



ASSOCIAÇÃO FLUMINENSE DE REABILITAÇÃO
NEPP- NÚCLEO DE ESTUDOS, PESQUISA E PROJETO
CAP - COORDENAÇÃO DE APRIMORAMENTO PROFISSIONAL
PROGRAMA DE BOLSA DE APERFEIÇOAMENTO PROFISSIONAL

CAMILA FELIX DA COSTA BUENO

A importância da relação do controle motor com a cognição
na reabilitação neurofuncional.

Niterói
2018

CAMILA FELIX DA COSTA BUENO

A importância da relação do controle motor com a cognição na
reabilitação neurofuncional.

Monografia apresentada ao NEPP/CAP como
requisito básico para obtenção do certificado do
Programa de Bolsa de Aperfeiçoamento
Profissional da Associação Fluminense de
Reabilitação.

PRECEPTOR(A): Patricia O. Hollenbech

ORIENTADOR(a) METODOLÓGICO(A): Cláudia Pitanga

COORIENTADOR(a): Valéria Coelho

ÁREA: Terapia Ocupacional

Niterói

2018

CAMILA FELIX DA COSTA BUENO

A importância da relação do controle motor com a cognição na reabilitação
neurofuncional.

Monografia apresentada ao NEPP/CAP como requisito básico para obtenção
do certificado do Programa de Bolsa de Aperfeiçoamento Profissional da
Associação Fluminense de Reabilitação.

Aprovado em _____

Banca examinadora:

NOME DO PRECEPTOR

Patricia O. Hollenbech

NOME DO MEMBRO INTERNO

NOME MEMBRO EXTERNO

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todas as pessoas como eu, que nada do que vivemos ou experimentamos tem sentido se não, tocarmos o coração das pessoas. Pois acredito que pequenos atos podem fazer a diferença.

AGRADECIMENTOS.

Expresso toda a minha gratidão a Deus, por me proporcionar a oportunidade de vivenciar cada experiência obtida da melhor maneira, neste momento de conclusão de uma importante etapa da minha trajetória profissional.

Por me permitir resenificar valores e poder construir e agregar novos conhecimentos a minha identidade, ao lado de uma equipe tão incrível, com pessoas de grande talento e grandes corações.

Gratidão a minha família, em especial a minha querida mãe, por todo apoio e esforço que tem feito sempre por mim.

De certo sou grata a todos que diretamente ou indiretamente me deram todo o suporte necessário para que esta conquista pudesse ser torna possível.

A todos muito obrigada!

Resumo

Bueno, camila felix da costa. A importância da relação do controle motor com a cognição na reabilitação neurofuncional. 2018. Páginas 59. Monografia - Associação Fluminense de Reabilitação, Niterói - Rio de Janeiro, 2019.

O presente trabalho é uma monografia em cumprimento do Programa de Bolsa de Aperfeiçoamento Profissional da Associação Fluminense de Reabilitação (AFR). O presente projeto propõe como objetivo pesquisar as possíveis relações do controle motor com os processos cognitivos, para que se entenda a importância deste conceito para a prática na reabilitação neurofuncional. O controle motor é essencial para a realização de grande parte das tarefas diárias, as teorias do controle motor são bem mais do que uma abordagem para explicar a ação do movimento. O controle motor engloba aspectos aplicados tanto ao controle do movimento quanto ao controle postural, as informações dos múltiplos sistemas sensoriais incluindo o somatossensorial, visual e vestibular são integradas pelo sistema de controle motor para orientar e alinhar a posição entre os segmentos corpóreos e a sua localização em relação ao meio externo. Podemos, através de o estudo observar o quanto à cognição e o controle motor têm uma relação, e que ambos precisam ser trabalhados no processo de reabilitação, compreendendo que os processos de aprendizagem motora englobam (pensando em uma criança na qual nasce com alguma patologia neurológica) e a reaprendizagem motora (em um adulto que sofreu alguma lesão neurológica).

Palavras-chave: controle motor, aprendizagem motora, cognição, neurociência e reabilitação neurofuncional.

ABSTRACT

Bueno, camila felix da costa. 2018. The importance of the relationship between motor control and cognition in neurofunctional rehabilitation. 59 pages. Monografia - Associação Fluminense de Reabilitação, Niterói - Rio de Janeiro, 2019.

The work is a monograph in favor of the Professional Improvement Program of the Fluminense Rehabilitation Association (AFR). The present project aims to investigate the possible relationships between motor control and cognitive processes, in order to understand the importance of this concept for practice in neurofunctional rehabilitation. The Motor control is essential for accomplishing much of daily tasks, motor control theories are much more than an approach to explain the action of motion. The Motor control encompasses aspects applied to both movement control and postural control, information from multiple sensory systems including the somatosensory, visual and vestibular are integrated by the motor control system to orient and align the position between the body segments and their location in relation to the external environment. Through the study, we can observe how much cognition and motor control have a relation, and that both need to be worked through in the process of rehabilitation, understanding that the processes of motor learning encompass (thinking of a child in which it is born with some neurological pathology) and motor relearning (in an adult who has suffered some neurological damage).

Key words: motor control, motor learning, cognition, neuroscience and neurofunctional rehabilitation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representação da interação do indivíduo, tarefa e meio ambiente, emergindo assim o movimento.....	15
Figura 2- Regiões Cerebrais.....	19
Figura 3- Centro nervoso do cérebro	22
Figura 4- Estágios do processo de memorização.....	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Funções do: Córtex Motor, Gânglios da Base e Cerebelo para a realização do planejamento motor.....	21
Tabela 2- Áreas corticais e suas funções.....	22
Tabela 3- Integridade da aprendizagem.....	23
Tabela 4- Tipos de memórias.....	38
Tabela 5- Tipos de atenção.....	39

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. REFERENCIAL TEORICO	14
2.1. CONTROLE MOTOR E (RE) APRENDIZAGEM MOTORA	14
2.1.1. CONTROLE MOTOR.....	14
2.1.2. MOVIMENTO E PERCEPÇÃO, COGNIÇÃO E AÇÃO.	15
2.1.3 ANATOMIA DA APRENDIZAGEM.....	18
2.1.3.1 Lobo frontal.....	19
2.1.3.2 Lobo temporal	19
2.1.3.3 Lobo parietal	20
2.1.3.4 Lobo occipital.....	20
2.1.4. FUNÇÕES CEREBRAIS	21
2.1.5. FUNÇÕES DESEMPENHADAS POR DIFERENTES REGIÕES CORTICAIS.....	21
2.1.6. FUNÇÃO E DISFUNÇÃO DO SISTEMA NERVOSO CENTRAL E PERIFÉRICO.....	23
2.1.7. SISTEMA MOTOR	24
2.1.7.1. Estágio Executivo.....	24
2.1.7.2. Estágio Efetor.....	25
2.1.7.3. Feedback Sensorial.....	26
2.1.8. MAPAS SENSORIAIS	26
2.1.8.1 O uso da propriocepção para o aprendizado motor.....	27
2.1.9. APRENDIZADO MOTOR.....	27
2.1.9.1. Fases do aprendizado motor.....	28
2.1.9.1.1. Fase cognitiva	28
2.1.9.1.2. Associativa	28
2.1.9.1.3. Fase autônoma	29
2.2. PROCESSOS COGNITIVOS (PLANEJAMENTO MOTO).....	29
2.2.1. PLANEJAMENTO MOTOR	29
2.2.2. SISTEMA SENSORIAL	31
2.2.2.1. Sensações táteis	32
2.2.2.2. Sensações olfativas e gustativas	32
2.2.2.3. Sensações visuais	33
2.2.2.4. Sensações auditivas	33
2.2.2.5. Sensações vestibulares	34
2.2.2.6. Sensações propioceptivas.....	34
2.2.3. PROCESSAMENTO SENSORIAL	35
2.2.4. FUNÇÕES COGNITIVAS.....	36
2.2.4.1. Memória	37
2.2.4.2 Atenção.....	39

2.2.4.3. Linguagem.....	40
2.2.4.4. Percepção	40
2.2.5. NEUROPLASTICIDADE OU PLASTICIDADE NEURAL	40
2.2.6. REABILITAÇÃO NEUROFUNCIONAL.....	41
2.2.6.1. A Terapia Ocupacional na Reabilitação Física.....	41
3. OBJETIVOS.....	43
3.1. OBJETIVO GERAL	43
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	43
4. MATERIAIS E MÉTODOS	43
5. RESULTADO E DISCUSSÃO	44
5.1. A RELAÇÃO DO CONTROLE MOTOR, A (RE) APRENDIZAGEM MOTORA E A COGNIÇÃO	47
6. CONCLUSÃO	50
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICA	51

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho é uma monografia em cumprimento do Programa de Bolsa de Aperfeiçoamento Profissional da Associação Fluminense de Reabilitação (AFR). O presente projeto propõe como objetivo pesquisar as possíveis relações do controle motor com os processos cognitivos, para que se entenda a importância deste conceito para a prática na reabilitação neurofuncional. O interesse neste tema surgiu a partir das vivências de estágio supervisionado no âmbito da reabilitação física e enquanto bolsista em um centro especializado de reabilitação, em abordar e discutir a importância de se compreender a relação da cognição com o controle motor.

O controle motor é essencial para a realização de grande parte das tarefas diárias, as teorias do controle motor são bem mais do que uma abordagem para explicar a ação do movimento.

Segundo Shumway-Cook e Woollacott (2003) o movimento surge da interação entre sistemas de percepção e ação, enquanto a cognição afeta ambos os sistemas em níveis diferentes. Dentro de cada um destes sistemas existem muitos níveis de processamento.

O controle motor é definido como a habilidade de regular ou direcionar os mecanismos essenciais do movimento, e a forma como estes são produzidos e controlados. Shumway-Cook e Woollacott, 2010 e Go Tani, 2008, afirmam que o corpo, caracteriza-se por um grande número de músculos e articulações onde o sistema nervoso central (SNC) é responsável por organizar todos estes componentes, devendo estar em harmonia durante a execução do movimento, para que este, seja, coordenado e funcional. Por sua vez informações sensoriais do ambiente e do corpo são essenciais na coordenação e no controle do movimento.

Para realizar uma ação é necessário a percepção e vir-se e versa. A percepção é definida por Shumway-Cook e Woollacott (2010, p.5) como a integração das impressões sensoriais às informações psicologicamente significativas; inclui os mecanismos sensoriais periféricos e os processamentos mais elevados que agregam interpretação e significado à nova informação

aferente. Ou seja, o sistema perceptivo transmite informações sobre como este corpo se encontra no espaço. Desta maneira a percepção depende de estímulos procedentes do meio através dos nossos sentidos, em que somos capazes de planejar, organizar e executar os movimentos necessários.

De acordo com Oliveira, Goretti e Pereira (2006 apud Ferro, 2003) cognição é o termo empregado para descrever toda a esfera do funcionamento mental. Esse domínio implica a habilidade de sentir, pensar, perceber, lembrar, raciocinar, formar estruturas complexas de pensamento e a capacidade de produzir respostas às solicitações e estímulos externos.

Para Katz (2014) a cognição é definida como aquisição de conhecimento. Contudo Neisser e Katz, um dos pesquisadores mais influentes nesta área amplia a definição dizendo que “todos os processos pelos quais os estímulos sensorial é transformado, reduzido, elaborado, armazenado recuperado e utilizado”. (Neisser, 1997, p.4 apud Katz, 2014, p.87)

As funções executivas são as principais responsáveis por esta capacidade organizar, planejar e executar o movimento. Estas são um dos processos mais complexos do cérebro humano, sendo assim qualquer prejuízo nestas áreas, afetam a funcionalidade. (Fontes; Fisher, 2006)

Segundo Friedrich e Preiss (2006) à medida que o ser humano vai se desenvolvendo, os processos de aprendizagem modelam o cérebro, dissolvendo conexões pouco utilizadas ou fortalecendo as ativas de uso frequente. Os desenvolvimentos da capacidade cognitiva e do cérebro estão vinculados um ao outro de forma indissociável. FRIEDRICH, 2006. Apud FERRO, 2003).

Contudo esta pesquisa será desenvolvida através de uma revisão bibliográfica e acerca dos livros encontrados em relação ao tema. Será realiza em duas etapas. Na primeira parte fez-se um levantamento de artigos, referentes às bases de dados BVS e Scielo nos idiomas inglês e português, tendo como descritor controle motor, aprendizagem motora e cognição, e serão realizadas pesquisas em livros que corresponde ao tema, no período de 2008 a 2018. Na segunda parte foi realizada uma revisão sistemática dos textos. Este estudo tem como relevância compreender o processo do controle motor e da

aprendizagem motora para ampliar o conhecimento da prática na reabilitação neurofuncional.

Este estudo teve como objetivo geral pesquisar e avaliar as possíveis relações sobre a relação do controle motor com os processos cognitivos, para auxiliar o entendimento das práticas de reabilitação neurofuncional.

2. REFERENCIAL TEORICO

2.1. CONTROLE MOTOR E (RE) APRENDIZAGEM MOTORA

O movimento é essencial para a realização de habilidades como andar, correr, brincar, comer e entre outros que estão atrelados a nossa sobrevivência.

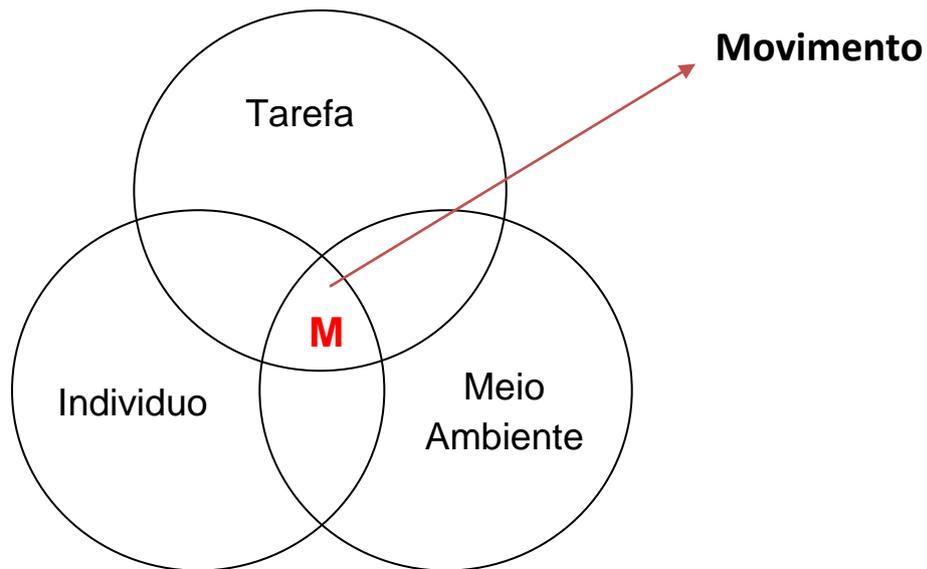
2.1.1. CONTROLE MOTOR

O controle motor é definido como a habilidade de regular ou direcionar os mecanismos essenciais do movimento, assim para que ocorram essas habilidades há a necessidade de ter ao menos um controle mínimo dos movimentos, para a realização de pequenas tarefas do cotidiano. (Cook e Woollacott, 2010 p.04)

Cook e Woollacott (2010) dizem que o movimento aparece a partir da interação de três fatores: o indivíduo, a tarefa e o meio ambiente. Sendo o movimento organizado tanto ao entorno das exigências da tarefa como também do meio. Ou seja, de acordo com as exigências que o meio oferece o indivíduo gerará o movimento necessário para o cumprimento da tarefa.

Segundo as autoras citadas para que o indivíduo determine a sua capacidade funcional, este deverá alcançar as exigências que o meio e a tarefa os proporcionam, para que haja um movimento, deve ocorrer interação de processos múltiplos, incluindo os relacionados à percepção, cognição e a ação.

Figura 1 - Representação da interação do indivíduo, tarefa e meio ambiente, emergindo assim o movimento.



Fonte: Cook e Woollacott (2010, p.05).

2.1.2. MOVIMENTO E PERCEPÇÃO, COGNIÇÃO E AÇÃO.

Cook e Woollacott (2010) abordam fatores do indivíduo que restringem o movimento que surge através de processos múltiplos que estão inclusos os componentes da percepção, cognição e ação.

Movimento e Percepção – A percepção é a união das impressões sensoriais e às informações consequentemente significativas; incluindo os mecanismos sensoriais periféricos e os processamentos mais elevados que agregam a interpretação e significado à nova informação aferente. Os sistemas sensorial/perceptual fornecem informações sobre como nosso corpo se encontra no espaço, frisando o uso do meio para a regulação do movimento,

assim, para que se compreenda um movimento requer a compreensão dos sistemas que controlam a percepção e o seu papel na definição das ações.

Movimento e cognição – Os processos cognitivos são essenciais para o controle motor, uma vez que o movimento não é, de modo geral, realizado na ausência de intenção. Segundo Manoel (1999) é importante ressaltar que embora os sistemas ósseo e muscular sejam extremamente importantes para que o movimento ocorra, ele resulta da interação de muitos outros sistemas, dos quais destacamos a cognição.

Movimento e ação – O movimento é descrito dentro de um contexto de realização da ação. Tendo como resultado, o controle motor, em que este é geralmente estudado em relação às ações ou atividades específicas. Compreender o controle das ações provoca a compreensão do output motor (ou eferência motora) do sistema nervoso para os sistemas efetores do corpo, ou músculos.

Quanto à restrição do indivíduo, diversos sistemas interagem na produção do movimento funcional, acredita-se segundo as autoras Cook e Woollacott (2010), que para um movimento funcional há a necessidade da síntese destes três componentes. As restrições do meio ambiente no movimento se dividem em fatores reguladores (o tamanho, o formato e o peso de um copo quando o pegamos) e não reguladores (presença de ruídos ao fundo e outras formas de distração). Assim, os atributos de uma tarefa contribuem para a organização do movimento funcional. Logo, as características do ambiente frequentemente podem favorecer ou desfavorecer o desempenho do indivíduo. Já as restrições da tarefa o indivíduo, em seu dia a dia, realiza uma variedade de tarefas funcionais que requerem movimentos. A natureza da tarefa realizada determina, em parte, o tipo de movimento necessário. Assim para que se compreenda o controle motor é necessário entender e saber como as tarefas regulam os mecanismos neurais que assim controlam os movimentos.

As teorias de controle motor foram criadas para compreender o comportamento motor, durante a vida, com base nisso, alguns autores tem suas visões em uma perspectiva dinâmica e outros com uma visão tradicional

do desenvolvimento motor, realçando a maturação do SNC como um maior determinante do desenvolvimento. (Aquino et al, 2014)

Na década de 1970, havia duas teorias de controle motor e aprendizagem motora, a de circuito aberto e a de circuito fechado. Tendo com diferença para estas duas teorias o papel desempenhado pelo *feedback*.

Na teoria de circuito fechado Adams, (1971) as informações sensoriais do movimento em sua execução são essenciais para a o seu controle. Na memória há uma referencia de correção, qualquer discordância, serve como sinal de correção do movimento.

Na teoria de circuito aberto Keele, (1968) esse *feedback* produzido pela resposta não é necessário, pois acredita que a sequencia e *timing* do movimentos são controlados por um mecanismo central que é denominado de programa motor, assim quando o programa motor se inicia, há uma sequência de movimentos que são executada, não apresentando necessidade de informações sensoriais, pois acredita, que este já tenha as informações necessárias para a realização do movimento.

Diante destas duas visões de controle motor e aprendizagem motora Schmidt (1975) desempenhou um papel importante integrando estas duas visões através da teoria de esquema.

Segundo Tani, (2008);

O controle motor procura investigar como os movimentos são produzidos e controlados, ou seja, como o sistema nervoso central é organizado de maneira que músculos e articulações tornam-se coordenados em movimentos e como informações sensoriais do meio ambiente e do próprio corpo são usadas na coordenação e controle de movimentos. (Tani, 2008, p.19):

E a aprendizagem motora:

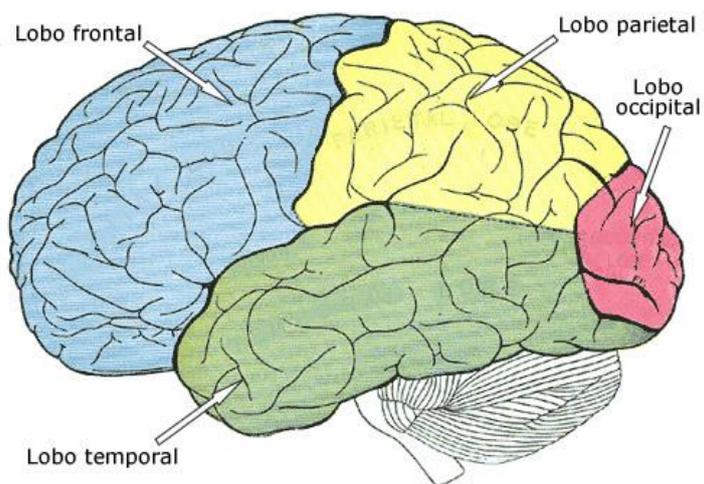
Procura estudar processos e mecanismos envolvidos na aquisição de habilidades motoras e os fatores que influenciam, ou seja, como a pessoa se torna eficiente na execução de movimentos para alcançar uma meta desejada, com a prática e experiência.

Segundo Relvas (2011) para que o indivíduo se adapte ao meio ambiente, há três aspectos que são fundamentais para sua adaptação a irritabilidade, condutividade e a contratilidade. A irritabilidade é a propriedade que a célula detecta as modificações do ambiente. A condutividade é devido à sensibilidade da célula que é causada por um estímulo que é conduzido a outra célula, e a contratilidade é a propriedade que garante a célula se movimentar, realizando assim a defesa do organismo (Relvas, 2011, p.35).

2.1.3 ANATOMIA DA APRENDIZAGEM

Nosso cérebro é constituído por quatro regiões cerebrais que são o Lobo Frontal, Lobo Temporal, Lobo Parietal e Lobo occipital, a ativação de uma área cortical ocorre devido a um estímulo que provoca alterações em outras áreas, devido o cérebro não funcionar isoladamente. Isso ocorre devido a uma rede neural, precisamente organizada, em virtude da existência de um grande número de vias associativas. Estas vias podem ser muito curtas, ligando áreas vizinhas, que trafegam de um lado para o outro, sem sair da substancia cinzenta e outras podem constituir feixes longos e trafegarem pela substancia branca para conectar-se a outras dentro de um mesmo hemisfério cerebral (intra-hemisféricas). Há também feixes comissurais que conduzem a atividade de um hemisfério para o outro, sendo o corpo caloso o mais importante deles. (RELVAS, 2011)

Figura 2- Regiões Cerebrais.



Fonte: imagens do Google, acessada em 07/03/2019

2.1.3.1 Lobo frontal

Córtex pré-frontal está relacionado com as funções superiores representadas por várias atitudes comportamentais, recebe impulsos nervosos dos lobos parietal e temporal por meio dos feixes de longas fibras associativas que se localiza no giro cíngulo. Quando há lesões bilaterais da área- pré-frontal determinam: perda da concentração, diminuição das habilidades intelectual e *déficit* de memória e julgamento.

2.1.3.2 Lobo temporal

A parte posterior está relacionada com a recepção e a decodificação de estímulos auditivos, que se coordenam com impulsos visuais, já a parte anterior está relacionada com atividade motora visceral (olfato e gustação) e com alguns aspectos de comportamento de instintos.

2.1.3.3 Lobo parietal

Está relacionado à interpretação, à integração de informações visuais (que chegam do córtex occipital) e as somatossensitivas primárias (o tato é um dos principais) Uma lesão no córtex primário occipital determina perda do campo visual e umas lesões no lobo parietal resultam perda do conhecimento geral, perda do reconhecimento de impulsos sensoriais e falta de interpretação das relações espaciais (visual espacial e motora).

2.1.3.4 Lobo occipital

Neste ocorre à integração visual da recepção dos estímulos que acontece nas áreas primarias, leva informações para serem considerada e decodificada nas áreas secundárias e de associação visual.

As associações recíprocas entre diversas áreas corticais certificam a coordenação entre chegada de impulsos sensitivos, sua decodificação, associação e a resposta motora, estas são as chamadas funções nervosas superiores desempenhadas pelo córtex cerebral. (RELVAS, 2011)

O controle motor e a aprendizagem motora estão intimamente relacionados, tornando assim difícil separar esses termos, segundo Tani, (2008).

O cérebro motor é representado pelos movimentos do corpo, este se localiza na região parietal, sendo este responsável pelos refinamentos destas habilidades. A associação do cérebro motor com o cerebelo permite a bipredestação e a marcha, mantendo o tônus ou na rigidez muscular necessária para a ação. (RELVAS, 2011).

Assim compreendendo a dinâmica muscular do nosso corpo, entendemos sua dinâmica e sua multiplicidade. É fundamental que os profissionais conheçam as estruturas cerebrais com interfaces com a aprendizagem, e que deva ser sempre um campo explorado. Há necessidade

de compreender as dimensões cognitivas, motoras, afetivas e suas formas de intervir no ambiente pelos quais perpassa.

2.1.4. FUNÇÕES CEREBRAIS

O encéfalo inicia o movimento e o tronco cerebral que move o corpo, as áreas motoras do córtex cerebral realizam o planejamento motor e as informações do sistema visual e vestibular, realiza ajustes posturais através de informações sensoriais que os músculos e demais articulações somáticas (Informações somatossensorial) recebem (NITRINI, BACHESCHI, 2015).

Tabela 1- Funções do: Córtex Motor, Gânglios da Base e Cerebelo para a realização do planejamento motor.

Córtex motor	Comando motor
Gânglios da base	Planejamento e estratégia motora
Cerebelo	Coordenação dos movimentos
Neurônios motores	Efetuação dos movimentos.

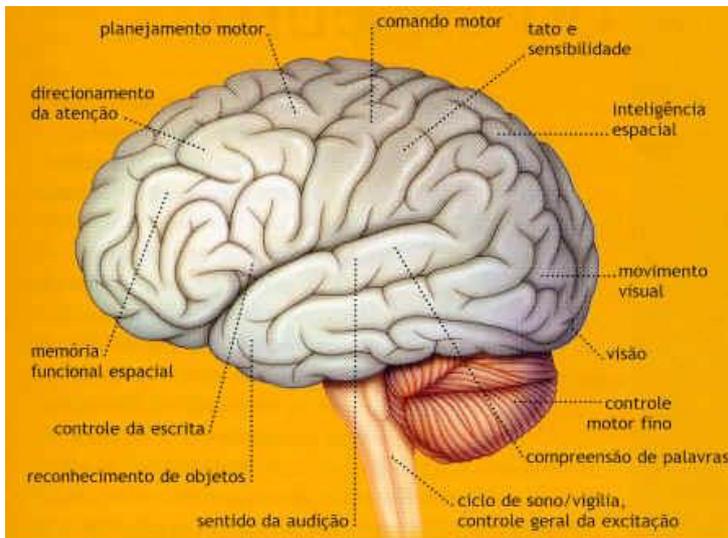
2.1.5. FUNÇÕES DESEMPENHADAS POR DIFERENTES REGIÕES CORTICAIS.

Tabela 2- Áreas corticais e suas funções.

ÁREA CORTICAL	FUNÇÕES
Córtex motor primário (giro pré-central)	Inicia o comportamento motor voluntário.
Córtex sensitivo primário (giro pós-central)	Recebe informações sensitivas do corpo.
Córtex visual primário	Detecta estímulos visuais.
Córtex auditivo primário	Detecta estímulos auditivos.
Córtex de associação motora (área pré-motora)	Coordena movimentos complexos.
Centro da fala (área de Broca)	Produção da fala articulada.
Córtex de associação Somestésica	Base do esquema corporal.
Área de associação Visual	Processa a visão complexa.
Área de associação Auditiva	Processa a audição complexa.
Área de Wernicke	Compreensão da fala.
Área pré-frontal	Planejamento, emoção, julgamento.
Área temporal e parietal	Percepção espacial.

Fonte: RELVAS, 2011 p. 37

Figura 3- Centro nervoso do cérebro



Fonte: Imagens do Google, acessado em 07/03/2019

2.1.6. FUNÇÃO E DISFUNÇÃO DO SISTEMA NERVOSO CENTRAL E PERIFÉRICO

Tabela 3: integridade da aprendizagem.

Funções do SNP	Funções do SNC
<ul style="list-style-type: none"> • Recepção da informação através dos sentidos (input); • Desenvolvimento dos receptores a distância: visão e audição; • Desenvolvimento dos receptores proximais: tato, cenestésicos, noção corporal; • Desenvolvimento dos efetores: aparelho fonador e locomotor (output). 	<ul style="list-style-type: none"> • Funções de seleção, integração e retenção da informação captada pelos receptores periféricos; • Funções de organização, programação e associação; • Decodificação e codificação de informação (tradução).

Fonte: Fonseca, (2016, p.329)

Portanto, o sistema nervoso periférico (SNP) é responsável por receber a informação do meio externo através dos receptores, e transporta por vias aferentes, ou seja, informações do meio até a medula, e desta ao córtex, onde se encontra o sistema nervoso central (SNC). A disfunção do SNC apresenta, em termos de comportamento, vários efeitos neurosensoriais que podem apresentar em dificuldade de aprendizagem. E a disfunção do SNP pode apresentar privação sensorial, ou seja, os sentidos podem não enviar ou transmitir a informação para o sistema nervoso central. (FONSECA, 2016)

2.1.7. SISTEMA MOTOR

O sistema motor segundo Lederman (2011) faz parte do sistema nervoso, ele está envolvido em qualquer evento físico que necessita da ativação dos músculos esqueléticos, da postura, movimento corporal, da expressão e outros. O componente motor do sistema nervoso (SN) é uma organização que requer vários centros, para que possa considerar a sua organização funcional. Assim a atividade motora pode ser dividida em três estágios funcionais. (LEDERMAN, 2001)

2.1.7.1. Estágio Executivo

Este é um estágio se localiza no córtex pré-frontal, na qual ocorre à tomada de decisão dos processos motores, neste estágio as informações sensoriais que chegam são processadas em relação à resposta motora final, ocorre em sequência o processamento de informação. Inicia-se assim uma identificação

do estímulo, em que são analisadas as informações sensoriais em relação à atividade motora que esta em processo. Por exemplo: quando se levanta um copo de água, é realizada antecipadamente a identificação do objeto, pela informação que chega através do sistema visual, fazendo que se informe sobre tamanho e sua forma. Quando esta informação é explorada segue para um novo estágio que é o *estágio de seleção da resposta*, este implica a responder qual será a informação sensorial que será utilizada, quais os músculos, parte do corpo que participarão do movimento necessário para que se alcance a tarefa desejada. Quando a resposta for selecionada, serão organizados diferentes centros para que o movimento possa ser realizado, inicia-se um novo estágio o chamado *estágio de programação da resposta*- ocorre uma programação motora que irá controlar o movimento necessário para realizar a tarefa desejada. (LEDERMAN, 2001)

2.1.7.2. Estágio Efetor

Neste estágio acontece à execução do ato motor que ocorre no córtex de associação motora que fica localizado na área pré-motora, este inicia pela ativação do programa motor, que organiza os músculos necessários para a realização do movimento desejado. Há o chamado programa motor, cuja sua função é armazenar padrões de movimentos e posturas, certamente este é formado por sequências de ativação muscular armazenada juntamente com as informações sensoriais de experiências anteriores. O programa motor orienta os centros motores sobre a sequência e força necessária para realizar as contrações musculares, inicia-se antecipadamente os ajustes musculares e posturais necessários para a realização do movimento desejado. Durante a atividade motora, os padrões motores são assistidos por uma cópia eferente semelhante no qual é transmitido para o centro comparador, este tem como papel identificar irregularidade no movimento e transmitir esta informação para o nível de executivo. A cópia eferente inclui uma cópia sensória motora de

padrões de movimento armazenados de modo prévio, estas irregularidades são comparadas com as informações sensoriais que chegam.

2.1.7.3. Feedback Sensorial

Este se localiza no Córtex sensitivo primário, conforme o corpo se movimenta pelo espaço, este recebe informações do meio. Essas informações são fornecidas por dois mecanismos de *feedback*: os proprioceptores (informações internas) e os exteroceptores (informações visuais e auditivas).

Os proprioceptores são encontrados na pele, músculos, nos tendões, nos ligamentos e nas articulações, quando pegamos um objeto na mão, os receptores cutâneos sinalizam contato dos dedos com o objeto e fornecem informações sobre a massa, tamanhas e texturas. Chegam outras informações nos músculos, articulações indicando assim a posição do braço no espaço, essas informações são recebidas em conjunta com informações visuais e auditivas, para fornecer ao nível de execução do movimento um mapa sensorial que é o retrato do movimento.

Este processamento da informação ocorre em dois níveis principais do sistema motor

- Nível consciente: percepção consciente do próprio corpo no espaço;
- Nível automático: atividades diárias que são realizadas automaticamente, que estão armazenadas em nível subconscientes.

2.1.8. MAPAS SENSORIAIS

A nossa mente é moldada pelas experiências, formadas pelos sentidos, para aprender um novo movimento é preciso que o corpo realize um *feedback*.

2.1.8.1 O uso da propriocepção para o aprendizado motor

A propriocepção é importante para o aprendizado motor, no qual em caso de dano sensorial pode ser prolongado. Bobath (1940) salienta que a reabilitação em pacientes que tiveram acidente vascular cerebral que tiveram alguma perda sensorial o processo de recuperação é bem mais difícil do que os que não tiveram esta perda. Assim a propriocepção para o aprendizado motor pode auxiliar a refinar esses movimentos que foram perdidos. Quando uma pessoa fica muito tempo sem realizar uma determinada atividade, ela acaba deteriorando esses movimentos, assim há a necessidade que esta repita por diversas vezes este movimento até que se realize novamente. A propriocepção é empregada continuamente pelo programa motor para que em curso possa corrigir distúrbios e dificuldades no movimento. Assim a propriocepção está intimamente ligada aos proprioceptores, ao curso do movimento e ao tempo da resposta. (LANDERMAN, 2001)

2.1.9. APRENDIZADO MOTOR

O aprendizado motor diz respeito às aquisições de novas habilidades motoras por indivíduos saudáveis, Na reabilitação, o reaprendizado de uma habilidade não representa um fato novo, uma vez que o paciente já realizou o evento motor antes da lesão, no entanto, pode ser que o individuo não consiga realizar o movimento implicado na tarefa, o que talvez se der certa ruptura dentro do sistema motor e não há algum esquecimento ou lesão nos centros da memória. Neste caso, por exemplo, um paciente que sofreu uma AVE (acidente vascular encefálico) devido às sequelas, não consegue realizar a escrita, contudo, não se esqueceu como se escreve, pois esta sequela não é consequência de uma lesão na memória, pode ser que ele esta consciente do

movimento a ser realizado para dada função, mas, devido à ruptura do sistema, não seja capaz de realizar. (LEDERMAN, 2001)

2.1.9.1. Fases do aprendizado motor

Segundo Lederman (2001) a três fases do sistema motor em que não são distintas, há uma descontinuidade e uma progressão do aprendizado de uma habilidade num nível cognitivo e com o grau de consciência elevado, para uma atividade automatizada subconsciente.

2.1.9.1.1. Fase cognitiva

Esta é marcada pelo alto nível de atividade intelectual necessária para compreender a tarefa que está sendo assimilada. Neste estágio, fragmentos de aptidões e habilidades anteriores, alguns em um nível automáticos são reunidos para integrar uma habilidade nova. Por exemplo, aprender a dirigir, os padrões motores do sentar podem ser automáticos, tirados de experiências anteriores, contudo os movimentos dos membros podem representar novos padrões. Durante este estágio pode ocorrerem inúmeros números de erros durante a realização da tarefa, apesar de o indivíduo entender e saber que está fazendo algo errado, ele não sabe como corrigir ou aperfeiçoar o movimento. Por este motivo é importante que se faça orientação neste estágio cognitivo, pois assim o terapeuta pode fornecer um *feedback* físico ou verbal para tornar o movimento possível. (LEDERMAN, 2001)

2.1.9.1.2. Associativa

É uma fase intermediária, durante a qual a habilidade recém-adquirida é executada e testada como um padrão total contínuo (na fase cognitiva ainda é

fragmentado). Há ainda falhas neste padrão e precisa ser experimentado, testado e reajustado. (LEDERMAN, 2001)

2.1.9.1.3. Fase autônoma

À medida que o indivíduo se torna mais apto no desempenho da habilidade, esta habilidade se torna mais automática e fica menos no controle consciente. As habilidades são armazenadas como um programa motor, ficando assim mais “resistente” a interferência de outras atividades e a distúrbios ambientais. No estágio cognitivo os indivíduos não conseguem realizar duas tarefas ao mesmo tempo, como por exemplo, dirigir e conversar, já na fase autônomo o indivíduo consegue realizar isto.

As fases de aprendizado podem ser observadas na maioria dos processos de reabilitação. Na neuroreabilitação deve ser iniciada na fase cognitiva e nunca na fase autônoma, ou seja, é preciso da cognição e do desejo para que se tenha efeito nos processos neurológicos. (LEDERMAN, 2001)

2.2. PROCESSOS COGNITIVOS (PLANEJAMENTO MOTO)

2.2.1. PLANEJAMENTO MOTOR

Planejamento motor é a habilidade de planejar de uma forma organizada, uma sequência de movimentos ou ações que se deseja realizar

para uma determinada tarefa. Este determina quais músculos serão ativados, sua direção, força necessária e o momento da atividade muscular (GRIEVE, 2006). Assim o planejamento motor é o produto final de um processamento sensorial bem feito, já que o indivíduo aprende a partir de informações que lhe chegam através dos sentidos.

Apraxia, que significa a perda da habilidade motora. Essa perda pode comprometer tarefas cotidianas, como escovar os dentes, ou cortar uma fatia de pão. Pacientes apráxicos tendem a apresentar um pior desempenho motor quando solicitados a imitar uma dada ação motora como, por exemplo, repetir com as mãos vazias a sequência de gestos necessários para cortar, com uma faca imaginária em uma das mãos, a fatia de um pão, também imaginário, seguro na outra. Apraxias podem ser produzidas por lesões em diferentes áreas corticais, como o córtex pré-frontal, a área motora suplementar, e o córtex parietal. (BALDO, sem ano, p. 48)

O controle motor pode ser dividido em três níveis: voluntário, automático e involuntário.

Voluntário: parecido com os movimentos automáticos, porém são mais complexos, pois se dividem em três partes: planejamento motor, tático e execução do movimento. Para que se aconteça um movimento voluntário, é necessário que ocorra o planejamento desse movimento antes. A informação motora parte do córtex sensorio motor e se divide em duas vias, uma para o cerebelo e outra para o córtex motor. Do córtex motor, a informação motora passa pelos núcleos da base (ou gânglios da base), tronco encefálico, medula até finalmente chegar ao músculo, inicia-se o movimento. Estes são os movimentos realizados segundo a nossa vontade, mediante ao nosso comando cerebral. (RODRIGUES, MIRANDA, 2005)

Involuntário ou reflexo: São movimentos em resposta de estímulos enviados pela medula espinhal, esses movimentos reflexos são para proteção.

São aqueles que acontecem sem que tenhamos controles sobre eles, ou seja, não depende da nossa vontade. (RODRIGUES, MIRANDA, 2005)

As informações sensoriais são integradas em todos os níveis do sistema nervoso e causam respostas motoras apropriadas, começando na medula espinhal com reflexos um tanto simples, expandindo se para o tronco cerebral com respostas mais complexas e finalmente, ampliando até o cérebro, onde são controladas as respostas ainda mais complexas.

Automático: São movimentos que foram voluntários um dia, (ocorriam mediante ordens cerebrais), na fase de aprendizado, e que, posteriormente, são realizados sem o constante comando cerebral, estes se tornam automáticos devido ao grande número de repetições. (RODRIGUES, MIRANDA, 2005)

2.2.2. SISTEMA SENSORIAL

O sistema sensorial processa informações visuais, auditivas e táteis que provem do meio ambiente. Quando iremos desempenhar uma tarefa, há um objetivo para o movimento e uma sequência dos atos que precisa ser executada na ordem correta para que este objetivo seja alcançado. Assim se o indivíduo apresenta um baixo desempenho nas tarefas pode apresentar uma deficiência motora e/ou sensoriais, onde estas serão identificadas através de exames e avaliações correspondentes. (GRIVE, 2006)

De acordo com Serrano (2006) a criança desde a sua concepção está ligada às sensações, ainda na barriga da mãe esta responde às sensações, antes de reagir ao som e às luzes, este responde à sensação de pressão dentro do ventre materno, sendo-lhe oferecida uma resistência cada vez que este se movimenta. Quando a criança nasce ela é bombardeada de informações e estímulos, a força da gravidade é enorme para que este consiga reagir contra ela, o som, as roupas, o cheiro às luzes e outros sabores, estes estímulos atingem de forma intensa o cérebro, em que durante o tempo o bebê irá

desenvolver competências para que faça sentido tudo o que se passa em seu corpo e de que forma este pode se adaptar a essas novas sensações. Será utilizada a visão de Serrano (2006) para abordar os sentidos e sensações.

2.2.2.1. Sensações táteis

A nossa pele é a fronteira entre o mundo e o nosso corpo, é este sistema que controla a relação de tudo o que nos toca, é de grande importância e necessidade que possamos nos manter em contato, recebendo toques, pois desde que nasce o bebê necessita de contato corporal, que são obtidos através do toque. Esta necessidade de informação tátil por toda a vida, até mesmo os adultos necessitam deste contato físico. O sistema tátil também é muito importante, pois este auxilia a criança na noção do seu próprio corpo. O bebê através do toque ganha a noção de limite corporal, assim ele vai recebendo informação do seu esquema corporal, durante todo o desenvolvimento. O sistema tátil se torna importantíssimo, pois este tem um papel de grande importância na aprendizagem, pois auxiliam na aquisição de texturas diferentes, de temperatura, formas e etc., formando assim conceitos sobre os objetos existentes.

2.2.2.2. Sensações olfativas e gustativas

O sistema gustativo encontra-se especificamente na língua e este sistema nos dar dimensão do sabor, da textura, e outras. Isso nos condiciona fortemente as nossas preferencias por determinados alimentos. Já o sistema

olfativo nos permite a capacidade de sentir cheiro, o cheiro diferente das outras sensações, este primeiramente se conecta aos hemisférios cerebrais, onde estas levam as nossas experiências olfativas estejam diretamente relacionadas às nossas emoções.

2.2.2.3. Sensações visuais

Segundo Holle (1976) a visão representa um dos sentidos de grande importância, pois a maior parte das impressões sensoriais é a visual.

A informação visual integra-se com outros sistemas, dirigindo-se depois para outros hemisférios cerebrais, é no córtex visual que irá se decodificar a informação visual mais complexa. A percepção visual refere-se aos significados que o nosso cérebro dá a informação da qual estamos vendo, há a discriminação de cores, formatos, tamanha e outros. O sistema visual como os outros também se relaciona com outros sistemas desde o nascimento para verificar, confirmar e construir assim percepções multidimensionais de tudo que está a sua volta.

Assim, o sistema visual ele nos possibilita que tenhamos informações sobre a orientação no espaço, sobre a localização, e nos auxilia na exploração do meio ambiente.

2.2.2.4. Sensações auditivas

A audição nos fornece informações de tudo o que acontece ao nosso redor, este sentido é o que nos torna capazes de perceber e gerar a fala. (ZERBINATTI, 2015) O nosso ouvido interno há receptores que captam

informações sonoras que irão entrar no sistema sensorial, esta informação irá unir-se com informações que vem do sistema vestibular, visual e proprioceptivo, estas informações são integradas no tronco cerebral, logo após viaja para outras partes do hemisfério cerebral, no qual a informação será interpretada os sons significativos. O sistema auditivo trabalha junto com o sistema vestibular para o processamento do som.

2.2.2.5. Sensações vestibulares

O sistema vestibular tem receptores no ouvido interno e é estimulado pelos movimentos da cabeça, pescoço, olhos e movimentos do corpo no meio. Assim este responde a força da gravidade e registra a posição que nosso corpo esta na terra. (SERRANO, 2016, p.17)

A informação vestibular, irá nos auxiliar e nos manter em equilíbrio e nos dá informações sobre o nosso corpo no ambiente, se estamos parado ou em movimento, em qual direção e em qual velocidade estamos. Assim a informação do sistema vestibular é processada junto ao sistema proprioceptivo, pois assim permite que o movimento possa ser controlado no tempo e tenha acuidade. A função do sistema vestibular é nos permitir se orientar no espaço, evitando assim, por exemplo, situações de queda.

2.2.2.6. Sensações proprioceptivas

Refere-se à consciência do nosso próprio corpo, e através deste, sabemos a nossa posição corporal, entendendo quais as estão em movimentos e quais estão imóveis. Nos Músculos, articulações e nos ligamentos existem

receptores que estão sempre enviando informações ao cérebro, sobre de que maneira nosso se encontra no espaço. Este sistema nos oferece também informações sobre a força na qual exercemos em alguma atividade na qual realizamos.

2.2.3. PROCESSAMENTO SENSORIAL

O processamento sensorial diz respeito à forma como o sistema nervoso central gerencia as informações recebidas dos órgãos sensoriais, ou seja, os estímulos visual, auditivo, tátil, gustativo, olfativo, proprioceptivo e vestibular. O processo inclui tanto a recepção, modulação, integração, discriminação e organização de estímulos sensoriais como as respostas comportamentais adaptativas a esses estímulos (MACHADO et. AL, 2017).

A dificuldade em processamento sensorial na qual chamamos de Transtorno de Processamento Sensorial (TPS) é o termo usado para se referir a dificuldades no processamento e na utilização de informações sensoriais para a regulação de respostas fisiológicas, motoras, afetivas e/ou de atenção que interferem na organização do comportamento e na participação em atividades da vida diária. (MACHADO et. al, 2017). Sendo assim pode atingir dois aspectos do planejamento motor: a parte de planejamento (ideatória) ou a parte de execução (ideomotora). Quando a parte de ideação é atingida, vê-se uma criança que, apesar de inteligência normal, não consegue brincar de forma organizada, passa de uma atividade para outra. Essa criança tem muita dificuldade em pensar no que fazer com os objetos por isso prefere aqueles que têm um papel claro para ela.

Outra área que pode ser atingida é a área de execução; nesse caso, vemos uma criança que tem mais dificuldade com o movimento em si. É uma criança desajeitada, que não consegue aprender a participar de atividades motoras como seus colegas. Cai, bate-se contra os objetos, tem dificuldade em pegar uma bola ou participar de um jogo que solicita movimentos motores mais

complexos. Geralmente observa-se que a criança planeja bem as atividades, mas, na execução, têm baixo desempenho.

Pode ocorrer ainda que a dificuldade ocorra nas duas partes do planejamento motor: idealizar e executar sua inabilidade em participar de brincadeiras, de se organizar e organizar seu espaço é tão pobre que não conseguem entender o que está acontecendo.

2.2.4. FUNÇÕES COGNITIVAS

Os atos cognitivos são atos de organização e adaptação ao meio que se vive. Na teoria de Piaget a assimilação é o processo cognitivo pelo qual as pessoas integram um novo dado perceptual, motor ou conceitual nos esquemas ou padrões de comportamento que já existe. E a acomodação é a criação de novos esquemas ou a modificação dos esquemas já existentes.

Este processo é necessário para o desenvolvimento e crescimento do processo cognitivo. O desenvolvimento da estrutura cognitiva é assegurado somente quando a criança assimila e acomoda as informações e estímulos do ambiente. Assim desde o nascimento à fase adulta, as estruturas cognitivas estão em constante desenvolvimento, à capacidade que a criança interage com o meio, assimila e acomoda aos estímulos oferecidos pelo meio (WADSWORTH, 1993).

Segundo Cavalcanti e Galvão (2007), a cognição inclui processos de pensamento básicos como a percepção, orientação, atenção, memória, além das funções executivas que, segundo Amaral e Ohy (2018) as funções executivas são as principais responsáveis por nossa capacidade de planejamento e execução de tarefas, onde se engloba o raciocínio, a tomada de decisões e a resolução de problemas. Durante todo o dia utilizamos estas funções para desenvolver as tarefas propostas. É necessário estar apto para analisar a situação (problema), pensar em estratégias e antever as consequências da decisão tomada, independentemente do grau de dificuldade e complexidade do problema. Assim, as funções executivas visam o controle e

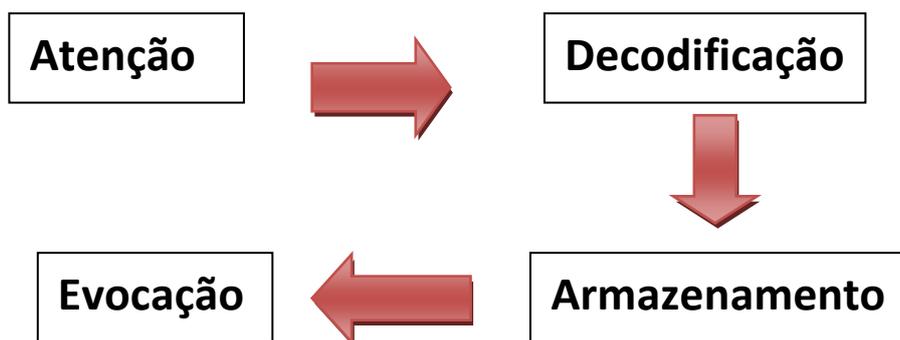
a regulação do processamento da informação no cérebro (SANTOS, 2004 p.125).

2.2.4.1. Memória

Esta carrega a nossa identidade, é uma das funções que mais utilizamos no nosso dia a dia, o que justifica a preocupação cada vez maior de perdermos essa função. Segundo Fontes, Fischer (2006) a definição de memória seria a capacidade de armazenar informações e lembrarmos-vos dela e utiliza-la no nosso dia a dia. Assim a nossa seria como fosse uma caixa, onde tem uma quantidade determinada de espaço, está possui um filtro, onde possamos nos lembrar do que é útil.

O processo de memorização engloba quatro estágios:

Figura 4- Estágios do processo de memorização.



Fonte: (Fontes, Fischer, 2006).

Tabela 4- Tipos de memórias

Tipos de memória	Explicação e Exemplos
Memória de curto prazo	Conhecida como memória de trabalho, retém informações por um tempo curto. Exemplos: repetir uma frase; repetir e discar um número de telefone; informa algum recado.
Memória de longo prazo	<p>Retém informações por um maior tempo, guardando as informações por longos períodos. Exemplos: Lembranças de Infância; Aprendizado escolar.</p> <p>Dentro da memória de longo prazo há três tipos de memórias:</p> <p>Memória episódica ou autobiográfica: Lembrança relativa à pessoa que as vivenciou e que possui um significado importante para a mesma.</p> <p>Memória semântica: lembrança de fatos de vida em geral, como um idioma e o significado das palavras. Exemplo: São desprovidas de qualquer afeto ou emoção.</p> <p>Memória procedural: refere-se ao conhecimento de processos automáticos e da rotina. Exemplos: Dirigir; tocar um instrumento e etc.</p>

Fonte: AMARAL E OHY, (2018 p 22).

2.2.4.2 Atenção

É a capacidade que o cérebro tem em selecionar algumas informações advindas do ambiente, dentre outras informações disponíveis. Quando nos atentamos a aquilo que de alguma forma nos afeta, conseguimos memorizar mais facilmente, isso nos mostra que a atenção e a memória estão intimamente ligadas umas com as outras. Assim, quando não prestamos atenção em algo, dificilmente iremos nos lembrar daquele episódio. (AMARAL, OHY, 2018) A atenção é classificada em quatro tipos:

Tabela 5: Tipos de atenção

Tipos de Atenção	Explicação e Exemplos
Atenção Concentrada ou Concentração	Caracteriza pelo foco do cérebro em apenas uma atividade, excluindo assim todos os estímulos ao redor. Exemplo: Assistir uma aula de interesse.
Atenção Seletiva	Este é quando escolhemos aonde queremos colocar a nossa atenção. Exemplo: Ler um livro no ônibus.
Atenção Alternada	Refere-se à quando alternamos a nossa atenção para determinado estímulo por segundos e depois retornamos para o estímulo anterior. Exemplo: dirigir, quando o sinal fecha.
Atenção Sustentada	É a habilidade de manter-se focado durante uma atividade contínua e repetida quando a mente está focada em uma mesma tarefa por longo período sem distrações. Exemplo: realizar uma tarefa de trabalho com prazo.

Fonte: (FONTES; FISHER, 2006).

2.2.4.3. Linguagem

Está é uma função da qual utilizamos todos os dias, durante a maior parte do tempo, seja através da linguagem oral (numa conversa) ou da escrita (ao ler ou escrever um texto). A linguagem é feita através da organização e combinação de palavras a fim de se comunicar, onde se pode utilizar não somente a comunicação verbal, mas gestos ou desenhos que são capazes de transmitir ideias e sentimentos. (FONTES; FISHER, 2006).

2.2.4.4. Percepção

Esta é uma habilidade que depende dos estímulos sensoriais advindos do meio pelos nossos órgãos sensoriais, por meio da percepção somos capazes de reconhecer, identificar estímulos ofertados. (FONTES; Fisher, 2006).

2.2.5. NEUROPLASTICIDADE OU PLASTICIDADE NEURAL

A plasticidade neural é um processo através do qual o sistema nervoso tenta manter as suas funções com os neurônios que sobraram. É a capacidade da célula nervosa saudável de tentar estabelecer conexões e manter contato quando o sistema nervoso é lesado, sendo o processo pelo qual ocorre a melhora da comunicação (sinapses) entre as células do sistema nervoso. (RODRIGUES E MIRANDA, 2005).

Segundo as autoras Consenza e Guerra (2011) dizem que quando nasce um bebe, este apresenta o cérebro ainda muito imaturo, que ao decorrer

das suas interações ambientais, seu desenvolvimento cerebral vai acontecendo, elas apontam que há muitas pesquisas que discutem a importância da interação ambiental para o desenvolvimento do sistema nervoso e para a formação de novas conexões nervosas, produzindo assim novas aprendizagens. As autoras afirmam que apesar do sistema nervoso ser extremamente plástico, nos primeiros anos de vida, e a capacidade de formar novas sinapses serem bastante grande, um ambiente empobrecido é muito prejudicial para o desenvolvimento cerebral, contudo há também controversas sobre o bombardeamento precoce de estímulos. (AMARAL, OHY, 2018)

Assim a neuroplasticidade pode ser definida como a capacidade do sistema nervoso modificar a sua estrutura e sua função. O cérebro humano é capaz de reestruturar funções de novas exigências ambientais ou limitações funcionais decorrentes de lesões cerebrais. (AMARAL e OHY, 2018).

2.2.6. REABILITAÇÃO NEUROFUNCIONAL

2.2.6.1. A Terapia Ocupacional na Reabilitação Física

A Terapia Ocupacional é uma das profissões que trabalha com a reabilitação neurofuncional, esta profissão teve origem nos Estados Unidos, no final da Primeira Guerra mundial, quando soldados retornaram de suas atividades militares com várias sequelas e necessidade de reabilitação. Por causa de um longo tempo de hospitalização e devido a incapacidades funcionais, estes soldados necessitavam de intensa terapia física ou ocupacional. Devido a isto este período ficou denominado de “reconstrução”, que está relacionado ao termo reabilitação, que em latim é *reabilitare*, que significa restaurar. (GOLLEGÃ LUZO, DE CARLO, 2001).

O terapeuta ocupacional que trabalha na área de reabilitação física tem por objetivo habilitar e reabilitar o indivíduo, que apresenta alguma limitação ou deficiência em seu desempenho, decorrente de diferentes condições patológicas, no qual interfere diretamente ou indiretamente em suas atividades cotidianas, tornando-o menos independente.

O terapeuta ocupacional que atuam com indivíduos com disfunções neurológicas devem conhecer a interação entre neuroanatomia e a neuropatologia no impacto do desempenho ocupacional. (Faria, 2007) Este conhecimento possibilita que de acordo com a etiologia e o prognóstico possam traçar estratégias apropriadas a partir da exploração do potencial e de reorganização e a adaptação do sistema nervoso.

Deste modo, o terapeuta ocupacional tem como objetivos fundamentais, a promoção da qualidade de vida, a autonomia e a independência do indivíduo, tanto no seu desempenho funcional quanto ocupacional. Na área da reabilitação física o terapeuta ocupacional tem como objeto central de seu trabalho o corpo do indivíduo que está em reabilitação, em que, este corpo não está adequando aos padrões estético e socialmente produtivo. Este corpo considerado “imperfeito”, “inadequado”, “deficitário” ou “improdutivo” busca cuidados do terapeuta ocupacional. É importante salientar que a atuação profissional não deve-se nortear pelo simples objetivo de torna o corpo “adequado” mas auxiliar e apoiar o indivíduo, por meios de recursos técnicos e tecnológicos disponíveis, para encontrar o máximo de satisfação pessoal do indivíduo , com relação a sua vida ocupacional , auxiliando na busca de recursos alternativos para a superação de suas dificuldades ou incapacidades. (GOLLEGÃ, LUZO, DE CARLO, 2001) O estudo da vida ocupacional do indivíduo é fundamental, assim como estruturar um programa terapêutico, de modo que o sujeito possa alcançar maior funcionalidade, autonomia e independência em seu cotidiano, essas são partes fundamentais da abordagem terapêutica. (DE CARLO, BARTALOTTI, 2001).

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo geral:

- Pesquisar e analisar as possíveis relações do controle motor com os processos cognitivos, para que se entenda a importância deste conceito para as práticas na reabilitação neurofuncional.

3.2. Objetivos específicos:

- Pesquisar e identificar os processos de controle motor e (re) aprendizagem motora;
- Estudar os mecanismos envolvidos no controle motor com o cognitivo;
- Relacionar os processos de (re) aprendizagem motora com controle motor e processos cognitivos

4. MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo de revisão sistemática, para identificar os artigos acerca do assunto, realizou-se busca nas bases BVS que contemplava as bases de dados LILACS, MEDLINE e PUBMED, no período de janeiro de 2019, com a seguinte estratégia de busca: controle motor, aprendizagem motora, cognição e processos cognitivos. Somente foram utilizados artigos em inglês e português, utilizando assim os termos em português. Foram realizadas buscas manuais através de livros pessoais do centro de estudo Carlos Tornelli da Associação Fluminense de Reabilitação.

Para a inclusão dos artigos, foram empregados os seguintes critérios: os períodos deveriam estar completos e disponíveis nas bases de dados, publicados na língua inglesa e portuguesa, no período de 2008 a 2018. Foram excluídos estudos cujo desfecho não tinha interação com o tema

5. RESULTADO E DISCUSSÃO

Foram pesquisadas as relações dos descritores nas bases de dados, tendo como resultado 134 artigos, sendo selecionado apenas 04 na língua inglesa, de acordo com os critérios de exclusão. Os posteriores da relação dos descritores foram “controle motor and cognição”, tendo como resultado 20 artigos, sendo nenhum selecionado de acordo com os critérios de exclusão e o terceiro e último cruzamento foi, “controle motor and processos cognitivos”, tendo como resultado 20 artigos, sendo deste, nenhum artigo selecionado de acordo com os critérios de exclusão.

Para estabelecer quais artigos seriam selecionados foram feitas leitura dos resumos, nos casos em que a leitura do resumo não era suficiente para estabelecer se o artigo deveria ser incluído, considerando-se os critérios de inclusão definidos, o artigo foi lido na íntegra para determinar sua elegibilidade. Quando o resumo era suficiente, os artigos eram selecionados e então obtidos à versão integral para confirmação de elegibilidade e inclusão no estudo.

Para extração dos dados dos artigos, elaborou-se um instrumento contendo as seguintes informações: título do artigo, autores, ano de publicação, fonte da base e Resumo e conclusão.

Artigo	Autores	Ano de publicação	Fonte e base	Resumo / conclusão.
--------	---------	-------------------	--------------	---------------------

Learning novel mappings from optic flow to the control of action	Brett R. Fajen	2008	Biblioteca virtual em saúde (BVS)	Este artigo aborda sobre como as habilidades perceptivo-motoras podem ser capturadas em termos de mapeamentos, desde informações sensoriais até movimentos corporais, e como esses mapeamentos são adquiridos e atualizados. O presente estudo demonstra que as pessoas se adaptam às mudanças na dinâmica de um sistema controlado, aprendendo novos mapeamentos de informações.
Long lasting structural changes in primary motor cortex after motor skill learning: a behavioural and stereological study.	MORALES, PAOLA	2008	pubmed	Este artigo aborda sobre como Muitas habilidades motoras, uma vez adquiridas, são armazenadas durante um longo período de tempo, provavelmente sustentadas por alterações neuronais permanentes. Assim, neste trabalho, investigamos com estereologia quantitativa a geração e a persistência de alterações na densidade neuronal no córtex motor primário (IM) após a aprendizagem de habilidades motoras (tarefa de alcance qualificado). Conclui-se que o aprendizado de uma tarefa de alcance hábil implica mudanças estruturais duradouras em regiões corticais restritas do córtex motor. A geração e a persistência dessas mudanças provavelmente refletem uma reorganização plástica para armazenar e recuperar habilidades motoras.
vStroke Rehabilitation Reaches a Threshold	Cheol E. Han ^{1,2} , Michael A. Arbib ^{2,3,4} , Nicolas Schweighofer	2008	BVS	Este artigo aborda o treinamento motor com o membro superior afetado pelo AVE. Com o aumento do uso espontâneo do braço e das tentativas repetidas de usar a mão afetada nas atividades diárias criam uma forma de prática que pode potencialmente levar a uma melhoria adicional no

				desempenho motor. Para isso foi desenvolvido um modelo computacional de uso bilateral da mão no braço para estudar as interações entre a tomada de decisão adaptativa e o reaprendizado motor após lesão do córtex motor.
Composition and Decomposition in Bimanual Dynamic Learning	Ian S. Howard, James N. Ingram, and Daniel M. Wolpert	2008	Bvs- jneurosc	Este artigo aborda a capacidade de manipular habilmente um objeto geralmente envolve o aprendizado do sistema motor. Quando os dois braços aprendem a manipular um único objeto, eles podem agir cooperativamente, ao passo que, quando manipulam objetos separados, controlam cada objeto de forma independente. Fez-se o experimento para mostrar a aprendizagem significativa, em que o sistema motor é capaz de usar representações parcialmente separadas para a dinâmica dos dois braços, atuando sobre um único objeto e dois braços atuando em objetos separados.

De acordo com os estudos realizados nota-se que durante o processo de reabilitação é importante atentar-se para que tenha a compreensão da relação do controle motor com a cognição. É nesta relação que teremos a visão do processo da reabilitação neurofuncional, quando pensamos em controle motor de acordo com o estudo realizado acima, vimos que para a realização da mais simples tarefa do cotidiano, precisamos ter um mínimo controle motor. Os autores Cook e Woollacott (2010) falam sobre a composição do movimento como explicado no primeiro capítulo deste estudo, no qual é composto pela tarefa, o indivíduo e o meio ambiente. Estes abordam ainda em suas pesquisas fatores do indivíduo que restringem o movimento, que surge através de processos múltiplos que estão inclusos os componentes da percepção, cognição e ação.

5.1. A RELAÇÃO DO CONTROLE MOTOR, A (RE) APRENDIZAGEM MOTORA E A COGNIÇÃO.

O controle motor engloba aspectos aplicados tanto ao controle do movimento quanto ao controle postural, as informações dos múltiplos sistemas sensoriais incluindo o somatossensorial, visual e vestibular são integradas pelo sistema de controle motor para orientar e alinhar a posição entre os segmentos corpóreos e a sua localização em relação ao meio externo. O sistema nervoso (SN) elabora estratégias posturais, a partir da informação recebida que representam soluções sensório-motoras para o controle da postura, a interação dos sistemas sensoriais não resulta de uma simples ligação, mas sim de transformações apropriadas e coordenadas. Cada canal sensorial tem qualidades diferentes em termos de resolução e importância, sendo que a veracidade de uma informação pode alterar a confiança de outra. (CARVALHO E ALMEIDA, 2009). Quando o ambiente sensorial é alterado, ocorre a readequação da dominância das informações sensoriais para minimizar os conflitos que possam surgir.

A teoria do controle baseada em respostas reflexas hierarquicamente organizadas e desencadeadas por informações sensoriais independentes tem cedido lugar a uma visão sistêmica, que enfatiza a múltipla organização e interação neural. Esta nova visão sugere que o controle postural emerge da interação entre indivíduo, tarefa e ambiente, não podendo ser mais visto como simples resposta reativa a um estímulo sensorial, mas sim como uma habilidade baseada na experiência, intenção e adaptação (CARVALHO, ALMEIDA, 2009).

O cérebro tem como uma das funções, receber e traduzir em sensações os estímulos (visuais, auditivos, táteis, gustativos, olfativos e etc.) que os receptores captam do meio ambiente e dos órgãos internos, fazendo com o que tomemos consciência destes. (RODRIGUES E MIRANDA, 2005).

Assim quando recebemos informações, nosso cérebro traduz as informações captadas pelos receptores em sensações, ocorre assim o

armazenamento destas informações que ficaram posteriormente na nossa memória, quando nos deparamos com o mesmo estímulo, nosso cérebro nos recordar deste nos trazendo lembranças e memórias de longo ou curto prazo. É importante frisar, que nem tudo o que captamos e percebemos no meio fica registrado em nossa memória. Pois outra função do nosso cérebro é a organização da atividade consciente.

O homem não apenas reage passivamente a informações que lhe chegam, mas cria intenções, forma planos, e programa as ações, inspeciona seu desempenho e regula seu comportamento para que se adaptem a esses planos, programas; finalmente ele verifica as suas atitudes consciente, comparando os resultados de suas ações com as intenções originais e corrigindo os erros que tenha feito (RODRIGUES E MIRANDA, p.51 2005).

Deste modo, quando pensamos em realizar uma determinada tarefa (criamos intenção), temos que agir de maneira certa (regulação do comportamento) e controlarmos nossos músculos de maneira adequada (planejamento e programação de ações) para que consigamos realizar a tarefa na qual determinamos. Cada um desses passos é submetido ao controle cerebral, o que significa que quando ocorre uma lesão cerebral, pode ocorrer uma perda ou um déficit de uma ou mais destas funções, que podem ser de maneira isolada ou associada.

Nosso corpo é vivido através de percepções, em todo momento sofremos modificações e realizamos estratégias e adaptações sensoriais, o artigo "*Learning novel mappings from optic flow to the control of action*" do autor Brett R. Fajen fala sobre a dinâmica das adaptações sensoriais que o corpo realiza sempre que necessário. Em sua pesquisa o autor demonstra que as pessoas se adaptarem às mudanças na dinâmica de um sistema controlado, aprendendo novos mapeamentos de informações, o autor utiliza componentes visuais para explicar a sua ideia. A partir deste artigo podemos verificar que o autor Landerman (2001) (no tópico de mapas sensoriais), fala que a nossa mente é moldada pelas experiências, formadas pelos sentidos, assim o artigo

“Long lasting structural changes in primary motor cortex after motor skill learning: a behavioural and stereological study” da autora Paola Morales (2008), enfatiza e nos explica a importância das experiências e o quanto à importância dos mapas sensoriais para a compreensão de uma lesão e o seu processo de reabilitação, pois a autora coloca que muitas habilidades motoras, uma vez adquiridas, são armazenadas durante um longo período de tempo, provavelmente sustentadas por alterações neuronais permanentes, ou seja, vemos aqui a relação da cognição com o controle motor. (NITRINI, 2015; FONTES; FISCHER, 2006)

Quando pensamos na reabilitação neurofuncional, associamos ao tema de aprendizagem motora ou reaprendizagem motora, no artigo *“Stroke Rehabilitation Reaches a Threshold”* os autores Cheol E. et al. demonstram em seu estudo através de uma pesquisa experimental, o uso espontâneo do braço e das tentativas repetidas de usar a mão afetada nas atividades diárias e criando uma forma de prática que pode potencialmente levar a uma melhoria adicional no desempenho motor. A partir de atividades assistidas por um terapeuta o indivíduo pode esta realizar o movimento corretamente para que não haja movimentos compensatórios. Na reabilitação vemos como um processo de reaprendizagem motora, através de movimentos repetitivos o córtex motor passa a aprender, a minimizar os erros do movimento. As repetidas tentativas de usar o braço afetado nas atividades de vida diária é uma forma de levar a melhores desempenhos motores. (RELVAS, 2011; FONSECA, 2016)

A neuroplasticidade (AMARAL, OHY, 2018; RODRIGUES; MIRANDA, 2005), ocorre através destas repetições, onde as células nervosas tentarão estabelecer novas conexões para a melhora das sinapses, melhorando a comunicação entre as células e realizando a modificação da estrutura e a função do sistema nervoso em relação a uma lesão, onde acontece no processo de reabilitação. O último artigo da tabela *“Composition and Decomposition in Bimanual Dynamic Learning”* dos autores Ian S. et al (2008) irá discutir através de uma pesquisa experimental sobre o processo de neuroplasticidade e a reabilitação neurofuncional.

6. CONCLUSÃO

Acredita-se que o envolvimento de áreas corticais e de outras regiões do sistema nervoso (SN) dependa de fatores internos e externos, no qual estes guiam a execução do movimento que será realizado. Os estímulos externos são absolutamente necessários para o aprendizado de uma nova tarefa motora (córtex pré-motor) e os internos devem ser estimulados para a reaprendizagem motora (área motora suplementar)

Tanto a área motora suplementar quanto o córtex pré-motor fazem parte de circuitos neurais mais amplos e distintos, envolvidos de forma também distinta na aquisição e execução de tarefas motoras (BALDO, sem ano p.44).

Podemos, através de o estudo observar o quanto à cognição e o controle motor têm uma relação, e que ambos precisam ser trabalhados no processo de reabilitação, compreendendo que os processos de aprendizagem motora englobam (pensando em uma criança na qual nasce com alguma patologia neurológica) e a reaprendizagem motora (em um adulto que sofreu alguma lesão neurológica).

É necessário analisar o indivíduo dentro de toda a sua complexidade, tanto na realização e na conclusão de uma tarefa, no seu desempenho ocupacional, verificando de que forma este indivíduo recebe as informações sensoriais externas e como este processa essas informações internamente.

Temos a capacidade de realizar novos mapeamentos sensório-motores quando necessários, adquirindo novas habilidades perceptivo-motoras para a realização de uma tarefa. A reabilitação neurofuncional quando desempenhada de forma correta, por um profissional habilitado e preparado se torna eficaz na recuperação das funções perdidas. Contudo é necessário que este profissional tenha a compreensão da relação motora com a cognição, para o resultado possa ser eficaz e satisfatório.

Diante desta pesquisa à necessidade de maiores estudos e de buscar por este assunto, é fundamental que se compreenda a relação da cognição com o controle motor, para que se ofereça um melhor atendimento e um serviço de excelência.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICA

ADAM, J. A. Issues for a Closed-loop Theory of motor learning. Academic press, New York , San Francisco London, 1976.

AMARAL, A.; OHY. J. (org.s). Jogos cognitivos um olhar multidisciplinar. Editora:Wak, Rio de Janeiro, 2018.

Andrade, F.H.S. (org.) Neuropsicologia hoje. São Paulo: Artes Médicas, 2004.
AQUINO, F.A.O.; ET AL. Aplicabilidade terapêutica da teoria do controle motor dinâmica em neu-rologia adulto e infantil. Revista UNILUS Ensino e Pesquisa • Vol. 11, Nº. 23. São Paulo, 2014 p.103-110.

Carvalho RL, Almeida GL. Aspectos sensoriais e cognitivos do controle postural. Rev Neurocienc, 2009, p. 156-160.

CAVALCANTI, A.; GALVÃO, C. Terapia Ocupacional: Fundamentação & Prática. Rio de Janeiro: Editora: Guanabara Koogan, 2011.

ELKIND, DAVID. Crianças e adolescentes ensaios interpretativos sobre Jean Piaget, 2ª ed. Editora: Zahar, Rio de Janeiro, 1975.

Fajen, B. R. (2008). Learning novel mappings from optic flow to the control of action. Journal of Vision, 8(11):12,1–12, <http://journalofvision.org/8/11/12/>, doi:10.1167/8.11.12.

FERREIRA, C.A.M; HEINSIUS, A.M.(org) Psicomotricidade na Saúde. Wak Editora, Rio de Janeiro, 2010.

FONSECA, V. Dificuldade de aprendizagem abordagem neuropsicopedagógica. 5ª ed. Editora: Wak, Rio de Janeiro, 2016.

FONTES, M.A.; FISHER, C.P. Neuropsicológica e as funções cognitivas. 2006. Disponível em: <http://plenamente.com.br/artigo.php?FhIdArtigo=66>.

GRIEVE, JUNE. Neuropsicologia em Terapia Ocupacional exame da Percepção e Cognição. 2ª ed. Editora: Santos, 2006.

HALL, J.E. Tratando de Fisiologia Médica. 12ª ed.: Editora: Saunders, Rio de Janeiro, 2011.

Han CE, Arbib MA, Schweighofer N (2008) Stroke Rehabilitation Reaches a Threshold. PLoS Comput Biol 4(8): e1000133. doi:10.1371/

HOLLE, Britta. Desenvolvimento motor na criança normal e retardada. Ed. Manole. São Paulo, 1976.

Howard et al. Composition and Decomposition in Bimanual Dynamic Learning. J Neurosci. 2008 October 15; 28(42): 10531–10540. doi:10.1523/JNEUROSCI.3473-08.2008. journal.pcbi.1000133.

KEELE, STEVEN W. psychological bulletin movement: control in skilled motor performance1 university of oregon vol. 70, no. 6, part 1, the american psychological association, inc.1968.

LANDERMAN, Eyal. Fundamentos da Terapia Manual.Fisiologia, Neurologia e Psicologia.Ed. Manole, São Paulo 2001. P.73-149.

LEPORACE G, METSAVAHT L, SPOSITO MMM. Importância do treinamento da propriocepção e do controle motor na reabilitação após lesões músculo-esqueléticas. ACTA FISIATR 2009, p.126-131.

MACHADO, A.C.C.P. et al. Processamento sensorial no período da infância em crianças nascidas pré-termo: revisão sistemática. Rev.Paul Pediatr. Rio de Janeiro, 2017 p.1-10.

MANOEL, E. J. A dinâmica do estudo do comportamento motor. Rev. Paul; Educ. Fís.v.03, São Paulo, 1999. P.52-61.

MORALES, PAOLA. Long lasting structural changes in primary motor cortex after motor skill learning: a behavioural and stereological study. *Biol. Res.*, Dec 2008, vol.41, no.4, p.397-404

NITRINI,R.;BACHESCHI,L.A. A neurologia que todo médico deve saber. 3ª ed. Editora: Atheneu, São Paulo, 2015.

RELVAS, M.P. Neurônio e transtorno de aprendizagem as múltiplas eficiência para uma educação inclusiva . 5ª ed. Editora: Wak, Rio de Janeiro, 2011.

RODRIGUES,M.F.A.; MIRANDA,S.M. A estimulação da criança especial em casa entenda o que acontece no sistema nervoso da criança deficiente e como você pode atuar sobre ele. Editora: Atheneu, São Paulo, 2005.

SERRANO, Paula. A integração Sensorial no desenvolvimento e aprendizagem da criança. 2ª ed.papa letras, Lisboa, 2016. P.13-25.

SHUMWAY-COOK, A; WOOLLACOTT, M. H. Controle motor Teoria e aplicações práticas. 2ª ed. Editora: Manole, Barueri, SP, 2010.

SHUMWAY-COOK, Anne; WOOLLACOTT, Marjorie, H. Controle motor teoria e aplicações práticas, 2ª ed. São Paulo: Manole, 2003.

TANI, GO. Comportamento motor: aprendizagem e desenvolvimento. Editora: Guanabara Koogan, Rio de janeiro, 2008.

WADSWORTH, Barry. Inteligência e afetividade da criança na teoria de Piaget. 2ª edição, livraria pioneira, São Paulo, 1993 p.72-121.

ZERBINATTI, A.M. Branding sensorial: Ponteciais e Limites. Fapcom, Paulus, São Paulo, 2017.

Índice

1 INTRODUÇÃO	11
2. REFERENCIAL TEORICO	14
2.1. CONTROLE MOTOR E (RE) APRENDIZAGEM MOTORA	14
2.1.1. CONTROLE MOTOR	14
2.1.2. MOVIMENTO E PERCEPÇÃO, COGNIÇÃO E AÇÃO.	15
2.1.3 ANATOMIA DA APRENDIZAGEM	18
2.1.3.1 Lobo frontal	19
2.1.3.2 Lobo temporal	19
2.1.3.3 Lobo parietal	20
2.1.3.4 Lobo occipital	20

2.1.4. FUNÇÕES CEREBRAIS	21
2.1.5. FUNÇÕES DESEMPENHADAS POR DIFERENTES REGIÕES CORTICAIS.	21
2.1.6. FUNÇÃO E DISFUNÇÃO DO SISTEMA NERVOSO CENTRAL E PERIFÉRICO	23
2.1.7. SISTEMA MOTOR	24
2.1.7.1. Estágio Executivo	25
2.1.7.2. Estágio Efetor	25
2.1.7.3. Feedback Sensorial	26
2.1.8. MAPAS SENSORIAIS	27
2.1.8.1 O uso da propriocepção para o aprendizado motor	27
2.1.9. APRENDIZADO MOTOR	28
2.1.9.1. Fases do aprendizado motor	28
2.1.9.1.1. Fase cognitiva	28
2.1.9.1.2. Associativa	29
2.1.9.1.3. Fase autônoma	29
2.2. PROCESSOS COGNITIVOS (PLANEJAMENTO MOTO)	30
2.2.1. PLANEJAMENTO MOTOR	30
2.2.2. SISTEMA SENSORIAL	31
2.2.2.1. Sensações táteis	32
2.2.2.2. Sensações olfativas e gustativas	33
2.2.2.3. Sensações visuais	33
2.2.2.4. Sensações auditivas	34

2.2.2.5.	Sensações vestibulares	34
2.2.2.6.	Sensações proprioceptivas	35
2.2.3.	PROCESSAMENTO SENSORIAL	35
2.2.4.	FUNÇÕES COGNITIVAS	36
2.2.4.1.	Memória	37
2.2.4.2	Atenção	39
2.2.4.3.	Linguagem	40
2.2.4.4.	Percepção	41
2.2.5.	NEUROPLASTICIDADE OU PLASTICIDADE NEURAL	41
2.2.6.	REABILITAÇÃO NEUROFUNCIONAL	42
2.2.6.1.	A Terapia Ocupacional na Reabilitação Física	42
3.	OBJETIVOS	43
3.1.	OBJETIVO GERAL	43
3.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	43
4.	MATERIAIS E MÉTODOS	44
5.	RESULTADO E DISCURSÃO	44
5.1.	A RELAÇÃO DO CONTROLE MOTOR, A (RE) APRENDIZAGEM MOTORA E A COGNIÇÃO	47
6.	CONCLUSÃO	50
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICA	52
8.	INDICE	56

