressivos.

Os precursores são células que param o ciclo da mitose de reprodução e migram gerando adesão a glia medial, como um brotamento que segue uma haste (glia medial).

Quando um neurônio de desenvolve em crescimento pela extensão a glia medial ele passa a ser orientado por pistas químicas produzidas por semaforinas, netrinas e efrinas que localizam e buscam um alvo no qual o crescimento do neurônio tem sua terminação e conexão de sua existência.

Daniela Uziel fornece uma informação importante sobre o organismo humano na fase dos processos regressivos em que células são selecionadas a passarem por processos de apoptose, ou seja um tipo de descarte seletivo e excedente de materiais genéticos e células a fim de promover um melhor arranjo funcional de um organismo. Esse suicídio programado de células, segundo Cruzeiro, pode estar relacionado ao comportamento padrão e social relativo ao suicídio do indivíduo que não mais percebe seu papel na sociedade. Cruzeiro acredita que existe uma elevação gênica em tais indivíduos de funcionalidades de apoptoses que os preparam para o descarte seletivo na sociedade (genes Killer).

As anomalias de migração neural podem gerar diversos problemas os mais comuns identificados por Uziel são a Heterotopia ventricular ligada ao X e Lisencefalia tipo I que é a presença de neurônios ectópicos na substância branca e excessiva dilatação dos ventrículos.

O recém-nascido nasce com um perímetro encefálico de 34 cm e diâmetro de 9 cm. A abertura vaginal da mulher apresenta uma característica centrada média de 11 cm. E o tempo de gestação dos seres humanos eclode o nascimento dentro do perímetro ideal em que a soltura do bebê pelo canal vaginal é ideal para a passagem do crânio e corpo do ser imaturo, que nesta altura o seu cérebro já se mostra um desenvolvimento superior à 80% se comparado à sua vida adulta.

Do 5º mês fetal ao 1º mês de vida após o parto as raízes motoras se desenvolvem; do 6º mês fetal até o 6º mês de vida após o parto as raízes sensoriais se desenvolvem; do 8º mês de gestação ao 8º mês de vida o pedúnculo cerebelar superior se desenvolve; do 1º mês de vida aos 4 anos de vida o pedúnculo cerebelar médio se desenvolve; do 1º mês de nascimento os 15 anos de vida a formação reticular se desenvolve; do 1º ao 5º mês de vida a radiação óptica se desenvolve; do 9º mês de gravidez a 1 ano e meio de vida a radiação somestésica se desenvolve; do nascimento até os 3 anos de vida a radiação acústica se desenvolve; do sétimo mês fetal a 1 ano e oito meses o corpo estriado se forma; no final da gestação até 1 ano e meio após o nascimento os tratos piramidais se formam; do 4º mês de vida aos 10 anos as grandes comissuras cerebelares se formam; e, do 4º mês de vida aos 30 anos as áreas associativas se formam.

O amadurecimento da mente humana depende de estágios de desenvolvimento, aos 2 anos de vida os processos de maturação cerebral fazem com que a criança estabeleça conexões com os objetos por meio do tato e degustação, onde os conceitos passam a ser organizados gradativamente até os 3 anos de idade, em que a força do aprendizado torna a criança mais desperta para influenciar-se no mundo. O processo de linguagem a partir desta fase faz com que ela comece cada vez mais gerenciar estruturas iconoplásticas cada vez mais complexas e a partir dos 5 anos passa a apresentar uma maior interatividade com os símbolos e começa-se a fixação de uma estrutura de linguagem escrita. Porém, as novas gerações que já nasceram conectadas já apresentam uma habilidade de identificação e manuseio de controles de equipamentos e smartphones no atingimento do primeiro ano de vida. O que pode provocar uma ruptura do padrão de desenvolvimento social em relação as teorias formuladas para a espécie nos próximos anos.

Muitos problemas sensoriais e motores devido a degradação do sistema nervoso eclodem a partir da terceira idade que é variante em estrutura de indivíduo para indivíduo. As causas destes processos ainda não estão completamente esclarecidas, mas a desmielinação e a perda da capacidade de mitoses das células-tronco geram o limite da condição de vida. Cruzeiro afirma que compreender como armazenar proteínas essenciais para a mielinização do sistema nervoso é fundamental para a correção deste fator na terceira idade a partir das reservas do próprio organismo. E a partir deste princípio gerar a correção gênica para ativar a proteína que estabelece um ciclo infindável de mitoses.

**VI – Neuroplasticidade**

Roberto Lent esclarece que todo o tecido nervoso apresenta plasticidade. Portanto, neuroplasticidade é a capacidade de ativar o sistema nervoso para alternar a sua função ou o reflexo na forma de respostas dos comportamentos sinalizadas pelas interações com a natureza.

A plasticidade ontogenética é o resultado das interações genômicas com o ambiente. O período crítico é a fase em que o sistema nervoso imaturo caminha para a maturação de seus processos. Para comportamentos inatos o período crítico não existe. O imprinting, descoberto por Konrad Lorenz (1903 a 1989) é um comportamento de reconhecimento inicial que fixa uma impressão em que um código visual gera uma resposta dominante na linha de pensamento de um indivíduo onde os processos de bordeamento passam a fluir em torno de percepções nucleares (S1) em que o comportamento fica condicionado. O aprendizado para uma aquisição da linguagem nos seres humanos é o que passa por um maior período crítico em um ser humano.

A plasticidade adulta reflete sobre as características de manutenção celular e molecular, da ordem das sinapses que é a base para a memória. A neuroplasticidade pode se apresentar: morfologicamente, funcional e comportamental.

O organismo humano possibilita a regeneração axônica no sistema nervoso periférico e central. Este último com uma maior dificuldade e restrição devido a não mielinização das células nervosas.

Sobre a extensão do corpo caloso existe um feixe longitudinal aberrante conhecidos pela denominação de fibras pioneiras. Elas são formas de plasticidade morfológica.

O ativador de plasminogênio de tipo tissular é uma ativação neuroquímica que envolvem substâncias da matriz extracelular que atuam durante o período crítico em neurônios piramidais junto aos fatores de desequilíbrio de excitação e inibição.

Lent deixa uma informação preciosa a existência de correlação entre o nível educacional e a complexidade dendrítica da área de Wernick e uma maior complexidade dendrítica para pessoas que usam os nervos das mãos em processos de digitação.

A microplasticidade das espinhas dendríticas é obtida principalmente pela ação da actina. Na neuroplasticidade funcional a função do órgão sobre ampliação de acordo uma maior concentração e rotinização de atividades sensoriais e motoras.

A síndrome do membro fantasma é uma conexão com as áreas específicas do sistema nervoso que não foram lesadas e que um órgão tenha sido amputado ou não esteja mais funcional, em que estas conexões passam a sinalizar a manifestação de percepção de um movimento que não tem correspondência real no membro com a lesão. Quando um membro é amputado a topografia da região vizinha começa a ficar mais ativada dentro de sua área funcional de ativação.

Existem dois tipos de plasticidade que devem ser estudados: plasticidade maladaptativa e compensatória. A primeira é uma manifestação da vizinhança no despertar de funcionalidades que produzem efeitos locais. A segunda é uma ampliação de outro mecanismo de funcionamento para ajustar a falta que um componente sensorial ou motor deixou de receber funções que gerarem equilíbrio e dinâmica para um organismo.

Em um adulto prevalece a plasticidade sináptica que possibilita o expressar da informação. As transações sinápticas regulam elementos ou eventos cognitivos, como atenção, foco, alocação, memória, emoção, ... as intensidades em que a expressão passa a ser guiada para representar os elementos humanos sofrem regulagem da emoção, que é controlada pelo sistema límbico.

A LTP (potenciação de longa duração) conforme definição da academia é o aumento prolongado a magnitude da resposta sináptica de um neurônio, quando o neurônio pré-sinaptico é estimulado em uma salva curta de alta frequência.

Já a depressão de longa duração – LTD – desencadeada no cerebelo, no hipocampo e no córtex cerebral se caracteriza pela diminuição da depressão duradora do potencial pós-sináptico.

A habituação também é um tipo de plasticidade cerebral que a força da repetição gera uma acomodação da recepção do estímulo por parte de um ser vivo.

A sensibilização por sua vez, como um fenômeno de plasticidade cerebral, permite que um estímulo seja percebido em grau de progressão cuja resposta passa a ser percebida por intensidades cada vez mais centradas de informações.

Embora não mencionado neste estudo a adaptação também pode ser observada como uma forma de plasticidade cerebral em que um organismo fica condicionado a uma manutenção de resposta percebida como um efeito modal onde o comportamento já era percebido como apreendido e compreendido.

**VII – Os Sentidos e a Percepção**

A porta de entrada do organismo pelas vias sensoriais são os receptores que conforme o tipo de sentido desperta características morfológicas, funcionais e moleculares distintas. O sistema nervoso pode assumir características sensoriais (mecanismos reflexos), intrínsecos (nível basal de atividade), cognitivos (mecanismos voluntários) e motores (movimento musculares). O sistema motor recebe influência dos três tipos de sistemas descritos anteriormente.

A representação neural dos eventos sensórias leva em consideração a expressão gênica em nível nuclear na síntese de proteínas e macromoléculas; a formação do gradiente eletroquímico a partir da membrana plasmática; a modificação transitória do gradiente dado o condicionamento de estímulos; a produção, o armazenamento e a liberação de neurotransmissores; as trocas, a captação e transportes axoplasmáticos entre diversos materiais; a geração de energia na forma de glicogênios; e, a conversão de energia em gradientes eletroquímicos iônicos.

As regras de processamento e armazenamento de informações leva em consideração o processamento paralelo de informações, a organização hierárquica dos vários estágios do processamento e a representação distribuída dos eventos sensoriais.

A função neural despertada depende das interações do plano celular, a representação do estímulo sensorial, o disparo de neurônios sensoriais (trigger features), a geração de percepção e uma relação de alta frequência de impulsos nervosos (atingimento do limiar sináptico).

Luiz Carlos de Lima Silveira descreve 11 sistemas sensoriais: olfação (quimiorreceptores); visão (fotorreceptores); equilíbrio (mecanorreceptores); Audição (mecanorreceptores); gustação (quimiorreceptores); somestesia cutânea exteroceptiva (mecanorreceptores); somestesia cutânea homeostática (mecanorreceptor, quimiorreceptor, nocirreceptor); somestesia articular proprioceptiva (mecanorreceptores); somestesia articular homeostática (mecanorreceptores, nociceptores); somestesia articular proprioceptiva (mecanorreceptivo); somestesia muscular homeostática (mecanorreceptores e nociceptores).

A fototransdução visual ocorre em animais, plantas, fungos, eucariotos unicelulares e procariotos. Esse sistema serve para extrair informações luminosas no espaço e no tempo. A recepção da informação a partir deste sistema ocorre pela refletância espectral e emissão espectral, o primeiro a partir de um reflexo de uma frequência de luz sobre objetos e o segundo a partir de uma fonte de luz.

A quimiotransdução olfatória possui papéis importantes em funções fundamentais como alimentação, acasalamento, reprodução e organização social. Os genes do sistema olfatório são formados por cerca de 900 estruturas das quais se identificou 350 genes funcionais. Ao total são cerca de 10 milhões de neurônios quimiorreceptores olfatórios. O Córtex olfatório é formado pelo córtex piriforme e periamigdalóide (PC), núcleo olfatório anterior (AON), o tubérculo olfatório (OT), o grupo nuclear corticomedial da amígdala e o córtex entorrinal de transição (TEC).

Cruzeiro afirma que a sequência de portas dos processos de quimiotransdução na realidade é uma usina que seleciona elementos para se fundirem em forma molecular na realização de um neurotransmissor ou outro tipo de codificador que tenha sua função de utilidade na produção de pulso bioenergético no decorrer das membranas dos neurônios para a transmissão sináptica.

A quimiotransdução gustativa é fundamental na alimentação na seleção de caracteres benéficos presentes nos alimentos tais como: açúcares, sais, alcaloides, aminoácidos, e ácidos.

A mecanotransdução auditiva utiliza-se do aparelho fonador para ativar o sistema sensorial auditivo, a fim de que as fontes sonoras presentes no ambiente possam ser canalizadas para serem tratadas como objetos que trazem conteúdos e informações. Os mecanorreceptores são sensíveis a faixas de frequência de 20 a 20.000 Hz. Com picos de transmissão de 500 a 5.000 Hz.

Os receptores somestésicos constituem um conjunto de células de quatro tipos fundamentais distintos: células de Merkel, corpúsculos de Meissner, os corpúsculos de Ruffini e os corpúsculos de Pacini. Eles colaboram para despertar as sensações de temperatura, toque, dor, osmolaridade, feromônios, odores, sabores, sons e luz.

Os estímulos passam por um processo de codificação da informação sensorial onde as respostas dizem respeito a intensidade do estímulo cuja codificação é despertada por propriedades temporais, que podem ser interpretadas graficamente por um pulso na forma de um espectro. A codificação traz uma qualidade sensorial: frio, calor, dor, ... que são submodalidades sensoriais.

Pode-se pensar em uma organização topográfica do processamento cerebral através de bases psicofísicas da percepção sensorial que se formam a partir de padrões conhecidos como limiares de detecção e lineares de discriminação.

Nesta relação pode-se estudar a magnitude da sensação, como também tentar explicar os sinais através de organização da distribuição sensorial dos dados, na forma de pulsos.

Roberto Lent conclui que diversas profissões permitem identificar comportamentos diferenciados para cada tipo de profissional em virtude da especialização em um ou outros princípios psicoativos cuja qualidade se acentua para denotar uma maior habilidade de reconhecimento e discriminação dos fenômenos sensoriais que cercam ou envolvem a psique humana.

**VIII – As Dores**

Leda Menescal-de-Oliveira nos traz o conhecimento que a principal via da dor são as terminações nervosas livres de aferentes sensoriais conhecidas por nociceptores, que carregam pulsos de ordem mecânica, térmica e química através de potenciais de ação, onde a sensação da dor e do desconforto é despertada através de processos de elição. A dor aguda desperta estados de alerta e fuga da área projetiva onde o elemento estressor está ancorado. Ela é de natureza transitória. A dor crônica sinaliza persistência, um tipo de gestão de cuidado requerido para sanar uma lesão tecidual, do tipo inflamatória de que o organismo dependa da funcionalidade para a manutenção de seu estado de conservação, por isto sinaliza ao indivíduo o CUIDAR como ação reparadora do pleno funcionamento sistêmico.

A dor é associada a uma penalidade, que desperta a natureza de um sofrimento que o comportamento retira ou bloqueia, parcialmente ou integralmente uma funcionalidade, exigindo deste uma ação reparadora.

Para a Sociedade Internacional para o Estudo da Dor o conceito para as dores é: *uma experiência sensorial e emocional desagradável associada a um dano tecidual real ou potencial, ou descrita em termos desse dano percentual*.

A dor possui vários componentes sensoriais discriminativos: intensidade, localização, duração, padrão temporal e qualidade. A dor tem uma característica de dominância cerebral e desperta necessidades de defesa do organismo em relação a movimentos hostis. A expressão genética tirosinocinase contribui para a manutenção dos nociceptores do sentido de garantir a sensibilidade necessária para o despertar da dor.

A dor pode ser fisiológica ou patológica, onde geralmente é atribuída à dor aguda e crônica respectivamente. O segundo tipo pode despertar ansiedade e/ou depressão.

Os nociceptores são localizados na pele, músculos, articulações, vasos, meninges, ossos, vísceras e parênquima cerebral. Os nociceptores podem ser conduzidos através de fibras de dois tipos Aδ (de 5 a 30 m/s), fibras do tipo C (0,5 a 2,0 m/s); existem também fibras do tipo Aβ (alta velocidade de condução de informações táteis).

O glutamato é o neurotransmissor essencial para os nociceptores. Também são essenciais: SP, CGRP e ATP.

Quando um estímulo inócuo induz a um processo de dor esta atividade é conhecida por alodinia. Já o aumento da dor produzida por um estímulo nocivo é chamado de hiperalgesia.

A transmissão da dor ocorre a partir de componentes sensorial-discriminativos e afetivo-motivacional da dor que abastecem projeções tálamo-corticais (laterais e mediais).

Existem pacientes com incapacidade de expressar respostas emocionais à dor (assimbolia à dor), porém são capazes de preservar a sensibilidade tátil para a manifestação da dor.

Leda Menescal-de-Oliveira nos relata que as projeções provenientes do NMR liberam serotonina no corno dorsal da medula espinhal, enquanto as projeções provenientes do locus coeruleus liberam norepinefrina. Gerando um efeito analgésico endógeno.

A Professora Menescal nos relata o conceito de dor referida como sendo a dor que não tem relação facial direta no lugar onde se estabelece uma lesão, mas que eclode em lugar adjacente.

A dor visceral não é evocada por todos os órgãos viscerais, nem sempre está associada a lesão na víscera, pode ser percebida como uma dor referida, é difusa e pobremente localizada e pode ser acompanhada de reflexos motores e autonômicos. As sensações despertas pela dor visceral são: distensão, isquemia e inflamação; insensibilidade a cortes e queimaduras.

A hiperalgesia primária é a sensibilidade à dor no local da lesão e hiperalgesia secundária é a sensibilidade à dor na área adjacente a lesão.

Uma inflamação passa por processos de windup (amplificação) que representa um aumento do volume de disparo dos neurônios da medula espinhal. Ela é um processo resultante da liberação de uma ou mais substâncias, geralmente neuroativas, através de uma lesão tissular que surge por irritação química, estímulo térmico intenso ou trauma mecânico.

A lesão periférica ou central desperta uma dor neuropática e pode se apresentar como um choque, hiperalgesia.

**IX – Controle Motor**

Movimentos biologicamente organizados pelo corpo através da contração muscular são essenciais para a produção do movimento para a geração do efeito de deslocamento. Esta é a forma encontrada pelo corpo para interagir socialmente com o ambiente.

O ato motor surge de uma predisposição preditiva da ação que neurônios planejadores e controladores são responsáveis por desencadear os movimentos em que a ação é condiciona através da injeção de energia sobre os músculos.

Para a organização mecânica do movimento motor são iniciados processos sobre o córtex pré-frontal, o córtex motor primário, o córtex pré-motor, a área motora suplementar, o córtex parietal, o córtex cingulado, o cerebelo, os núcleos da base, núcleos talâmicos, núcleos do tronco encefálico e medula espinhal. Os circuitos neurais motores se organizam de forma serial e paralela. Os movimentos se organizam conforme um contexto identificado incorporado ao plano real que se situa o corpo de um indivíduo, no qual seus elementos sensoriais estão vinculados.

O pioneiro Charles Sherrington (1857-1952) propôs um modelo motor com base no arco reflexo que cria respostas motoras automáticas e estereotipadas. O citoesqueleto possui uma constituição multidimensional e constitui um complexo próximo há 600 músculos em um corpo humano.

O sistema motor é formado como uma alça sensorimotora capaz de gerar contrações musculares. O sistema motor se guia por um conjunto de variáveis que fazem iteração neural na comutação e execução do movimento.

Os parâmetros dinâmicos das extensões dos músculos como esquema ou representação motora surgem pela força da experiência ao longo do desenvolvimento humano.

Para o movimento motor distingue-se a preparação para uma ação e sustentação do movimento. O movimento a ser exercido preserva os neurônios da identificação motora do alvo, onde novos comandos de decisão são escalonados por novas atividades perceptivas que ajustam a necessidade de vinculação muscular ao movimento. O sistema de quase 600 músculos gera processamentos distribuídos.

Uma resposta motora a uma postura automática que gera uma perturbação inesperada é chamada de compensatória e são desencadeadas por estímulos proprioceptivos, vestibulares e visuais.

Por meio da representação dos movimentos quanto maior a sua complexidade do movimento e a necessidade de aprendizado para situações novas maior se espera que seja a participação das áreas de planejamento motor do córtex cerebral. Este fato foi verificado através de inúmeras pesquisas realizadas com técnicas de imagiamento, porém ainda é cedo para afirmar, uma vez que se deve também levar em consideração o tipo de interface da mente em que o software do sistema cerebral melhor se adapta ao seu funcionamento.

A medida que o cérebro evolui as percentagens de participação do modelo de representação conhecido como Caricatura do homúnculo motor de Penfield gera variações em que as funcionalidades são despertadas.

Existem várias representações corticais para um mesmo músculo de acordo com o movimento desejado. Um sistema de referência é gerado em relação ao ambiente gerando um fenômeno de georreferenciação em que os entes presentes no espaço servem de vetores de impressão física que fornecem via estímulo informações essenciais para o despertar de sensações para posicionar o corpo, o objeto e o ambiente dentro de um contexto.

As tarefas apreendidas são geradas com maior influência pelos núcleos da base para que uma ação seja gerada.

No estágio de execução de movimentos a imagem motora (no livro relata imagética no sentido de equipamento) também modula o sistema nervoso autônomo.

Pacientes com lesões das áreas parietal posterior e superior, conforme Claudia D. Vargas, Erika Carvalho Rodrigues e Ana Paula Fontana, gera dissociação entre execução e imaginação do movimento motor sobre o membro contralateral à lesão.

A plasticidade cerebral pode ocorrer após uma lesão periférica ou central.

**X – Comportamentos Motivados e Emoções**

Existe distinção entre a expressão e a experiência das emoções conforme Newton Sabino Canteras e Jackson Cioni Bittencourt.

Os estados subjetivos são construídos através das experiências emocionais que se fundem gerando e formando estruturas de introspecção consciente.

As emoções se formam através do envolvimento fisiológico em que estão presentes componentes endócrinas e autonômicas, em que a relação é formada através de respostas comportamentais.

As neurociências ainda possuem dificuldades (2018) para a compreensão da expressão emocional, mas os estudos sobre as componentes químicas de construção do substrato emocional já se apresentam profundamente avançados. O que muito colaborou para esse progresso foram os antigos estudos de traumas localizados em pacientes da 1º guerra mundial e 2º guerra mundial.

Os animais que passavam por quadro de hiperexcitabilidade em virtude da ablação cirúrgica do córtex cerebral passavam por estados de ira fictícia.

Em 1937 a expressão e a experiência emocional fora relacionada aos circuitos interligados do hipocampo, os corpos mamilares, os núcleos talâmicos anteriores e o giro do cíngulo. A expressão emocional foi mais forte relacionada com a atuação do hipotálamo. O giro do cíngulo foi relacionado coo uma estrutura responsável pelas experiências emocionais.

A cegueira psíquica que constitui a não reação emocional a um elemento nocivo presente no ambiente foi descoberta por Klüver e Bucy, no qual foi atribuída à destruição do hipocampo. Anos mais tarde, através de novas técnicas se atribuiu a amígdala a responsável pela ativação do problema emocional descrito acima. Vigora até hoje (2018) a concepção de 1958 de Walle Nauta (1916 a 1994).

A função principal do hipotálamo é regular a integração de repostas endócrinas, autonômicas e comportamentais de que um organismo necessita para sobreviver. O hipotálamo controla a homeostasia interna e comportamentos de preservação do indivíduo e da espécie que despertam a emoção.

O hipotálamo está localizado acima da hipófise ao redor do terceiro ventrículo. Este sistema colabora nos processos de ingestão hídrica e os comportamentos alimentares, de defesa e reprodutor.

A procura por água é gerenciada por quatro estímulos: aumento da toxidade sanguínea, hipovolemia, estímulos orofaríngeos e fatores cognitivos.

A procura por alimentos é regulada pela zona periventricular do hipotálamo e pela área hipotalâmica lateral. Um animal pelo aspecto modal de comportamento do século XXI tem predileção de carboidratos em vez de gorduras e proteínas.

O comportamento de defesa é regulado pela amígdala, área septal, zona medial e região perifornicial do hipotálamo e a substância cinzenta periaquedutal.

O comportamento sexual do ser humano pode ser masculino ou feminino e pode manifestar por meio de componentes do DNA sinalizadores de aproximação.

O núcleo acumbente está relacionado a interface entre a motivação e a ação. A formação hipocampal, segundo Newton Sabino Canteras e Jackson Cioni Bittencourt, é um componente do córtex cerebral posicionado medialmente à fissura rinal na região temporal atrás do complexo amigdaloide.

A lesão septal aumenta algumas formas de agressão que se conecta com o instinto defensivo.

**XI – Aprendizado e Memória**

Martin Cammarota, Lia R. M. Bevilaqua e Iván Izquierdo descrevem as principais formas de aprendizado e memória e seus mecanismos neurais. Onde se estuda as fases da memória, seus processos de formação e sua classificação.

Memória é o ato de formar, conservar e evocar informações. Uma aquisição de memória é percebida como um processo de aprendizado. Evocar está mais relacionado a expressão, recuperação e lembrança.

Apenas o que representa uma relação de compreensão o ser humano consegue gravar em sua mente. A complexidade da memória torna a gestão do pensamento uma estrutura tão complexa capaz de dotar diferenças significativas de indivíduo para indivíduo.

Quando se recorda ativa a consciência, então o indivíduo, através da lembrança ou do esquecimento, atua no que está disponível no cognitivo para que a sua ideação se converta em um ente desencadeado mecanicamente como expressão do corpo no seu processo de interação com o ambiente.

A memória humana pode ser comparada com um grande banco de dados onde chaves neurais específicas do aprendizado com a matéria canaliza e desperta a pulsão para um sentido de reflexão motora ou psíquica.

O estudo desencadeado e que evoluiu no século XVIII foi do uso de animais como ratos, camundongos, aves e moluscos através de técnicas de geração de traumas para a observação de análise e comparação com mamíferos mais complexos e mais tarde através de estimulação elétrica.

A memória se conecta no que é mais urgente administrar para uma necessidade de conservação do corpo. Por isto Maslow criou uma pirâmide em que a ocupação mental ficava mais ou menos estabelecida como prioridades de conexão mnêmica.

Também o que deixa de ser usado, aos poucos cai no esquecimento, ou se incorpora dentro de uma rede de conexões neurais onde os conhecimentos que emergem a partir dos eventos passados estão entrelaçados dentro da trama cinética em que a memória é percebida e constituída.

A memória é retirada da experiência do contato humano com o ambiente. Como são vários mecanismos sensoriais existem vários tipos de memórias que são produzidas e formadas no decorrer de um processo de aprendizagem. No decorrer das experiências a memória já adquirida sofre transformações em sua modulação das novas memórias de aprendizagem.

Um conteúdo pode vir de uma memória de declaração (explícita) ou procedimental (implícita) que sua ativação é percebida como hábito que se pode evocar de forma automática ou através da vontade.

A memória declarativa é aquela que é gerada através da subjetividade, da formação do pensamento. Ela pode ser episódica (eventos relacionados ao tempo, transitivos) ou semântica (eventos relacionados a contextos sociais). A perda ou falta de memória declarativa é conhecida pelo termo amnésia.

A memória é formada através da associação de estímulos, conforme Ivan Pavlov (1849 a 1936). Desta teoria ampliou os conceitos de habituação, reflexo e reflexo condicionado. Ele estabeleceu o princípio de determinismo, o princípio de análise e síntese e o princípio de estrutura.

A memória de trabalho é a memória que faz ativar a percepção de consciência. São todos os conteúdos ativos esperando para sofrerem uma transformação lógica necessária para o desencadeamento da expressão humana.

Os processos e evocação da memória e extinção das memórias passam por processos fisiológicos distintos. O mecanismo de ativação de memórias de curta duração também funciona de forma diferenciada dos mecanismos de memórias de longa duração.

**XII – Processamento Emocional no Cérebro Humano**

Letícia de Oliveira, Mirtes Garcia Pereira e Eliane Volchan nos traz o conhecimento de que uma complexa e variada rede neural coordena respostas comportamentais que servem de base para ativar emoções em humanos.

O conceito de emoção difere de acordo com a aplicação em cada cadeira do conhecimento. Na biologia é um conjunto de reações químicas que despertam respostas comportamentais necessárias a sobrevivência.

A principal função da emoção é a modulação do comportamento humano, a fim de que a gradação das respostas comportamentais amplie as chances de sobrevivência.

Para melhor compreensão as emoções podem ser classificadas como ***primárias*** (inatas ou não apreendidas, aquelas que são comuns em uma espécie) – ex.: medo, alegria, tristeza, nojo, raiva e surpresa; ***secundárias*** (respostas complexas que vinculam fatores socioculturais) – ex.: culpa, saudade, vergonha; e ***emoções de fundo*** (aqueles que condicionam o comportamento ao bem-estar, mal-estar) – ex.: fadiga, relaxamento, ansiedade, apreensão, agonia, euforia.

Em 1884 William James (1842 a 1910) e Carl Lange (1834 a 1900) propuseram que a percepção das alterações fisiológicas de um organismo fornece emoções experimentadas. Assim, um indivíduo que propague sobre seu corpo taquicardia, ou sudorese, contração muscular, etc, ... condiciona o organismo a manifestação de uma categoria de reações emocionais porque este conecta-se com uma construção interna (Estados Corporais).

Em 1927, Walter Cannon (1871 a 1945) introduziu o conhecimento de que é possível manifestação emocional sem sinalização de mudança fisiológica. Cruzeiro faz um link no qual consegue observar emoção dentro de uma estrutura de elição e dentro de uma estrutura de ativação do sistema nervoso central em que se compõe distintas formas de funcionamento em que uma emoção pode ser despertada ou desencadeada.

O sistema límbico e o lobo temporal são fundamentais para o despertar das emoções. Em especial, o hipotálamo se vincula a expressão emocional e o córtex cerebral à experiência emocional. Os principais expoentes dos estudos das emoções foram: James Papez (1883 a 1958), Charles Herrick (1866 a 1960), Paul Broca (1824 a 1880), Heinrich Klüver (1897 a 1979), Paul Bucy (1904 a 1992).

Outro órgão que atua de forma decisiva no sistema emocional é a amigdala. Ela está relacionada ao medo condicionado. A produção de pistas geradas a partir dos mecanismos da amigdala tem por base experiências do passado. A amigdala é responsável pela interação entre a entrada de informações e emissão das respostas para a projeção das intensidades de cargas a serem liberadas pelos eventos pulsiorares que ditam o nível de intensidade de um comportamento diante de uma demanda ambiental. Ela pode ser percebida como uma válvula para o controle das atividades humanas dentro de um modelo de desencadeamento de estímulos para regiões efetoras.

Ou seja, a um evento elidido, a amigdala impregna a componente emocional de forma a condicionar a reação na forma de resposta à influência do direcionamento do sistema límbico. Primitivamente está relacionada a sinais de perigo, congelamento, ameaças, medo, ... (Joseph LeDoux e James McGaugh).

A função do córtex em relação a amígdala é proceder com a discriminação dos estímulos, reconhecer e/ou categorizar os estímulos complexos e estabelecer as vias em que a amígdala deverá deslocar os pulsos. Desta forma é possível amplificar ou atenuar um sinal que exija, pela força da experimentação, conexão com um comportamento humano necessário para gerar respostas para o rito de sobrevivência no espaço.

Em 1954 Haldor Rosvold descobriu o envolvimento da amígdala no comportamento social. Outra função importante da amígdala é o seu envolvimento no processamento de expressões faciais emocionais e em julgamentos sociais. No uso da expressão semântica o balanceamento dos conectivos, em um indivíduo que não é afetado pelo mal funcionamento da amigdala, transmite projetivamente variações de intensidades daquilo que é comunicado e transmitido, já em indivíduos, com a funcionalidade da amigdala comprometidas, tendem a se manifestarem mais mecanicamente, dentro de uma rotina lógica uniforme em que um pensamento é comunicado ou transmitido.

O córtex pré-frontal também é muito importante dentro deste sistema, porque ele regula a capacidade de transmissão do estímulo em direção ao sistema nervoso central e a tomada de decisão frente as expressões faciais, por meio de discriminantes, quando o córtex pré-frontal está com uma lesão, os órgãos discriminantes sinalizam para a amigdala um nível uniforme de estímulos para gerar respostas de comportamento para saídas motoras, ocorre uma perda da informação, que torna a estrutura de decisão mais inflexiva diante de um modelo reativo que exija do ser humano necessidade de correspondência ambiental.

A emoção interage de forma distribuída no córtex pré-frontal onde se torna dependente de sentidos discriminantes para que determinado setor no córtex pré-frontal seja ativado a fim de modular as expressões faciais exigidas para a interação humana com o ambiente. A emoção pode sofrer ajuste por regulação antecipatória e por regulação focada na resposta.

Em 2018, avançam os estudos sobre o córtex cingulado (sistema detector de conflitos) e a ínsula (sistema interoceptivo) no papel das variações do humor e os estados emocionais que refletem uma condição de bem-estar no comportamento do ser humano, níveis de energia, condições de estresse, humor e disposição.

**XIII – Sono e Sonhos**

Sergio Tufik, Monica Levy Andersen e Luciano Ribeiro Pinto Jr. relatam sobre a moderna compreensão do sono que muito evoluiu a partir do eletroencefalografia (EEG). O sono é um evento que pode ser classificado a partir de dois padrões de movimentos oculares: NREM – formado em 4 estágios; e REM (constitui de quatro a seis ciclos com média de duração de 90 min cada).

O sono ocupa cerca de 1/3 da vida de um ser humano. É necessário para a organização da saúde mental e emocional de um indivíduo. O sono padrão ocorre em 8h enquanto o estado de vigília se desloca em torno de 16h de duração.

O sono é percebido, a partir de 1929, como um estado homogêneo, passivo e de repouso, essa demarcação foi possível devido a introdução do EEG aos estudos sobre o sono humano.

O fechamento dos olhos em repouso gera ondas alfa occipitais de 8 a 13 Hz, no estágio 1 do sono NREM aparecem as ondas teta de 4 a 7 Hz que pode ocupar até 5% do tempo total do sono. As ondas sigma aparecem no estágio 2 de 12 a 14 Hz e duram de 0,5 até 1,5s para cada onda, e o movimento pode ocupar de 5 a 15 min ao longo da noite. No estágio 3 as ondas delta situam-se acima de 75 µV com frequências de 1 a 2 Hz. O estágio 4 também predominam ondas delta, porém com raros movimentos oculares e tônus muscular em decréscimo progressivamente; o estágio 4 pode durar de 20 a 40 minutos. Essa última fase é conhecida como o sono de ondas lentas.

No sono REM apresenta ondas teta de baixa voltagem de 2 a 7 Hz no eletroencefalograma se assemelha ao estado de vigília. Ele é chamado de sono paradoxal. As fases NREM e REM se alternam de forma que ocorre um padrão para a sequência de estágios 1, 2, 3, 4, em seguida estágio 2 e conexão como REM formando 1 ciclo de sono, de 4 a 6 ciclos com duração de 90 a 100 minutos cada durante uma noite de sono (Allan Rechtschaffen e Anthony Kales – 1968) essa definição foi conhecida pelo termo arquitetura do sono.

Na arquitetura do sono os recém-nascidos podem dormir de 16 a 20 h por dia em estágios alternados de sono-vigília em ciclos de 3 a 4 h (sono polifásico), onde 50% é sono REM e colabora para o desenvolvimento cerebral. A consolidação do sono ocorre em média após o terceiro mês de vida do bebe, mas nessa fase existem episódios de sono durante o dia e o período noturno. Somente depois é que aparece o padrão monofásico do sono. De 3 a 4 anos durante 3h as crianças passam por um sono profundo NREM e 3 a 4h em sono REM e menos de 5h em sono leve NREM, contribuindo para o desenvolvimento inicial do cérebro. Aos 10 anos o sono REM diminui aproximadamente 2h por noite.

Aos 11 até os 17 anos o sono profundo NREM diminui, com aumento da quantidade total de sono. Um corpo na puberdade exige mais sono. Em adultos de 20 a 30 anos os padrões de sono são mais estáveis. Cerca de 25% do tempo de sono se concentra nos estágios 3 e 4 no sono NREM. A média de sono se concentra em 7h e 30 min por noite. Onde o sono profundo gira em torno de 1h e 30 min de sono NREM. E 4h de sono leve NREM e 2h aproximadamente de sono REM. O padrão de sono aos 40 a 45 anos começa a se alterar para os homens; e, de 50 a 55 anos nas mulheres. Após a meia-idade o padrão costuma a mudar para o sono profundo NREM que se reduz gradualmente. Em adultos dentre 50 a 60 anos atingem 10% ou menos do tempo total de sono nos estágios. Em pessoas acima de 65 existe a predominância do estado de vigília. Existindo interrupções no sono com duração média de 30 min em repouso na cama para 15% a 20% do tempo. Quando indivíduos atingem 70 anos é comum dormirem menos de 7h por noite, com predominância do sono leve.

A higiene no sono, para que o sono reparador possa organizar o organismo para repor sua funcionalidade do seu funcionamento operatório em estado de vigília organizado por pesquisadores em Medicina do Sono estabelece uma série de precauções que uma pessoa deva tomar para viver mais, melhor e com qualidade de vida:

- Procure deitar-se e levantar-se em horários regulares todas as noites;

- Vá para a cama somente quando estiver com sono, não usando a cama para leitura, ver televisão ou alimentar-se; para essas atividades, prefira a sala ou outro ambiente;

- Evite ficar na cama sem dormir; se necessário levante e faça uma atividade calma até ficar sonolento novamente. Ficar na cama rolando de um lado para outro gera estresse e piora a insônia;

- Tente realizar atividades repousantes e relaxantes depois do jantar; tome um banho e diminua a luminosidade do quarto enquanto se prepara para deitar-se;

- Evite o uso de álcool e de cafeína pelo menos 6h antes do seu horário de dormir;

- Evite o uso de medicamentos para dormir sem orientação médica;

- Evite cochilos durante o dia; eles atrapalham seu sono à noite;

- Não leve problemas para a cama;

- Faça atividades físicas regularmente, porém evite exercícios intensos pelo menos 4h antes de dormir.

O ritmo vigília-sono está estritamente relacionada a melatonina. Entre os principais distúrbios do sono estão: o atraso da fase, o avanço da fase, o jet-lag; o uso do horário padrão do sono para trabalhar. Em muitos destes casos o sono é regulado com a aplicação de melatonina e utilização de luz solar para inibir a produção de melatonina.

Durante o sono podem coexistir ciclo de ondas mais intensas conhecidas como ondas oníricas características de movimentos oculares intensos, alterações da frequência cardíaca e respiratória, alteração da pressão arterial, aumento da glicemia-sudorese-”ventilação pulmonar”, ereção nos homens a cada 85 minutos em média, movimentos faciais, projeção visual com identificação interna, despertar projetivo da mente, componentes motores e vegetativos (intensificação da respiração) atuando no organismo, e intensa atividade onírica.

Após os 70 anos de idade podem surgir alguns distúrbios do sono como: o distúrbio comportamental do sono REM (DCR) que se caracteriza pela predominância da ausência intermitente da atonia muscular e existência de espasmos musculares; a narcolepsia que se caracteriza por episódios de sono recorrentes e de curta duração, cataplexia que é a perda do tônus muscular, paralisia do sono com alucinações hipnagógicas; sonhos épicos que desgastam por requererem grandes cargas de energia, se mostram cansativos, grandiosos e laboriosos; pesadelos são caracterizados por grande conteúdo emocional; e, estados dissociados onde há confusão de sono, sonho e realidade.

**XIV – Cognição e Funções Executivas**

Ricardo de Oliveira-Souza, Jorge Moll, Fátima Azevedo Ignácio e Fernanda Tavar-Moll nos dizem que a flexibilidade, o planejamento cognitivo, a capacidade de autorregulação dos processos mentais e comportamentais fazem parte do domínio executivo das operações cognitivas.

A função executiva é um conjunto de operações mentais que organizam e direcionam os diversos domínios cognitivos categoriais para ativar a capacidade do organismo de se tornar adaptativo.

Uma forma de medir cognição humana é através do Teste de Interferência cor-palavra (Teste de Stroop) que consiste em uma tabela de palavras escritas com cores variadas em que se mede a influência do que está sendo lido e o que está sendo percebido como cor, onde o efeito Stroop é o tempo adicional que uma pessoa leva 24 estímulos em duas etapas de forma correta relativa ao padrão etário de sua faixa de vida.

Geralmente as funções executivas são colhidas a partir dos relatos dos pacientes ou fontes colaterais sobre o comportamento do paciente.

As principais síndromes cognitivas clássicas são: amnésia, agnosia, afasia, apraxia e síndrome disexecutiva.

Uma amnésia pode ser anterógrada (sistema hipocampo-mamilar bilateral) que é a incapacidade de aprender novos fatos ou retrógrada (Neocórtices associativos) que é a incapacidade de relembrar fatos antigos.

A agnosia pode ser prosopagnosia que é a incapacidade de identificar pessoas conhecidas pelo rosto (lobo temporal ventromedial direito ou bilateral) ou agnosia do ambiente que é a incapacidade para reconhecer lugares familiares.

A afasia pode ser do tipo de afasias fluentes (regiões perissilvianas pós-centrais) com fala abundante mais incompreensível ou afasias não-fluentes (regiões perissilvianas pré-centrais) com fala obstruída e escassa.

A apraxia pode ser para o uso de ferramentas (lobo parietal esquerdo) que apresenta dificuldades para manusear e utilizar objetos de uso comum ou ideativa (Córtex pré-frontal) que apresenta dificuldades para realizar ações rotineiras.

A síndrome disexecutiva é o comprometimento da autonomia pessoal (circuitos pré-frontais córtico-subcorticais).

As redes executivas frontais são responsáveis pelas solicitações verbais capazes de iniciar comportamentos.

As síndromes predominantemente cognitivas requerem testes para que um diagnóstico seja realizado: para uma bateria de avaliação frontal (FAB) faz-se um conjunto de 6 subtestes de rápida aplicação para uso ambulatorial que ativam a sensibilidade dos lobos frontais; para a flexibilidade cognitiva realiza-se o teste de Wisconsin; para o planejamento cognitivo realizam-se os testes de torre de Londres, torre de Hanói ou torre de Toronto; para a aplicação de estratégias realiza-se o teste de aplicação de estratégias; para a supressão de resposta inadequadas realiza-se o teste de Stroop; para a alternância entre categorias cognitivas realiza-se o teste de trilhas, parte A e B; e, para tomadas de decisão com base em paradigmas envolvendo ganhos e perdas monetárias (sistema de recompensa e punição) realiza-se o teste do jogador.

Os circuitos frontais córtico-subcorticais da organização anatómica cerebral das redes executivas são cinco: **Motor** – área motora suplementar cuja área de Brodmann é a 6 medial que apresenta os sintomas de acinesia (uma espécie de lentidão psicomotora) necessárias para o funcionamento da agilidade comportamental. **Oculomotor** – campos oculares frontais cuja área de Brodmann é a 8 que apresenta sintomas de perda da fase rápida do reflexo vestibuloocular e apraxia oculomotora necessárias para o funcionamento dos saques oculares e controle voluntário sobre os movimentos oculares. **Dorsolateral** – córtex frontal dorsolateral cuja área de Brodmann é a 9,10 e 46 que apresenta os sintomas de perseveração necessários para o funcionamento da flexibilidade cognitiva. **Cingulado** – córtex cingulado anterior cuja área de Brodmann é a 24 que apresenta os sintomas de abulia necessários para o funcionamento da iniciativa e espontaneidade comportamental: motivação e impulso. E, **Orbital lateral** – córtex frontal ventromedial cujas áreas de Brodmann são 10, 11, 12 e 13 que apresenta os sintomas de desinibição e comportamentos antissociais necessários para a adequação do comportamento ao ambiente social.

**XV – As Doenças do Cérebro e da Mente**

Leonardo F. Fontenelle e Gabriel Rodriguez de Freitas nos contam que é difícil traçar uma linha específica para as doenças do cérebro da ordem neurológica e da ordem psiquiátrica.

Os principais expoentes da Neuropsiquiatria foram: Jean Martin Charcot (1825 a 1893), Sigmund Freud (1856 a 1939), John Hughlings Jackson (1835 a 1911) e Eugen Bleuler (1857 a 1940).

O delirium é uma perturbação da consciência que altera a cognição e atua em um curto período, o delirium pode ser induzido por substâncias, por múltiplas etiologias ou por etiologia indeterminada.

A demência se forma por um déficit cognitivo que compromete a memória. Podem ser do tipo de Alzheimer, vascular, HIV, traumatismo craniano, doença de Parkinson, doença de Huntington, induzida por substância, por múltiplas etiologias ou por etiologias indeterminadas.

O transtorno amnéstico é o comprometimento da memória sem outra característica ativa ou operatória. Eles podem ser: transtorno amnéstico devido a uma condição clínica geral como traumatismo craniano, hipóxia e encefalite por herpes simples; ou induzido por substâncias como abuso de álcool; ou surgir sem outra especificação.

O transtorno cognitivo sem outra especificação é uma disfunção cognitiva devido uma condição clínica ou por uso de substâncias sem um critério anterior definido.

Somente os Estados Unidos da América apresentam gastos em saúde mental acima de $549,6 Bilhões ao ano e as estatísticas no Journal of the American Medical Association sinalizam que o número de tratamentos de Americanos tende a aumentar à medida que a população encaminha para o envelhecimento. Para as doenças que envolvem neuropsiquiatria só nos USA por ano ultrapassam 107,862 milhões de tratamentos de saúde.

A dependência de substâncias caracteriza-se pelo surgimento de sintomas cognitivos, comportamentais e fisiológicos em virtude de interação com substância. A autoadministração de químicos pode resultar em: tolerância, abstinência e/ou comportamento compulsivo.

O abuso de substâncias é um padrão maladaptativo do uso de uma substância geralmente de uso repetitivo cuja recorrência mínima é de 12 meses de uso.

Os principais transtornos induzidos por substâncias são: intoxicação por substância, abstinência de substância, delirium induzido por substância, transtorno amnésico induzido por substância, transtorno do humor induzido por substância, transtorno de ansiedade induzido por substância, disfunção sexual induzida por substância e transtorno do sono induzido por substância.

A esquizofrenia caracteriza-se pela presença de delírios, alucinações, comportamento amplamente desorganizado ou catatônico e sintomas negativos. Pode ser paranoide, catatônico, indiferenciado e residual. É registrado como tal se a duração mínima da perturbação com as características descritas por 6 meses com pelo menos 1 mês com sintomas ativos com a presença de 2 sintomas da relação acima descrita.

O transtorno esquizofreniforme é um tipo de perturbação de esquizofrenia que dura de 1 a 6 meses.

O transtorno esquizoafetivo é uma perturbação que gera episódio de transtorno de humor e sintomas da fase ativa de esquizofrenia, podendo ocorrer um período mínimo de 2 semanas de delírios ou alucinações sem sintomas de humor.

O transtorno delirante caracteriza-se por um período mínimo de 1 mês de delírios não-bizarros sem outros sintomas da fase ativa da esquizofrenia.

O transtorno psicótico breve é uma perturbação psicótica com duração maior que 1 dia e remissão em 1 mês.

O transtorno psicótico induzido é uma perturbação que se desenvolve em um indivíduo influenciado por outra pessoa que tenha um delírio estabelecido de conteúdo similar.

Transtorno psicótico devido a uma condição clínica geral decorre de uma consequência fisiológica direta de uma condição clínica geral.

O transtorno psicótico induzido por substância decorre de uma consequência fisiológica direta de uma droga de abuso, um medicamento ou exposição a toxina.

O transtorno psicótico sem outra especificação decorre de quadros onde não é possível enquadramento por apresentarem informações inadequadas ou contraditórias.

O transtorno depressivo maior decorre de um ou mais episódios depressivos com pelo menos 2 semanas de humor deprimido ou perda de interesse; com pelo menos 4 dos sintomas a seguir relacionados: alterações de peso, alterações do sono, alterações da psicomotricidade: lentidão ou agitação; fadiga ou perda de energia, planos suicidas ou tentativas de suicídio, sentimento de inutilidade, sentimento de culpa excessiva, dificuldade de concentração, indecisão, pensamentos de morte.

O transtorno distímico decorre de pelo menos 2 anos de humor deprimido como uma fase de maior ocupação mental com outros sintomas que não satisfazem o enquadramento da pessoa no transtorno depressivo maior.

O transtorno depressivo sem outra especificação decorre de tipos de transtornos com características depressivas que não é possível fazer um enquadramento dentro dos transtornos conhecidos.

O transtorno bipolar I decorre de 1 ou mais episódios maníacos ou maníacos e depressivos que podem vir ou não acompanhados de episódios depressivos maiores. Os episódios maníacos são estados de humor anormal e elevado, expansivo ou irritado com duração mínima de 1 semana, associado a 3 ou mais sintomas da lista a seguir: autoestima inflada, insônia, loquacidade ou pressão para falar: “logorréia”, fuga de ideias, experiência subjetiva de que os pensamentos estão correndo, distratibilidade, agitação psicomotora e envolvimento excessivo em atividades prazerosas de alto risco: compras excessivas, indiscrições sexuais ou investimentos financeiros insensatos.

O transtorno bipolar II decorre de 1 ou mais episódios depressivos maiores, acompanhado de pelo menos 1 episódio hipomaníaco (é um episódio maníaco brando que não causa prejuízo acentuado ao funcionamento social ou ocupacional, não exige internação e nem causa sintomas psicóticos.

O transtorno ciclotímico decorre de pelo menos 2 anos com muitos períodos de sintomas hipomaníacos sem satisfazer os critérios para o episódio maníaco com muitos períodos de sintomas depressivos do episódio depressivo maior.

O transtorno bipolar sem outra especificação decorre de transtornos com aspectos bipolares sem satisfazer os critérios dos transtornos bipolares já especificados.

O transtorno do humor decorre de uma condição clínica geral de uma perturbação proeminente e persistente de humor como consequência direta fisiológica de uma condição clínica geral.

O transtorno do humor induzido por substância decorre por uma perturbação proeminente e persistente de humor de consequência fisiológica direta de uma droga de abuso, medicamento, ou tratamento somático para depressão ou exposição a uma toxina.

O transtorno do humor sem outra especificação decorre de transtornos de humor que não se encaixam em nenhuma classificação pré-existente. Por exemplo: agitação aguda.

O transtorno do pânico decorre de ataques de pânico inesperados e recorrentes que ativa a ocupação mental de um indivíduo principalmente com medo (intensificação ou mal funcionamento da amígdala). Pode ser acompanhado de agorafobia (ansiedade ou esquiva a locais ou situações das quase gera sensações de embaraço, ou que ative um instinto de fuga, de ser uma situação incontrolável o lidar.

Agorafobia sem histórico de transtorno de pânico decorre pela presença da agorafobia sem o sintoma de histórico de pânico anteriores e sem ataques de pânicos inesperados anteriores.

A fobia específica decorre de ansiedade com significado clínico definido devido exposição a um objeto capaz de gerar temor e comportamentos de esquiva.

A fobia social ou timidez patológica decorre de ansiedade com significado clínico definido pela exposição a certos tipos de situações sociais ou de desempenho que podem gerar comportamentos de esquiva.

O transtorno obsessivo-compulsivo (TOC) decorre por obsessões, na forma de projeções de dúvidas na ação de comportamentos que causam acentuada ansiedade e/ou sofrimento, e/ou compulsões na forma de manias que aliviam a tensão dos comportamentos/elementos estressores.

O transtorno de estresse pós-traumático decorre pela vivência de um evento extremamente traumático acompanhada de sintomas de excitação aumentada e esquiva de estímulos associados ao trauma.

O transtorno de estresse agudo decorre de sintomas similares àqueles do transtorno de estresse pós-traumático, ocorrendo logo após um evento traumático.

O transtorno de ansiedade generalizada decorre pelo menos 6 meses de ansiedade e preocupações excessivas e persistentes.

O transtorno de ansiedade devido a uma condição clínica geral decorre de geração de sintomas proeminentes de ansiedade tidos como consequências fisiológicas direta de uma condição clínica geral.

O transtorno de ansiedade induzido por substância decorre de geração de sintomas proeminentes de ansiedade de consequência fisiológica direta de uma droga de uso, medicamento ou exposição a outra toxina.

O transtorno de ansiedade sem outra especificação decorre de uma codificação de transtornos com ansiedade que não se encaixam em nenhuma classificação pré-existente.

A doença de Huntington decorre da presença de demência, alterações da personalidade com distúrbios do movimento, principalmente do tipo coréia (que é um tipo de contração muscular breve, irregulares, arrítmicas e não-repetitivas de um agrupamento muscular para outro).

Os transtornos somatoformes decorrem de transtorno de somatização, transtorno somatoforme indiferenciados, transtorno conversivo, transtorno doloroso, hipocondria, transtorno dismórfico corporal, transtorno de somatização sem outra especificação.

Transtornos factícios decorrem do predomínio de sinais e sintomas psicológicos, do predomínio de sinais e sintomas físicos (Síndrome de Münchausen), com combinações de sinais e sintomas psicológicos e físicos.

Transtornos dissociativos decorrem da amnésia dissociativa (amnésia psicogênica), fuga dissociativa, transtorno dissociativo de personalidade (Transtorno de personalidade múltipla), transtorno de despersonalização Síndrome de desrealização-despersonalização), transtorno dissociativo sem outra especificação.

Transtornos sexuais e de identidade de gênero decorrem por disfunções sexuais: transtornos do desejo sexual, transtornos de aversão sexual, transtornos da excitação sexual – disfunção erétil –, transtornos do orgasmo – anorgasmia –, ejaculação precoce, vaginismo, disfunção sexual induzida por uma condição clínica geral, disfunção sexual induzida por substância, disfunção sexual sem outra especificação, parafilias: exibicionismo, feitichismo, frotteurismo, pedofilia, masoquismo sexual, sadismo sexual, travestismo fetichista, voyeurismo; e, parafilias sem outra especificação, transtornos de identidade de gênero

Transtornos de alimentação decorrem por anorexia nervosa, bulimia nervosa, transtorno de compulsão alimentar periódicas e transtorno da alimentação sem outra especificação.

Transtornos do sono decorrer por dissonias: insônia primária, hipersonia primária, narcolepsia, transtorno do sono relacionado com a respiração, transtorno do ritmo circadiano do sono, dissonia sem outras especificações; parassonias: transtorno do pesadelo, transtorno do terror noturno e transtorno do sonambulismo; transtornos do sono relacionados com outro transtorno mental, transtornos do sono relacionados a uma condição clínica geral e transtornos do sono induzidos por substância.

Transtornos do controle dos impulsos não classificados em outro local decorrem por transtorno explosivo intermitente, cleptomania, piromania, jogo patológico, tricotilomania e transtornos do controle dos impulsos sem outra especificação.

Transtorno de adaptação decorre por humor depressivo, com ansiedade, misto de ansiedade e depressão, com perturbações de conduta, com a perturbação mista das emoções e da conduta e inespeficado.

Transtornos de personalidade decorrem por paranoide, esquizoide, esquizotípica, antissocial, borderline, histriônica, narcisista, esquiva, dependente, obsessivo-compulsiva, sem outra especificação.

Também existem os transtornos geralmente diagnosticados pela primeira vez na infância ou na adolescência.

As principais doença degenerativas do cérebro são: doença de Alzheimer, demência dos corpos de Lewy, doença de Pick e outras demências do lobo frontal, doença de Huntington, doença de Creutzfeldt-Jakob, hidrocefalia de pressão normal, esclerose múltipla, doença de Parkinson, doença de Schilder, doença de Wilson, paralisia supranuclear progressiva, leucoencefalopatia multifocal progressiva, epilepsia mioclônica progressiva, leocodistrofia metacromática, neuroacantocitose, doença de Kuf e miopatias mitocondriais, ...

As principais lesões ocupantes de espaço do cérebro são: tumores cerebrais, hematoma subdural, abscesso cerebral.

Os Traumatismos cranioencefálicos também são capazes de causar transtornos mentais.

As principais doenças infecciosas que podem afetar o cérebro são: encefalite, meningite, infecção pelo HIV, neurossífilis, infecção estreptocócica, septicemia, pneumonia influenza, febre tifoide, malária cerebral e tripanossomíase.

Os principais eventos vasculares que podem afetar o cérebro: trombose ou embolismo cerebral agudo, ataque isquêmico transitório, hemorragia subaracnóide, encefalopatia hipertensiva, lúpus eritematoso sistêmico.

Os principais eventos epiléticos que afetam o cérebro são: crises parciais complexas, estado de mal parcial, estados pós-ictais.

Os principais distúrbios metabólicos que afetam o cérebro são: uremia, doenças hepáticas, distúrbios eletrolíticos, alcalose, acidose, hipercapnia, efeitos remotos de carcinomas, porfiria.

As principais doenças endócrinas que afetam o cérebro são: crises tireotóxicas, mixedema, crises addisonianas, doença de Addison, hipopituitarismo, hipotireoidismo, hiperparatireoidismo, pré-coma diabético, hipoglicemia.

As principais condições tóxicas que afetam o cérebro são: álcool: encefalopatia de Wernicke, delirium tremens, síndrome de Korsakoff; drogas de abuso: cocaína, cannabis, LSD; medicações prescritas: benzodiazepínicos, antiparkinsonianos, escopolamina, antidepressivos tricíclicos e inibidores da monoaminoxidase; e, outras substâncias: chumbo, arsênico, mercúrio e dissulfito de carbono.

As principais anoxias cerebrais são: anemia, broncopneumonia, doença pulmonar crônica, insuficiência cardíaca congestiva, arritmias cardíacas, infarto agudo do miocárdio silencioso, sangramento gastrintestinal silencioso, intoxicação por monóxido de carbono, estado pós-anestésico e estado pós-parada cardíaca.

Os principais déficits vitamínicos que afetam o cérebro são: tiamina: encefalopatia de Wernecke; ácido nicotínico: pelagra, encefalopatia por deficiência aguda do ácido nicotínico; vitamina B12 e ácido fólico.

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) decorre através do sofrimento das células cerebrais que acabam por morrerem, gerando sangramentos súbitos no interior e por volta do cérebro, podendo ocorrer perda de sensibilidade, fraqueza em um lado do corpo, confusão mental, problemas com a produção da fala, problemas com a compreensão da fala de natureza abrupta, dificuldades visuais súbitas em um ou ambos os olhos, problemas mar marcha, tonturas, perda do equilíbrio, perdas da coordenação e dor de cabeça subida sem causa conhecida.

Para Cowan e Kandel o progresso do conhecimento em genética deu-se através dos estudos de anormalidades cromossômicas, os estudos de linhagens de famílias que apresentam um grande número de indivíduos portadores de doenças psiquiátricas, os estudos de interação genes-ambiente, os estudos que trazem novas abordagens da regulação neuronal, os estudos da neuropatologia da esquizofrenia e, os estudos dos marcadores biológicos para os diversos transtornos psiquiátricos.

 **XVI – Substâncias Psicoativas**

Francisco Silveira Guimarães relata que as substâncias psicoativas atuam na comunicação sináptica entre neurônios através de neurotransmissores.

O uso de substâncias psicoativas modifica a comunicação sináptica entre neurônios pela interação de neutrotransmissores específicos que incluem desde interferência na síntese, na liberação, na atuação em receptores específicos pré-sinápticos ou pós-sináptico, na metabolização, na receptação ou em sistemas de segundo mensageiros.

Os efeitos a longo prazo dos pisicofármacos provocam plasticidade neuronal, onde as respostas são alteradas de acordo com a persistência de um estímulo. Os psicofarmacos podem ter características: antidepressivas capazes de gerar efeitos antidepressivos e ansiolíticos; Antipsicóticos que geram efeitos de discenesias tardias e efeito antipsicótico; psicoestimulantes (cocaína, anfetamina) que geram dependência; e, opióides que geram o efeito de dependência fisiológica.

As substâncias psicoativas cujo efeito terapêutico psicoativo é o principal, são: antipsicóticos, antidepressivos, estabilizadores do humor, ansiolíticos, hipnóticos e analgésicos opióides. Aquelas que não possuem efeito principal são: anticonvulsivantes, anti-histamínicos, anti-hipertensivos e inibidores do apetite. As substâncias que normalmente não têm uso terapêutico são as drogas de abuso do tipo: psicoestimulantes (cocaína, anfetaminas), alucinógenos (LSD, mescalina), maconha, etanol, solventes orgânicos, etc. e as drogas de uso recreativo: nicotina, cafeína.

Entre os **antipsicóticos típicos** (neurolépticos estão as Fenotiazinas (alifáticas, piperidínicas e piperazínicas): Clorpromazina, Tioridazina, Trifluoperazina e Flufenazina; Butirofenonas: Haloperidol; Tioxantenos: Tiotixeno; Difenilbutilpiperi-dinas: Pimozida; e Benzamidas: Sulpirida; todos geram antagonismo de receptores D2 de dopamina. Para os **antipsicóticos atípicos** tem-se: Clozapina, Risperidona, Olanzepina e Aripiprazol.

Para os transtornos primários de ansiedade a escolha dos tratamentos farmacológicos seguem: Benzodiazepínicos, buspirona e ISRS (paroxetina): ansiedade generalizada; ISRS (paroxetina): Transtorno do pânico, transtorno do estresse pós-traumático, transtorno de ansiedade social e transtorno obsessivo-compulsivo. A fobia simples não responde ao uso de fármacos primários de ansiedade.

Os principais hipnóticos empregados no tratamento da insônia são: temazepam, midazolam, flurazepam, flunitrazepam, estazolam, zolpidem, zaleplona e a zopiclona.

Os mecanismos classificados das dependências segundo a 4ª Edição do Manual Estatístico e Diagnóstico da Associação Norte-Americana de Psiquiatria (DSM-IV) para os mecanismos farmacológicos do abuso e dependência, nos termos de dependência/uso abusivo estão: os opióides; os sedativos, hipnóticos e ansiolíticos; o álcool, as anfetaminas ou simpaticomiméticos análogos; a cocaína; a nicotina; a maconha; os alucinógenos; os inalantes; a fenilciclidina e arilciclo-hexaminas; as substâncias mistas; e, as substância psicoativas não especificadas.

**XVII – Conclusões**

A neurociência tem um papel muito importante no estudo da consciência e da cognição humana. Este livro aborda como o comportamento reflete a ação da mente pelo cérebro. Inicia-se apresentando a estrutura do sistema nervoso, a busca da complexidade anatômica, a evolução do cérebro e do comportamento, o seu funcionamento e desenvolvimento cerebral.

Depois apresenta os aspectos da neuroplasticidade morfológica e funcional para adentrar no conceito de plasticidade sináptica. O livro traz um estudo um pouco aprofundado sobre os sentidos e a percepção humana.

No capítulo VIII, sobre AS DORES aborda princípios sobre os órgãos, mecanismos e sistemas que contribuem para a percepção de dor.

Quando os autores entram no controle motor passam informações de planejamento, controle e desencadeamento dos movimentos.

Newton Sabino Canteras e Jackson Cioni Bittencourt introduzem o conhecimento sobre os comportamentos motivados e as emoções demonstrando como diversos órgãos do sistema nervoso central atuam em conjunto, na forma sistêmica como os processos emocionais são gerenciados para a formação dos elementos emocionais em um ser humano.

No aprendizado e memória estuda-se as etapas e os mecanismos em que diversos tipos de memória são formados dentro do cérebro humano. Este estudo serviu de base para a compreensão do processamento emocional e a compreensão lógica para os sonhos no capítulo seguinte.

A breve introdução do capítulo sobre cognição e Funções Executivas foi possível compreender o estágio atual de evolução das pesquisas na área cognitiva.

Por ser formado em Pós-Graduação em Teoria Psicanalítica e em Neurociências Clínica, esta última com foco para a terceira idade, muito me motivou estudar o capítulo sobre As Doenças do Cérebro e da Mente, também pelo fato de fazer tratamento para Bipolaridade desde 1999 consegui perceber do ponto de vista clínico o enquadramento da minha saúde em virtude das informações apresentadas no livro, sendo possível determinar o quão eu estava me apresentado dentro do meu quadro clínico e as substâncias psicoativos que ingiro para a manutenção de meu estado de equilíbrio mental e emocional.

Foi um estudo bastante elucidativo, já que eu tinha conhecimentos prévios fortes; parte das informações foram publicadas em meu Blog na rede Tumblr, paralelo a esta atividade encaminhei todos os capítulos para duas redes nacionais de professores a fim de contribuir para o aperfeiçoamento escolar principalmente para o ensino básico, fundamental e médio das escolas brasileiras.

Percebi que a didática do livro se torna maçante e cansativa para capítulos muito longos, e os capítulos com menos informações são mais fáceis de serem detalhadamente explorados.

Uma dificuldade que encontrei nos capítulos longos foi de fazer a seleção do material que na minha visão de estudante deveria fazer parte deste resumo já que o limite de linhas é impeditivo para catalogar um detalhamento maior de informações.