

## O CÉREBRO E A APRENDIZAGEM: CAMINHOS PARA SUPERAR AS DIFICULDADES EM APRENDER

**Alexandra Duncan Franco Rangel<sup>1</sup>;**

Universidade Salgado de Oliveira (UNIVERSO), Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro.

<http://lattes.cnpq.br/2844249517504216>

**Davis Anzolin Lichote<sup>2</sup>.**

Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF), Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro.

<http://lattes.cnpq.br/2636162401508806>

**RESUMO:** A aprendizagem é definida, pela maioria dos estudiosos, como sendo um processo que ocorre no Sistema Nervoso Central (SNC), produzindo modificações que podem ser mais, ou menos permanentes resultando em uma mudança funcional ou de conduta que possibilitará adaptação do indivíduo ao meio em que está inserido. Para compreender melhor o ato da aprendizagem, conhecer os aspectos anatômicos e estruturais do Sistema Nervoso Central (SNC), é de extrema relevância, sendo esse em condições normais ou patológicas. A contribuição da neurociência, na questão da aprendizagem, só nos faz permitir, cada vez mais, o entendimento das funções corticais superiores que se encontram nesse processo. Porém algumas situações podem provocar a dificuldade no processo de aprendizagem, tais como os de cunho familiar, escolar, orgânico e emocionais. E para auxiliar na superação dessa situação, a ação de uma equipe multi e interdisciplinar deve-se estar em parceria com a família e a escola.

**PALAVRAS-CHAVE:** Neurociência. Aprendizagem. Fisiologia Cerebral.

### THE BRAIN AND LEARNING: WAYS TO OVERCOME DIFFICULTIES IN LEARNING

**ABSTRACT:** Learning is defined, by most scholars, as a process that occurs in the Central Nervous System (CNS), producing modifications that can be more or less permanent, resulting in a functional or behavioral change that will enable the individual to adapt to the environment in which they live that is inserted. To better understand the act of learning, knowing the anatomical and structural aspects of the Central Nervous System (CNS) is extremely important, whether in normal or pathological conditions. The contribution of neuroscience, in the matter of learning, only allows us, more and more, to understand the higher cortical functions that are found in this process. However, some situations can cause

difficulties in the learning process, such as family, school, organic and emotional situations. And to help overcome this situation, the action of a multi and interdisciplinary team must be in partnership with the family and the school.

**KEYWORDS:** Neuroscience. Learning. Brain Physiology.

## INTRODUÇÃO

A neurociência é considerada uma ciência recente que agrupa a neurologia, a psicologia e a biologia.

Seus estudos veem auxiliando a educação no que tange a função da percepção, emoção, aprendizagem e memória e seus processamentos, através dos estudos dos circuitos neurais. Sua influência na prática pedagógica vem para fortificar estratégias que já são utilizadas, bem como sugerir novas, não só visando a inclusão de alunos ditos especiais, mas para facilitar o processo de aprendizagem de todos os discentes.

O foco dos estudos se dá no processo de como o cérebro aprende e evocam as lembranças, as mudanças de padrões das atividades neurais e como tudo isso afeta o aprender.

Esse trabalho pretende demonstrar como nosso cérebro funciona em relação ao processo de aprendizagem, mostrando que existem sim dificuldades em se alcançar o êxito, mas não a impossibilidade, onde um trabalho multi e interdisciplinar vem a somar e muito.

Realizando revisões bibliográficas e pesquisas LILACS pode-se perceber que ao se tratar de aprendizagem, inúmeros fatores contribuem para o sucesso ou dificuldade do processo, tais como familiares, escolares, emocionais e orgânicos.

O maior objetivo é demonstrar os caminhos cerebrais que os estímulos percorrem para atingir a aprendizagem e sugerir novos caminhos que a facilitem, apesar do sujeito estar acometido por alguma patologia neurológica, sendo ela síndrome ou transtorno.

Somente compreendendo o funcionamento cerebral e o processo como ocorre a aprendizagem é que poderemos intervir e utilizar práticas e instrumentos adequados para facilitar o processo, minimizando as dificuldades.

## OBJETIVO

O presente estudo tem por objetivo entender o funcionamento do Sistema Nervoso Central no processo ensino – aprendizagem e elucidar algumas formas de superar as dificuldades de aprendizagem através de estimulação cognitiva de novas áreas cerebrais, mediante diferentes formas de aprender.

## METODOLOGIA

Este estudo foi constituído de análise bibliográfica para coletas de informações de materiais, de diversos autores, com foco no funcionamento do Sistema Nervoso Central durante o processo ensino-aprendizagem e as diferentes formas de aprendizagem, correlacionando-os com a vivência no cotidiano escolar, incluindo um olhar sobre a escolha de metodologia de ensino e prática pedagógica e as contribuições da Neurociência.

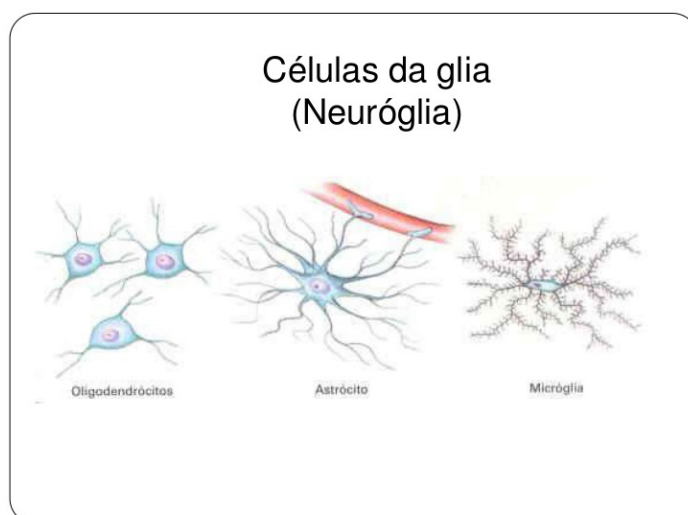
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aprendizagem é um processo que ocorre no Sistema Nervoso Central (SNC), que é uma estrutura complexa.

Para entendermos o funcionamento do SNC devemos conhecer os seus mais variados níveis, como macroscópico (anatomia), microscópico (organização dos tecidos, células e moléculas), fisiológico (sensação e atividade motora) e neurofisiológico (linguagem e gnosias).

Ao entrarmos pelo mundo celular, atualmente a célula com participação ativa no processo da aprendizagem é a glia, mais numerosa que os neurônios, que até então eram considerados a unidade fundamental do SNC. A glia modifica-se com a chegada de informações novas, além de orientar o crescimento e a migração de neurônios ao longo do desenvolvimento, de cuidar da comunicação neural, de defender e reconhecer situações patológicas e limitar descargas neurais anormais. (Figura 1).

**Figura 1:** Ilustração de células da Glia

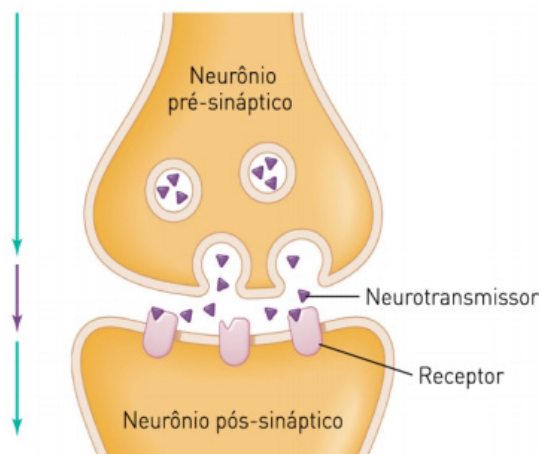


**Fonte:** <http://pt.slideshare.net/Jumooca/tecido-nervoso-12159375>.

Os neurônios, que são numerosos, possuem uma capacidade de aprender importantíssima. Por serem células muito excitáveis, elas se comunicam entre si e entre células efetadoras como as musculares e secretoras, através da neurotransmissão que pode ser elétrica ou química.

De acordo com Rotta (2006), a neurotransmissão química é a que está relacionada com o aprendizado, envolvendo vários eventos e diferentes neurotransmissores. (Figura 2).

**Figura 2:** Ilustração da neurotransmissão



**Fonte:** <https://neuroscienceknowledge.wordpress.com/tag/neurotransmissores/>

Podemos citar como os mais relevantes para a aprendizagem a acetilcolina (ACh) que está envolvida nos comportamentos, atenção e na memória, e quando liberada dos neurônios colinérgicos para as fibras musculares, promove-se os movimentos musculares. Tem-se liberação de acetilcolina da ponte durante o sono REM (fase do sono profundo). Por isso, uma boa noite de sono auxilia na solidificação do aprendizado. Seu bloqueio cria um déficit de aprendizado e de memória.

A noradrenalina (NA) está relacionada à excitação física e mental, além de promover o bom humor e estar intimamente ligada ao processo de aprendizagem e memória.

O glutamato é o principal neurotransmissor do encéfalo, sendo fundamental para a memória, no entanto seu excesso está ligado ao suicídio celular por neurotoxicidade devido ao excesso de influxo de Cálcio (Ca).

As estruturas nervosas, participantes do processo de aprendizagem, podem variar dependendo do tipo de aprendizado. A atenção, por exemplo, que é um pré-requisito para o processo vai envolver o tronco encefálico e suas conexões com o córtex frontal. Os hemisférios cerebrais se envolvem nos aprendizados mais elevados, como linguagem, matemática, leitura e escrita, e o aprendizado de algumas praxias engloba os núcleos da base e o cerebelo.

O cérebro funciona como um todo, apesar de cada hemisfério ter sua peculiaridade. Para facilitar esse entendimento, o neurologista Luria (in Rotta, 2006) o dividiu em três sistemas.

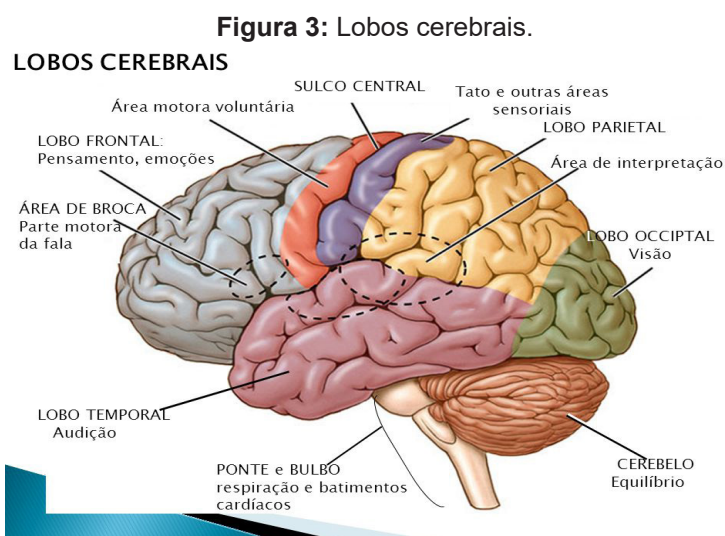
O primeiro sistema se constitui no tronco encefálico e suas conexões pré-frontais, responsáveis pelo ciclo do sono- vigília, onde alterações causam desatenção.

O segundo envolve recepção, armazenamento e análise das informações, envolvendo toda a parte posterior dos hemisférios cerebrais, sendo dividida em área primária, secundária e terciária, se relacionando com visão, audição e sensação tátil-somestética, possibilitando a noção de esquema corporal, espaço, tempo, cálculo e linguagem.

O terceiro sistema é responsável pela programação, regulação e verificação continuada da atividade, tendo como parte ativadora a porção anterior dos hemisférios situado na parte frontal ao sulco de Rolando. Sua função é a assimetria funcional entre os hemisférios e a memória de trabalho.

Existem ainda outras estruturas do SNC como meninges, líquido, vascularização do sistema nervoso, medula, tronco cerebral, diencéfalo, telencéfalo e cerebelo, onde nem todas participam do processo de aprendizagem.

Como sabemos, os hemisférios são divididos em direito e esquerdo, unidos pelo corpo caloso e podemos dividi-los, para melhor compreensão de suas funções no processo de aprendizagem em lobos. (Figura 3).



Fonte: <https://desvendandocerebro.wordpress.com/>

O lobo occipital está relacionado à visão. Com isso, todo conteúdo visual utilizado para o aprendizado, passa necessariamente pelo lobo occipital.

O lobo temporal está ligado ao olfato em relação à emoção, comportamento e memória. Além de receber as informações auditivas, através da área de Werneck, e se

associar à audição e visão. Com isso, podemos dizer que os aprendizados que envolvem o olfato, audição, linguagem compreensiva, comportamento, emoção e memória estão associados ao lobo temporal.

Já o lobo frontal é multifuncional. Está associado ao planejamento da fala, através da área de Broca, o planejamento de atos motores, controle do humor, dos impulsos e relações entre o indivíduo e o meio. Por tanto, pode-se dizer que em relação à aprendizagem o lobo frontal participa na linguagem falada, no controle do humor e dos impulsos, e de todo aprendizado envolvendo o movimento corporal.

O lobo parietal está relacionado basicamente à questão sensitiva, tendo associação auditiva e associação visual.

Como se pode perceber, o aprendizado acontece em diferentes áreas cerebrais, sendo consolidados conforme a maturação neuronal.

Para administrar todas essas funções (recepção, processamento, consolidação e evocação das informações) é necessário que haja o funcionamento executivo.

A função executiva é definida por Maia (2011) como sendo um conjunto de habilidades cognitivas que possibilitam o sujeito começar e desenvolver uma atividade com um objetivo final determinado.

Será através da função executiva que haverá organização de funções perceptivas, mnésicas e práxicas, possibilitando planejar, realizar e modificar uma ação com um objetivo proposto, sendo determinante para a aprendizagem.

Partindo desses conhecimentos, se torna mais fácil atingir melhores resultados na aprendizagem, aumentando o desafio da escola em buscar aproveitar a potencialidade de inteligência de seus alunos, objetivando o sucesso.

A neurociência está para auxiliar a educação através da fundamentação de práticas pedagógicas já existentes, mostrando que ao se respeitar a maneira como o cérebro aprende, maior será sua eficiência, tornando o trabalho do professor mais significativo.

Para Guerra, a neurociência está ajudando o professor a conhecer a organização e as funções do cérebro, os períodos receptivos, os mecanismos de linguagem, da atenção e memória, as relações entre cognição, emoção, motivação e desempenho, as potencialidades e as limitações do Sistema Nervoso (SN), as dificuldades do processo de aprendizagem e as intervenções a serem utilizadas.

No entanto, algumas situações podem levar o indivíduo a ter dificuldades de aprendizagem, como as questões familiares, escolares, orgânicas e emocionais.

A família possui papel de extrema relevância na contribuição da aquisição da aprendizagem. Para Goleman (2001), a vida em família é onde se inicia todo aprendizado. É na família que se tem o referencial, principalmente, de valores, comportamentos e crenças.

As primeiras aprendizagens (sugar, sentar, engatinhar, comer) se dão no âmbito

familiar e esta, por sua vez irá contribuir ao longo do desenvolvimento da criança, onde o adulto, seja ele pai, mãe, avô, avó, tios, será o ponto de referência.

Um ambiente familiar que estimule à segurança, o afeto, a autonomia, impondo limites e incentivando o seu aprendizado estará oportunizando a criança um bom desenvolvimento intelectual.

O lado emocional do indivíduo conta e muito para o sucesso do processo de aprendizagem.

Segundo Goleman (2001), antes de entrar na escola a criança deveria ter algumas aptidões emocionais consideradas, por ele, fundamentais, como a confiança, a curiosidade, a intencionalidade, autocontrole, cooperatividade, capacidade de se relacionar baseada na sensação, na capacidade de expressar e partilhar sentimentos.

A escola, por sua vez, também pode favorecer, e muito, para o sucesso ou dificuldade no processo de aprendizagem. A escolha de uma metodologia, dos recursos utilizados pelo docente, do ambiente atrativo e da própria relação professor-aluno está intimamente ligada às condições de aprendizado do indivíduo.

Muito vem aumentando o fato do professor culpabilizar a não aprendizagem a uma deficiência orgânica, psicológica ou cultural, ao invés de refletir e analisar sua prática, buscando um olhar atento as diferentes formas de aprender.

As dificuldades de aprendizagem por causa orgânica são inúmeras, podendo ser genéticas ou adquiridas por diversos fatores.

O pré-natal é um período de cuidado importante para o desenvolvimento adequado do Sistema Nervoso (SN). É nesse período que, as estruturas cerebrais se formam e se estabelecem sinapses (conexões entre células nervosas) determinadas geneticamente para se estabelecer e garantir a organização estrutural e funcional de comportamentos como andar, o falar, o expressar emoções. Ainda durante esse período, a desnutrição, a ingestão de algumas substâncias químicas ou até mesmo infecções podem vir a alterar o funcionamento do Sistema Nervoso (SN), podendo a criança vir a apresentar limitações das habilidades cognitivas, necessitando de uma estratégia de aprendizagem diferenciada das demais.

Muitas são as patologias que afetam o desempenho cognitivo do indivíduo, principalmente as síndromes e transtornos neurológicos.

A Síndrome de Gilles de La Tourette (síndrome dos tiques) é uma delas. Essa síndrome, segundo Relvas (2011) é geralmente temporária e associada a distúrbios emocionais ligados à dificuldade na vida familiar, escolar ou profissional. Seu sintoma está relacionado a atividades motoras repetitivas como o piscar de olhos, mexer a cabeça, emitir sons, podendo ser considerada grave quando esses tiques estão combinados em motores e sonoros.

No ambiente escolar essa síndrome pode se acentuar em momentos de estresse, como por exemplo, em período de avaliação. Com isso, os professores devem ter cautela e compreensão para não ser confundido com impetuosidade ou agressividade. E durante as provas, o ideal, é que se crie um ambiente amistoso, que promova a segurança e se possível que possa ser reservado.

O Transtorno do Espectro Autista também é uma patologia que vai interferir no desempenho da aprendizagem. Apesar de muitos estudos, ainda não se conhece detalhadamente. Caracteriza-se por alteração na integração social, na linguagem e no comportamento. De acordo com Relvas (2011), existem crianças autistas que apresentam inteligência normal e fala normal, somente com alterações no comportamento. As atividades lúdicas são as mais indicadas para quem possui o Transtorno do Espectro Autista, pois possibilitam a ação espontânea permitindo a percepção de suas habilidades e consequentemente seu desenvolvimento.

Outra patologia é a Deficiência Mental, que para Relvas (2011), no ambiente escolar, é a incapacidade de generalizar, classificar e abstrair. Sua aprendizagem se dá através da repetição de estímulos de forma intensa, onde o conhecimento do funcionamento do encéfalo auxilia na educação sensorial.

Um transtorno que aparece muito no ambiente escolar, é o Transtorno de Déficit de Atenção/ Hiperatividade (TDA/H), que é um transtorno psiquiátrico, neurobiológico, cujos sintomas são desatenção e impulsividade, os quais afetam a aprendizagem. Para facilitar a aprendizagem desses indivíduos no ambiente escolar, se faz necessário o estabelecimento de rotinas, a utilização de recursos visuais e auditivos, divisão das atividades em pequenas porções, iniciando sempre pela que necessita de mais atenção, sentar a criança perto do professor, longe de janelas e portas que possam lhe tirar o foco.

Existem ainda inúmeras síndromes e transtornos que dificultam a aprendizagem, mas não a impossibilita, tais como a Síndrome de Down, Dislexia, Dislalia, Disgrafia, Discalculia, Déficit de Percepção Visual, Baixa Visão, Surdez, Epilepsia entre outras.

Somente a adequação curricular e pedagógica nem sempre são suficientes para auxiliar o favorecimento da aprendizagem. O atendimento de uma equipe multi e interdisciplinar é de extrema relevância, possibilitando o retorno do desenvolvimento do curso vital. Esses atendimentos vêm para auxiliar no desenvolvimento das pessoas envolvidas, da construção de autonomia e identidade, formando uma rede de apoio onde se descobre novos mecanismos que possibilite o desenvolvimento de competências.

Para Polity, a formação das redes permite que cada indivíduo participante (família, escola, terapeutas, médicos) perceba o lugar que lhe cabe, favorecendo uma organização cujo objetivo é o desenvolvimento do sujeito atendido. E ao seu entender, o processo de atendimento multidisciplinar visa à participação e o compromisso entre todos os envolvidos e diálogo reflexivo entre escola, família e equipe.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pensar a aprendizagem vai muito além dos muros da escola. E quando não se aprende, onde está o problema?

Como podemos ver a aprendizagem não depende apenas do funcionamento cerebral. Fatores familiares, escolares e emocionais influenciam e muito nesse processo, aonde a neurociência vem a contribuir para as novas abordagens da aprendizagem.

O diálogo dos pais com a escola também se revela primordial para o desenvolvimento de um programa educacional apropriado, garantindo a satisfação das necessidades pedagógicas plena.

Sala de aulas superlotadas, professores despreparados e com acúmulos de trabalho e falta de bons materiais didáticos também contribuem para o não aprendizado, sem falar das políticas públicas.

Pensar práticas pedagógicas que sejam flexíveis e abarquem alunos cujo estilo de aprendizagem seja visual, auditivo ou sinestésico, se faz muito necessário.

Com o avanço dos conhecimentos científicos, as trocas de experiências pelos profissionais envolvidos e dedicação, muito será o ganho para o sucesso do processo de aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, Fayson Rodrigo Merege e CANALLI, Micaella Paola. **Qual a importância da relação professor-aluno no processo ensino-aprendizagem?** Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd160/a-importancia-da-relacao-professor-aluno.htm>> Acessado em 20/07/2024.

BARTOSZECK, A.B.. **Neurociência na Educação**. Disponível em: < <http://www.geocities.ws/flaviookb/neuroedu.pdf>>. Acessado em 22/07/2024

CHAVES, Carolina Relvas et al. RELVAS, Marta Pires (org.). **Que cérebro é esse que chegou a escola?** As bases neurocientíficas da aprendizagem. 2ª ed. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2014.

CHEDID, Kátia A. Kühn. **Psicopedagogia, Educação e Neurociências**. Disponível em:< [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84862007000300009](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862007000300009)>. Acessado em 19/07/2024.

DIAS, Ana Paula Botelho Henriques et al. MAIA, Heber (org.) **Neurociências e desenvolvimento cognitivo**. 2ª ed., Rio de Janeiro: Wak Editora, 2011.

FREITAS, Neli Klix. **Desenvolvimento humano, organização funcional do cérebro e aprendizagem no pensamento de Luria e de Vygotsky**. Ciênc. cogn., Rio de Janeiro , v. 9, p. 91-96, nov. 2006 . Disponível em <[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_)

arttext&pid=S1806-58212006000300010&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 24 jul. 2024.

FONSECA, Vitor da. **Dificuldades de Aprendizagem: na busca de alguns axiomas.** Disponível em: < [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S0103-84862007000200005&script=sci\\_arttext](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S0103-84862007000200005&script=sci_arttext)>. Acessado em 21/07/2024.

GOLEMAN, Daniel. **Inteligência Emocional: A teoria revolucionária que redefine o que é ser inteligente.** Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

GUERRA, Leonor Bezerra. **O diálogo entre a neurociência e a educação: da euforia aos desafios e possibilidades.** Disponível em: <[https://www2.icb.ufmg.br/neuroeduca/arquivo/texto\\_teste.pdf](https://www2.icb.ufmg.br/neuroeduca/arquivo/texto_teste.pdf)>. Acessado em 23/07/2024.

PAULA, Giovana Romero et al. **Neuropsicologia da aprendizagem.** Disponível em: < [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S0103-84862006000300006&script=sci\\_arttext](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S0103-84862006000300006&script=sci_arttext)> Acessado em 21/07/2024.

POLITY, Elisabeth. **Intervenções Multidisciplinares na Escola: Uma visão psicopedagógica.** Disponível em: < <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/psicoped/v21n65/v21n65a06.pdf>>. Acessado em 22/07/2024

RELVAS, Marta Pires. **Neurociência e Transtornos de aprendizagem: As múltiplas eficiências para uma educação inclusiva.** 5ª ed., Rio de Janeiro: Wak Editora, 2011.

SMITH, Corinne e STRICK, Lisa. **Dificuldades de Aprendizagem de A a Z: Guia completo para educadores e pais.** Porto Alegre: Penso Editora, 2009.