

**A IMPORTÂNCIA DO  
EXERCÍCIO FÍSICO PARA  
NEUROPLASTICIDADE E  
APRENDIZADO**

**THE IMPORTANCE OF PHYSICAL  
EXERCISE FOR NEUROPLASTICITY IN  
LEARNING**

**Vânia da Silva Galves Bonfim**  
UNIPAR – Universidade Paranaense  
vania-galves@hotmail.com

**Larissa Renata de Oliveira Bianchi**  
UEM - Universidade Estadual De Maringá  
larissaoliveirabianchi@gmail.com

**Sonia Trannin de Mello**  
UEM - Universidade Estadual De Maringá  
stmello@uem.br

**Débora de Mello Gonçalves Sant'ana**  
UEM - Universidade Estadual De Maringá  
dmgsana@uem.br

### **Resumo**

Exercícios são a base da vida, desde os primórdios os homens passam por adaptações que se baseiam em novas construções. As descobertas intelectuais parecem estar diretamente ligadas às vivências físicas desenvolvidas e experimentadas pelos indivíduos. Logo, na educação não são diferentes e precisamos sempre de conteúdos relevantes e atraentes aos educandos. Todavia, temos a neurociência na busca de meios para descobrir os caminhos da aprendizagem em nosso sistema cognitivo, na qual temos a atividade física no centro dessa discussão. Dessa forma, este trabalho tem por objetivo analisar como a prática de exercícios físicos podem contribuir para a neuroplasticidade e aprendizado. Para isso, foi realizada uma revisão de literatura científica publicada entre 2009 a 2018 através de livros, dissertações, artigos, teses e documentações eletrônicas vinculados a revistas científicas, no intuito de responder qual a importância do exercício físico para neuroplasticidade no aprendizado e se de fato elas estão correlacionadas entre si. Concluímos que pesquisas ainda são necessárias nessa área de estudo. No entanto, as já existentes nos apontam que estamos no caminho correto, pois de fato a atividade física moderada contribui para a formação de novas conexões neurais. Além de, trabalhar a auto estima fazendo dos indivíduos que pratiquem atividade física mais seguros de si ativando emoções positivas, o que contribui para a abertura de novos aprendizados. Assim sendo, essa é uma área a ser muito explorada, afinal, as perspectivas são de que a atividade física altera de modo especial a plasticidade neural para novos saberes.

**Palavras-chave:** neurociência, atividade física, educação, cérebro, estimulação cognitiva.

### **Abstract**

Exercises are the basis of life, from the earliest times men go through adaptations that are based on new constructions. Intellectual discoveries seem to be directly linked to the physical experiences developed and experienced by individuals. Therefore, in education they are not different and we always need content relevant and attractive to learners. However, we have neuroscience in the search for ways to discover the ways of learning in our cognitive system, in which we have physical activity at the center of this discussion. Thus, this work aims to analyze how the practice of physical exercises can contribute to neuroplasticity and learning. To do so, a review of scientific literature published between 2009 and 2018 was carried out through books, dissertations, articles, theses and electronic documentation linked to scientific journals, in order to answer the importance of physical exercise for neuroplasticity in learning and if in fact they are correlated with each other. We conclude that research is still necessary in this area of study. However, the existing ones indicate that we are on the right path, since in fact moderate physical activity contributes to the formation of new neural connections. In addition, work on self-esteem making individuals who practice physical activity more confident of themselves activating positive emotions, which contributes to the opening of new learning. Therefore, this is an area to be explored, after all, the perspectives are that physical activity changes in a special way the neural plasticity for new knowledge.

**Key-words:** neuroscience, physicalactivity, education, brain, cognitivestimulation.

## INTRODUÇÃO

A neurociência pode ser entendida como o estudo que busca o conhecimento de diversas áreas sobre o sistema nervoso central, na qual inúmeros pesquisadores “tem procurado compreender os diversos processos mentais, como ocorrem, onde, quais regiões específicas do cérebro estão relacionadas e como ocorre o comportamento em termos de atividade cerebral”(OLIVEIRA, 2009, p. 2)

De modo geral, parece haver um consenso quanto aos educadores quando buscam a neurociência como peça chave para desvendar como seus alunos aprendem, afim de oferecer-lhes a melhor estratégia pedagógicas na aquisição de novas habilidades. Nesse sentido, os estímulos oferecidos de modo eficiente e frequentes promovem a neuroplasticidade na qual resulta em uma nova capacidade plástica do cérebro se reorganizar (OLIVEIRA, 2009). Daí a necessidade de os educadores compreenderem melhor sobre esse assunto.

O sistema neurológico, em especial, os neuronios trabalham em conjunto, assim podemos definir neuroplasticidade como o caminho para a percepção humana na compreensão das capacidades que nosso cérebro possui em se adaptar diante de atividades neurais, bem como os estímulos do ambiente (PEREIRA, 2017). Já que, hoje se sabe que é uma necessidade inata o ser humano responder a estímulos do meio à sua volta, uma vez que somos desafiados a todo instante a conhecer e desenvolver algo novo, podendo ir do mais simples até os mais complexos. Sendo assim, a partir do momento que se procura entender mais sobre o funcionamento dos neurônios percebemos no sistema cognitivo mudanças estruturais e químicas que a partir de estímulos recebidos desafiam o cérebro a aprender, remodelando assim suas estruturas. Pereira (2017, p. 224) explica que:

Novos circuitos neurais são formados pela mudança de trajeto das fibras nervosas, reconfigurando a árvore dendrítica do neurônio ou o número de células envolvidas. Fala-se não só de uma plasticidade morfológica, mas também funcional ligada principalmente a alterações sinápticas entre um grupo de células.

Demonstrando, dessa forma, um esboço do que seria neuroplasticidade a partir de estímulos (MARZARI; DOS SANTOS; ZIMMER, 2012). Assim, nessa conformidade as percepções são inúmeras e cada indivíduo responde de acordo com as variações nas capacidades de cada um, já que, possuímos bagagens neurais distintas com áreas desenvolvidas e outras que precisem de apoio. Portanto, quando indivíduos vivem experiências e informações repetidas, acaba por oportunizar meios para que as atividades constantes dos neurônios

associem a essas ações, ocasionando a neuroplasticidade, e sobretudo sinapses mais consistentes (SOUZA, 2016). Nesse sentido, disponibilizar atividades que oportunize conhecimentos novos é primordial. Logo, saber reconhecer quais são as necessidades de cada um é fundamental na elaboração de um plano individualizado na melhora da qualidade de vida. A década de 1990 foi marcada por grandes avanços na busca por compreender o desenvolvimento do Sistema Nervoso. Assim, as pesquisas nessa área buscam apontar as direções que a educação, pode seguir através da descoberta de como o cérebro processa e guarda as informações novas, como vemos:

O gradual interesse e avanços tecnológicos científicos como a neuroimagem ou a neurociência cognitiva, permitiram grandes avanços e algumas descobertas que esclareceram sobre as estruturas cerebrais responsáveis pelas funções cognitivas que são da máxima relevância para a aprendizagem (MARQUES, 2017, p. 66).

Assim sendo, são em indivíduos saudáveis que basearemos nossa pesquisa. Lima (2017) sugere que trabalhar conceitos como “saúde do cérebro” e “plasticidade cerebral” entre escolares traz o benefício de oferecer a compreensão e fomentar a busca pelo saber, demonstrando que a forma lúdica é o caminho para isso.

Desse modo, os avanços tecnológicos ajudam na compreensão e na adaptação de novos métodos na escolha de quais exercícios são mais satisfatórios para o desenvolvimento das funções cognitivas de cada indivíduo, que através da luz da ciência poderá adotar treinamentos eficazes para toda e qualquer pessoa de acordo com a sua capacidade (MEIRELE FILHO; et al. 2014). Logo, experiências vividas formam nosso repertório, as práticas de exercícios físicos proporcionam elevadas ações motoras e, sobretudo fazem com que as pessoas discutam e questionem a percepção de como o meio responde as ações, por isso estudos são precisos para apontar a importância do exercício físico para neuroplasticidade no aprendizado e se de fato elas estão correlacionadas entre si.

## **DESENVOLVIMENTO**

A literatura procura intensamente encontrar o que melhora e o que prejudica as atividades neurais e principalmente as mudanças plásticas. Alguns pesquisadores sugerem que a atividade física pode ser benéfica tanto em indivíduos saudáveis como aqueles acometidos por distúrbios como demências. Sendo assim:

---

Agudamente, especula-se que os efeitos do exercício sobre a resposta cognitiva sejam mediados por aumentos no fluxo sanguíneo cerebral e, por conseguinte, no aporte de nutrientes, ou por um aumento na atividade de neurotransmissores. Cronicamente, especula-se que o exercício possa promover adaptações em estruturas cerebrais e plasticidade sináptica que culminariam com melhoras cognitivas (MEREGE FILHO, et al.2014).

De modo semelhante Calomeni (2012) exemplifica que a atividade física para idosos e plasticidade neurogênica funcionam como benefícios as funções mentais. Destaca que é possível promover alterações positivas na mente de idosos, além de melhorar seu bem-estar físico há melhora mental, reduz a depressão age na proteção de doenças degenerativas como o Alzheimer, Parkinson e demência senil. Sendo assim, não há dúvida de que atividades aeróbicas moderadas são extremamente úteis ao desenvolvimento e manutenção das atividades cerebrais. Já que, estudos demonstraram que exercícios físicos impulsionam e propiciam alterações biológicas que ajudam nas conexões sinápticas (SILVA, 2013).

Além disso, é necessário que os educadores ao trabalhar em prol de desafiar o cérebro a aprender com atividades novas contribuam, também, para respostas assertivas apartir de novas conexões sinápticas, na qual podemos ver que o mecanismo envolvido nestas mudanças ocorrem em nível tecidual e celular. Assim sendo, temoso cérebro como uma estrutura altamente complexa e com grande capacidade de modificar-se apartir de estímulos recebidos. Logo, na busca de compreender esses ordenamentos cerebrais de modo científico procuramos analisar como acontece essas mudanças:

Os astrócitos protoplasmáticos, encontrados principalmente na substância cinzenta, apresentam maior número de prolongamentos que são curtos e muito ramificados. Sendo assim, a substância cinzenta é formada por corpos de neurônios, dendrites, a porção inicial não mielinizada dos axônios e células da glia. Na substância cinzenta ocorrem as sinapses do sistema nervoso central. [...]. No córtex cerebral a substância cinzenta está organizada em seis camadas diferenciadas pela forma e pelo tamanho dos neurônios. Os neurônios de certas regiões do córtex cerebral recebem e processam impulsos aferentes (sensoriais), e em outras regiões neurônios eferentes (motores) geram impulsos que irão controlar os movimentos voluntários. Assim, as células do córtex cerebral integram as informações sensoriais e iniciam as respostas voluntárias. (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2013, p. 160-161).

Como resultado disso, temos que a educação deve lançar mão desses conceitos atuais de neurociência no progresso do ensino-aprendizagem, de modo a entende-los e relacionar a importância de exercícios físicos com novas descoberta sobre a neuroplasticidade no

aprendizado. Na escola por exemplo, as capacidades coordenativas e interações sociais ficam mais eficientes quando o professor trabalha de maneira a entender as categorias, descrever as características e comportamentos para entendê-los numa concepção específica de cada indivíduo. No entanto, o uso de informações criteriosamente, podem contribuir para que o educador faça uso de técnicas, programas e procedimentos adequados a cada pessoa, fazendo o sujeito beneficiário, de acordo com sua capacidade, tirar proveito das oportunidades (RATO; CASTRO, 2010). De modo particular, os estímulos físicos nos trazem uma memória motora de consistência (CALOMENI, 2012). Desse jeito, temos que:

Os processos de desenvolvimento e amadurecimento cerebrais são mais intensos na infância, desaceleram com o passar dos anos, mas não cessam na vida adulta. O cérebro humano não finaliza seu desenvolvimento, mas por constantes modificações se reestrutura e se reorganiza para atender eficientemente o indivíduo em cada etapa do ciclo de sua vida (OLIVEIRA, 2009, p. 7)

Por sua vez que os Neuromoduladores são mensageiros químicos que não agem diretamente sobre as sinapses, porém modificam a sensibilidade neuronal aos estímulos sinápticos excitatórios ou inibitórios. No que lhe diz respeito, vemos que os neurotransmissores são substâncias que, combinadas com proteínas receptoras, abrem ou fecham canais iônicos ou então desencadeiam uma cascata molecular na célula pós-sináptica que produz segundos mensageiros intracelulares (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2013).

Não nos deixando dúvida que os estímulos concretos e físicos são fundamentais para que haja de fato uma memória motora satisfatória. Mesmo porque aprendemos muito mais quando praticamos. Logo, é predominante que as sinapses passem as informações com liberação de neurotransmissores, o que nos dão referências acerca das gêmulas dendríticas na plasticidade dos neurônios

As gêmulas dendríticas participam da plasticidade dos neurônios relacionada com a adaptação, a memória e o aprendizado. Essas gêmulas são estruturas dinâmicas, com plasticidade morfológica baseada na proteína actina, um componente do citoesqueleto que está relacionado com a formação das sinapses e com a sua adaptação funcional, mesmo em adultos (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2013, p. 154).

É importante ressaltar, a aprendizagem pode ser através de atividades apenas cognitivas como é o caso de aprender uma nova língua. Os processos cerebrais que envolvem a aquisição de plasticidade foram demonstrados por indivíduos da terceira idade, na qual passaram por análise. Nesse sentido, percebeu-se que a prática de leitura e exercícios físicos

---

melhoram a preservação cognitiva (MARZARI; DOS SANTOS; ZIMMER, 2012). Fato este que nos traz a certeza que o cérebro deve estar constantemente ativo, uma vez que, sabemos que as funções cognitivas podem ser otimizadas diante dos estímulos sinápticos e, assim, suas funções sejam mantidas.

Novos circuitos neurais são formados pela mudança de trajeto das fibras nervosas, reconfigurando a árvore dendrítica do neurônio ou o número de células envolvidas. Fala-se não só de uma plasticidade morfológica, mas também funcional ligada principalmente a alterações sinápticas entre um grupo de células (PEREIRA, 2017, p. 224).

Estudos realizados com ratos trouxe resultados que evidenciam a relações de desenvolvimento do hipocampo concluído que os exercícios físicos usados de forma terapêutica e moderado, podem sim ser eficaz nas disfunções do sistema nervoso, inclusive de humanos, assim como podem levar a uma plasticidade desenvolvida para um encéfalo mais saudável (FERREIRA, 2011). Do mesmo modo, a ausência de exercício físico pode diminuir a autoestima, além do aumento da ansiedade e piorar a depressão, o que nos traz a certeza de que as mudanças plásticas vindas de exercícios moderados e de curta duração contribui de forma significativa e positiva para as emoções tornando o ser humano mais confiante de suas ações.

Logo, a atividade física precisa e deve fazer parte rotineira na vida das pessoas, assim como de aprendizagem de uma nova língua, natação, musculação, aulas de dança entre outros que também permitem a ativação constante das áreas cerebrais. Por isso inúmeros projetos que incluam o bem-estar físico podem ser embasados como assertivos:

Conforme as descobertas vão acontecendo, mais os neurocientistas creem que os exercícios físicos e a atividade física representam estímulos incomparáveis que criam um ambiente no qual o cérebro está capacitado e disposto a aprender (SILVA, 2013, p. 16).

Em consequência, podemos defender a hipótese de que as atividades físicas elevam as potencialidades da aprendizagem, na qual envolve o indivíduo em sua totalidade fazendo destes mais seguros de si. Assim, como estudos demonstram que emoções positivas podem estar ligadas a amígdala atuando no processo de recompensa, assim como nas emoções (KANDEL, 2014). Por conseguinte, estimulações físicas causam satisfação proporcionando um ambiente favorável ao aprendizado e memória, a partir de respostas emocionais. “Desse modo, os sentimentos acentuam o significado comportamental das emoções e orientam o

processo imaginativo necessário para o planejamento de ações futuras (KANDEL, 2014, p. 949).

Somado a isso, temos o papel do educador que precisa estar atento a todas essas informações sobre o assunto para que possam ajudar seus educandos na aquisição de novas habilidades, uma vez que, sabemos que as funções cognitivas podem ser otimizadas diante dos estímulos sinápticos. Contudo antes de ter esta consciência de que é livre para escolher o que bem entender deve primeiro passar por reflexões de ética e moral. Já que não dá para sair por aí fazendo tudo que quiser fazer sem medir as consequências de seus atos. Haja vista disso, pesquisas realizadas com professores da educação infantil demonstram que suas práticas nem sempre tem embasamentos a luz da ciência, à vista disso, deixam a desejar quando se fala em neurociência e da psicomotricidade, na qual concluem Barbosa e Silva (2013) em sua pesquisa que esses conhecimentos acontecem durante a formação inicial do professor, mas que precisa ter uma sequência durante toda sua carreira através de formação continuada.

Não obstante, as formações continuadas disponibilizadas para esses professores revelaram ser excessivamente teóricas quando relacionadas à psicomotricidade e inexistentes na área da neurociência. O autor conclui que esses temas devem ser melhor trabalhados na formação inicial e continuadas dos professores, já que a prática da psicomotricidade de forma lúdica trás “a efetivação da aprendizagem e memória” (BARBOSA; SILVA, 2013, p. 9).

Tal como, a complexidade da proposta de exercício físico induz nosso cérebro a trabalhar na solução de uma problemática apresentada, os neurônios buscarão a melhor forma de realizar dada tarefa de modo satisfatório trazendo a empatia para com a mente. Sobre a complexidade dos neurônios trata Pereira (2017, p.24) que:

Nós nos diferenciamos das máquinas por causa do corpo, mas o mundo de vida urbana também nos influencia consideravelmente com fadigas, tensões, correrias, necessidades imediatas. O professor, em sua difícil tarefa de compartilhar conhecimento, está sujeito a todas essas situações, mas que esses contextos de vida não prejudiquem a nossa capacidade de reflexão sobre o ser humano, a vida, o mundo, a sociedade, a educação (PEREIRA, 2017 p. 24).

Todavia, considerando a curiosidade despertada entre os estudiosos sobre a neuroplasticidade e educação muitas questões são apenas hipóteses, fato este que nos traz à busca da verdade sobre a neuroplasticidade e suas relações com a educação. Se de fato o aprendizado relaciona-se com o sistema de recompensa cerebral e assim aumentar a capacidade de aquisição do saber. “Porém o que se torna ainda mais surpreendente é o fato de

---

os neurocientistas não encontrarem na literatura da educação muitas referências fidedignas sobre o cérebro e os novos desenvolvimentos científicos” (RATO; CATRO, 2010, p. 628).

Contudo, não devemos deixar de fora a criação de um contexto que englobe toda a comunidade escolar e neurocientistas, na qual poderão formar uma junção que deverá ser transcrita em linguagem simplificada de modo a ser adquirida e entendida por quem se interessar por ela. Esse trabalho conjunto precisa ser elaborado com as problemáticas apresentadas pelos interessados, nesse caso educadores e neurocientistas. Nesse sentido, o aperfeiçoamento desse campo exploratório tão em voga nos últimos anos, se mostra uma preocupação como destaca Marques (2017) o ponto de partida para a reciprocidade na compreensão passa assim pela utilização de um vocabulário que seja igualmente entendido por neurocientistas e educadores, além da interação aluno-professor e vice-versa. Fato, que podemos subjugar os profissionais de educação física escolar incluídos nesse contexto educacional de aprendizado e estudo em um futuro próximo.

Rato e Castro (2010) ao pesquisarem alguns trabalhos notificaram que alguns programas que difundem o exercício físico como influenciador dos mecanismos neurais não possuíam embasamento científico, ou seja, não se fez nenhum exame minucioso, se firmavam apenas em hipóteses, demonstrando apenas equilíbrio do lado esquerdo com o direito e que de fato pensavam, sem nenhuma novidade comprovada. Situação que mostra a necessidade de mais pesquisas na área da neuroplasticidade e exercícios físicos.

Todavia, os estudos existentes afirmam a importância das práticas motoras vividas constantemente e que instigam nosso cérebro a pensar na solução de algo novo, tornando-o ativo a partir de desafios. De modo geral,

Novas habilidade motoras, cognitivas ou de percepção também são aprendidas pela repetição. Com a prática, o desempenho torna-se mais acurado e rápido, e esses aperfeiçoamento generalizam-se no aprendizado de novas informações. O aprendizado de habilidades parte de um estágio cognitivo, em que o conhecimento está explicitamente representado e quem aprende deve prestar bastante atenção em seu desempenho, chegando a um estágio mais autônomo, em que a habilidade pode ser executada sem muita atenção consciente (KANDEL, 2014, p. 1266).

Assim sendo, esse mesmo autor ressalta que as memórias vêm de resultados complexos de várias regiões cerebrais e que podem sofrer modificações ao longo do tempo. Portanto as influências múltiplas e suas “várias formas de esquecimento e distorção dizem muito acerca da flexibilidade da memória, que permite que o encéfalo se adapte ao ambiente físico e social” (KANDEL, 2014, p. 1272). Tendo por efeito, a proteção cognitiva contra

informações inúteis, pois um sistema saudável não armazena ou mesmo codifica detalhes minuciosos de cada experiência. Esta informação indica que podemos melhorar ou até mesmo acelerar a neuroplasticidade a partir de exercícios físicos apenas dentro da normalidade. Visto que as atividades estimulam de forma positiva as emoções fazendo do ser humano mais seguro de si e isto é benéfico na aquisição de novas habilidades.

Com base nos estudos levantados sabe-se que o ser humano responde a estímulos do meio à sua volta sendo uma necessidade inata e a melhor forma de aumentar as possibilidades é viver experiências novas, ir mais adiante do rotineiro. Por conseguinte, o estudo da neuroplasticidade e aprendizagem nos mostra que toda a pessoa humana tem a capacidade de se moldar a aprendizagens novas otimizando as funções cerebrais. Justamente por isso que a função pedagógica dos educadores são a de compreender e adquirir “formação específica para compreender a composição e o funcionamento do cérebro humano, mediante a aquisição dos conteúdos e na afetividade das relações professor-aluno e aluno-professor” (MARQUES, 2017, p. 64). Assim sendo, as pesquisas indicam relevância no desenvolvimento do sistema nervoso central, na qual diante de acontecimentos novos, podem gerar aprendizagem. Por isso, que as indagações tentam desvendar mudanças na forma plástica do cérebro para a produção de novos neurônios, que renovem o aprendizado (CALOMENI, 2012).

Haja vista disso, por inúmeras vezes os indivíduos praticam atividades pelo prazer sem se preocupar muito com os resultados dessas pesquisas, mas que, na prática fazem um papel fundamental na preservação da memória inclusive de idosos (MARZARI; DOS SANTOS; ZIMMER, 2012). Circunstância que particularmente deixa transparecer que estímulos diversos vindos, principalmente, a partir de exercícios físicos, podem sem dúvida contribuir muito mais para uma nova aprendizagem do que apenas assistirmos uma determinada demonstração motora sem de fato desenvolvermos os movimentos que constituem estas atividades.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Evidências demonstraram que novos desafios fazem o cérebro buscar alternativas de adaptação. Estimulações físicas causam satisfação e bem-estar emocional proporcionam um ambiente favorável ao aprendizado e memória. Fato que não nos deixa dúvida de que estímulos motores são altamente eficientes para a memória de novas aprendizagens, já que aprendemos mais quando praticamos dada atividade. Assim, se o cérebro estiver ativo novos circuitos neurais serão formados e suas funções serão mantidas.

Nesse sentido, a neuroplasticidade faz uso de mudanças morfológicas e também funcionais entre os neurônios. Trazendo inúmeros benefícios e agilidade ao córtex cerebral, tornando-o mais saudável e ativo. Por essa razão, os educadores precisam buscar entender mais sobre o assunto para que possam ajudar seus educandos na aquisição de novas habilidades, uma vez que, sabemos que as funções cognitivas podem ser otimizadas diante dos estímulos sinápticos. Entretanto, este estudo, ao constatar que a atividade física melhora sim a aprendizagem e a memória, nos traz uma ressalva que a formação continuada dos professores é necessária para atualização na forma de trabalho destes. Por outro lado, pesquisas apontam, ainda, que o exercício físico melhora de forma significativa e positiva as emoções tornando o ser humano mais confiante de suas ações e isso é favorável para o aprendizado.

Desse modo, a atividade física se mostra a peça principal para a renovação plástica das conexões neurais. E que estudos nessa área é imprescindível para que descobertas recém-adquiridas venham a acrescentar na teoria da neuroplasticidade e educação relacionado diretamente com a prática de exercícios físicos moderados e prazerosos. Assim, uma direção mais assertiva possa ser tomada tanto por neurocientistas quanto por educadores no que diz respeito à aquisição de novas habilidade cerebrais.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, F S S; SILVA, J da C. Análise das formações inicial e continuada de professores da educação infantil e suas repercussões sobre as práticas psicomotoras in: vi seminário de educação- SED. 18 a 20 setembro de 2013 – Universidade federal de Rondônia (UNIR) Ariquemes- RO, 2013.

CALOMENI, M R et al. Exercício físico e plasticidade neurogênica: benefícios relacionados às funções mentais do idoso. *Biológicas & Saúde*, v. 2, n. 6, 2012.

FERREIRA, A F B. Neuroplasticidade induzida pelo exercício: efeitos sobre o hipocampo e regiões motoras do encéfalo de ratos. 2011. 44f. Tese (Doutorado em ciências) - Universidade de São Paulo, 2011.

JUNQUEIRA, L C U; CARNEIRO, J. *Histologia básica: texto e atlas*. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013. 558p.

KANDEL, E et al. *Princípios de Neurociências*. 5 ed. Editora: AMGH. Porto Alegre, 2014. 1531 p.

LIMA, K R et al. Trabalhando conceitos de neurociência na escola: saúde do cérebro e plasticidade cerebral. *Revista Ciência em Extensão*, v. 13, n. 2, p. 71-82, 2017.

MARQUES, S. Neuroplasticidade e corpo: impacto do estímulo e da experiência no

desenvolvimento e na aprendizagem. In: III Seminário Internacional de Arte: experiência vivida, 3. 28 a 29 de outubro de 2016 – Universidade do Estado de Minas Gerais/UEMG Ibirité/MG, 2017

MARZARI, G Q; DOS SANTOS, C G; ZIMMER, M C. Estratégias de preservação cognitiva em indivíduos idosos: o papel da aprendizagem de uma língua estrangeira. *Letrônica*, v. 5, n. 3, p. 103-124, 2012.

MEREGE FILHO, C A A; et al. Influência do exercício físico na cognição: uma atualização sobre mecanismos fisiológicos. *Revista BrasMed esporte*. V. 20, n. 3, p. 237-241, mai/jun,2014.

OLIVEIRA, G G. Andrologia e aprendizagem na modalidade de educação a distância- contribuições da neurociência. UNIUBE, 2009. Anais... in: setor educacional 3 educação universitária. Uberlândia, MG: UNIUBE, p. 11, 2009.

PEREIRA, L B. A dança dos neurônios: ensaio para uma educação complexa. 2017. 80f. Dissertação (Mestrado em educação) Universidade federal do rio grande do Norte. Natal, RN, Brasil, 2017.

PEREIRA, L B. A neuroplasticidade e suas implicações para a reflexão da educação em dança. In: V Encontro Científico Nacional de Pesquisadores em Dança, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2017. Anais...Natal: ANDA, p. 217-230, 2017.

RATO, J; CASTRO, A C. Neurociências e educação: Realidade ou ficção?.in: NOGUEIRA, C. et al. Actas do VII simpósio nacional de investigação em psicologia. Universidade católica portuguesa (UCP) Portugal, fev, 2010, p. 626-644.

SILVA, C de L. Atividades físicas e seus benefícios: um projeto de intervenção. 2013. 31f. Monografia (Especialização em Saúde para Professores do Ensino Fundamental e Médio), Universidade Federal do Paraná (UFPR). Foz do Iguaçu, 2013

SOUZA, G G L de et al. A neurociência e a educação: como nosso cérebro aprende? III curso de atualização de professores da educação infantil, ensino fundamental e médio. Ouro Preto, MG, 2016, p. 38.