



NEUROCIÊNCIAS, PSICOLOGIA E A APRENDIZAGEM: DIÁLOGOS ENTRE OS CAMPOS DE SABERES

GT 5: EDUCAÇÃO E PSICOLOGIA
Trabalho completo

LOURDES, Dayane Freitas de (Docente da rede estadual/Pontes e Lacerda/Mato Grosso)
dayanesaber@gmail.com

SILVA, Fabiola Aparecida (Docente da rede municipal/Pontes e Lacerda/ Mato Grosso)
fasimmi@hotmail.com

MARIA, Anair (Docente da rede municipal/Pontes e Lacerda//Mato Grosso)
anairmaria@gmail.com

Resumo

Este trabalho tem por objetivo refletir os pontos de diálogo entre a aprendizagem, a psicologia e a neurociências, as quais mesmo sendo áreas opostas convergem-se em conceitos que perpassam os dois campos de discussão. A natureza desse trabalho é qualitativo constituindo-se em uma pesquisa bibliográfica. Os aportes teóricos apresentados foram: Bragagnolo (2005), Goldberg (2002), Grossi (2014), Soares (2004), Vygostsky (1991) Markova (2000) entre outros. Os resultados da pesquisa pontuam que existe uma relação entre a neurociências, a psicologia e a educação; conceituando e apontando os movimentos cerebrais necessários para a aprendizagem desvelando uma relação indissolúvel.

Palavras-chave: Neurociências. Psicologia. Aprendizagem.

1 Introdução

Distintos teóricos pontuam que fatores genéticos e ambientais influenciam no comportamento e na aprendizagem dos indivíduos, pois o organismo humano é passível de modificações e sofre adaptações constantes adaptando ao organismo e ao meio externo. Essas modificações são resultantes de processos neurobiológicos, psicológicos configurando aprendizagens. Para tanto, o presente trabalho irá elaborar uma discussão que perpassa os postulados teóricos da aprendizagem e da neurociência, a qual é apresentada enquanto ciência que caminha junto às questões do desenvolvimento cognitivo do cérebro humano.

Acredita-se que o objetivo mais ambicioso e ousado da Neurociência é o de tentar explicar que a cognição e a consciência humana originam-se da atividade do Cérebro. Neste sentido, o presente trabalho intitulado “Neurociências, Psicologia e a Aprendizagem: Diálogos entre os campos de saberes” tem por objetivo estabelecer a relação desses dois campos e refletir a necessidade que há dos educadores



compreenderem os processos mentais que seus alunos desenvolvem antes mesmo de construírem sua compreensão da escrita da palavra.

Está é uma pesquisa de cunho qualitativo e tem por pressuposto e metodologia a pesquisa bibliográfica nos aportes teóricos da neurociência, da psicologia que desencadeiam a aprendizagem. Nessa vertente intenciona responder: Qual a relação da neurociência e da psicologia com a aprendizagem da escrita? Será que os processos de aprendizagem dependem do sistema cerebral e suas funções? De que forma o cérebro participa em seu conjunto anatômico da aprendizagem?

Na primeira parte da pesquisa, no embasamento teórico, elencam-se os conceitos do que é a neurociências e o funcionamento do nosso cérebro, pontuando como o cérebro responde aos processos neuroquímicos na aquisição do conhecimento. Na segunda parte do trabalho abarca a discussão dos estudos sobre o desenvolvimento dos aspectos psicológicos e teóricos da aprendizagem que permeiam pelos caminhos emocionais, afetivos, e sociais em que descreve a aprendizagem construtivista por meio da linguagem, do pensamento e do raciocínio que perpassam pelos caminhos neurais.

As questões descritas serão respondidas a partir dos aportes teóricos de Bragagnolo (2005), Grossi (2014), Goldberg (2002), Soares (2004), Vygostsky (1991) Markova (2000), entre outros pensadores.

2 Aprendizagem cognitiva e neurociências: pontes e diálogos

O conceito de aprendizagem perpassa por diversos fatores, dentre eles os de origem biológica, econômica e sócio cultural, os quais circundam e influenciam diretamente nos resultados satisfatórios da aprendizagem. Logo, a aprendizagem satisfatória é o resultado da soma de fatores internos e externos do indivíduo, e engloba as experiências vividas que entrelaçam-se a diversas situações que acontecem durante a vida.

Para tanto, essa investigação apresenta uma aproximação que perpassa os postulados teórico da aprendizagem e da neurociência que é tomada como a ciência que caminha junto às questões do desenvolvimento cognitivo do cérebro.

Nesse contexto, para que a aprendizagem aconteça de fato é necessário observar alguns fatores que são indispensáveis no processo de ensino aprendizagem, tais como: Fatores psicológicos, fisiológicos, globais e sociais. É necessário pontuar dois grandes



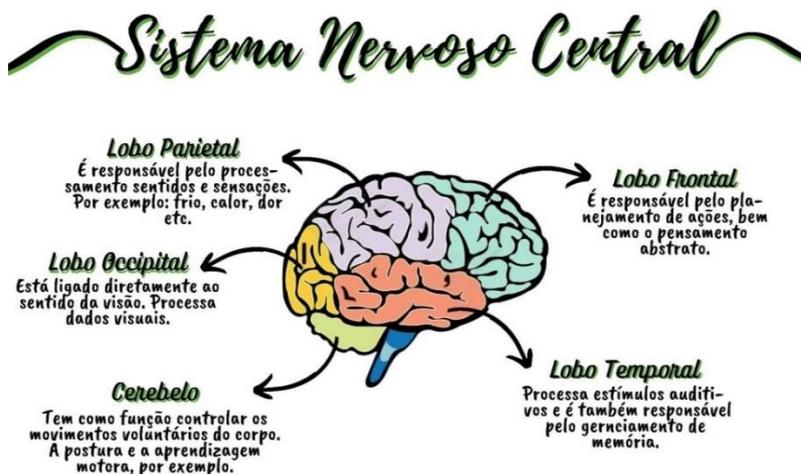
processos para que contribuam e envolvam a aprendizagem para o indivíduo, o primeiro processo acontece de forma gradativa e o segundo de forma contínua.

Os estudos da Pedagogia Neurocientífica apresentam que o desenvolvimento do cérebro está relacionado à aprendizagem, tanto na forma física quanto nas relações sociais no desenvolvimento e do funcionamento do sistema nervoso trazendo aspectos das funções intelectuais. Grossi (2014) pontua que existem seis padrões diferentes da aprendizagem no ponto de vista neurológico, e nesse processo é possível perceber que durante a aprendizagem cada indivíduo pensa e aprende de maneiras diferentes.

Os seis padrões de aprendizagem trazidos por Markova estão relacionados com os três níveis de consciência (mente consciente, mente subconsciente e mente inconsciente) e com as três linguagens simbólicas que a mente usa para receber, organizar e processar informações (auditiva, visual e cinestésica). Cada estado de consciência usa uma das três linguagens simbólicas para processar as informações (SANTOS, 2011, apud GROSSI, 2014, p. 95).

Desse modo é importante considerar que o cérebro coordena todas funções do corpo, as atividades corporais dependem das atividades mentais. A figura abaixo mostra a divisão do Sistema nervoso central e as áreas de atividade corporal.

Imagem 1- Sistema nervoso central



Fonte: Silvana Miranda (2020).

A maturação¹ é constituída no desenvolvimento de cada indivíduo, ou seja, dentro e fora de cada um a aprendizagem é condicionada pela maturação, sendo assim o

¹ Maturação é um conjunto de processos neuropsicológicos que a criança atravessa para adquirir a aprendizagem (língua compreensão etc.) Grossi (2014, p.42).



conhecimento se desenvolve através do processo de socialização dando origem a novas habilidades, gestos, gostos, hábitos, e até mesmo na mudança de comportamento.

Ao considerar a aquisição da aprendizagem é importante ampliar o conhecimento e compreender a relação entre a Neurociência e a aprendizagem percebendo como as percepções mesmo de áreas opostas dialogam entre si. Como forma de exemplificação destaca-se que, no momento da aprendizagem acontece uma conexão entre as células nervosas que compõem diversas redes neurais, esse funcionamento é chamado de sinapses, ou seja, conexões entre os neurônios os quais modificam-se durante o processo de aprendizagem.

[...] capacidade de permitir a flexibilidade do cérebro normal e, conseqüentemente, [...] a cognição. Entende-se, dessa forma, que todas as funções corticais superiores envolvidas na cognição, como gnosias, praxias e linguagem, são expressões da plasticidade cerebral, considerando as modificações em todos os níveis, do molecular ao cognitivo” (ROTTA, 2016, p.469).

Para que possamos compreender melhor o funcionamento do cérebro e estabelecer a relação desse funcionamento com a aprendizagem é preciso dividir suas atividades mentais de uma forma simples e objetiva, pois durante a aprendizagem ocorrem processos interessantes, sobretudo no ato da aprendizagem o cérebro organiza-se de modo amplo.

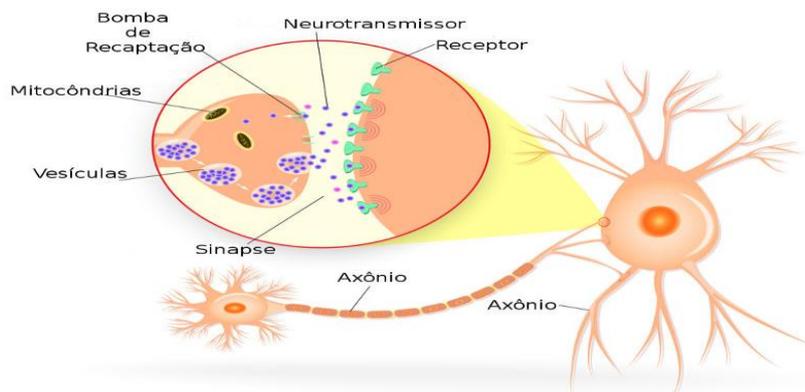
Durante a aprendizagem os processos neurais vão aumentando, desse modo suas conexões tornam-se mais robusta e a forma de rede cerebral aumenta a capacidade de aprender. Assim, pode-se comparar o funcionamento do nosso cérebro com as atividades físicas do nosso corpo, pois, quanto mais exercita-se os músculos com as atividades físicas mais fortes eles ficam, logo, o fortalecimento do nosso cérebro não é diferente, quanto mais se aprende mais aumenta-se a capacidade de aprender. Diante de novos conhecimentos conexões vão sendo realizadas entre os neurônios e esse novo caminho possibilita a modificação da microestrutura cerebral que é intitulada de Neuroplasticidade cerebral.

Nesse interim ocorre também a sinapse. A sinapse é a conexão realizada pelos neurônios em que um neurônio estimula o outro neurônio e por meio dos estímulos são liberadas substâncias químicas. Em meio a essa ação dá-se o ato de aprender transmitindo informações desconhecidas que são transformadas em conhecimento. No cérebro humano existem cerca de oitenta e oito bilhões de neurônios no circuito cerebral os quais estimam a realização de trilhões de sinapse.



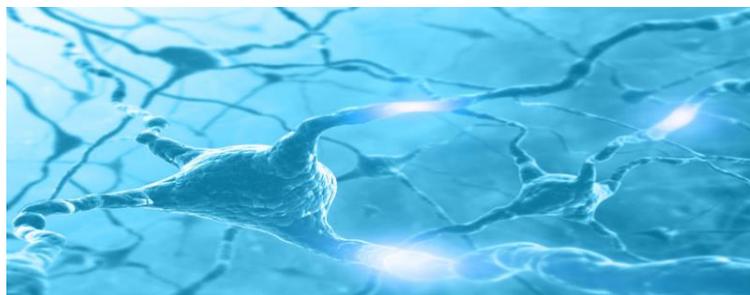
Para os teóricos da neurociência há uma compreensão de que, no cérebro humano ocorre uma movimentação involuntária, na imagem 2, apresentada logo abaixo, é possível perceber como as funções do nosso cérebro estão completamente voltadas para o processo de aprendizagem em todas as situações. Um sinal elétrico gera dentro do corpo de uma célula nervosa sendo um potencial de ação, que viajará ao longo de um axônio até chegar ao terminal, que é o ponto de contato com um dendrito (um prolongamento ou caminho que leva a outro neurônio). Nesse ponto de contato existe uma abertura (brecha ou fenda) que é chamada de sinapse. “As substâncias bioquímicas, chamadas de Neurotransmissores e Neuromoduladores, permitem a comunicação entre os neurônios” (Goldberg, 2002 p. 50).

Imagem 2- Representação da célula



Fonte: Vanessa Sardinha dos Santos (2024).

Imagem 3- Representação de neurotransmissores



Fonte: Vanessa Sardinha dos Santos (2024).

O nosso comportamento depende do número de neurônios envolvidos nesta rede de comunicação neural e dos seus neurotransmissores, que são substâncias químicas que modulam a atividade celular, acentuando ou inibindo a

comunicação entre os neurônios. A maioria dos neurônios possui três regiões responsáveis por funções especializadas: corpo celular, dendritos e axônio (MACHADO, 2013, apud, CRUZ, 2016, p. 5).

No processo de aprendizagem envolve a atenção da atividade mental durante a estimulação da linguagem que ocorre em sala de aula em todo momento, principalmente no momento de socialização com o outro, daí o diálogo entre as duas vertentes teóricas, o ser humano está conectado aos movimentos cerebrais e a aprendizagem, o corpo humano está todo interligado. Desse modo foi possível constatar que há uma reconstrução nos conjuntos mentais que processam novas informações as quais são capturadas e transformadas em estímulos elétricos, os quais percorrem os neurônios e são arquivados na memória.

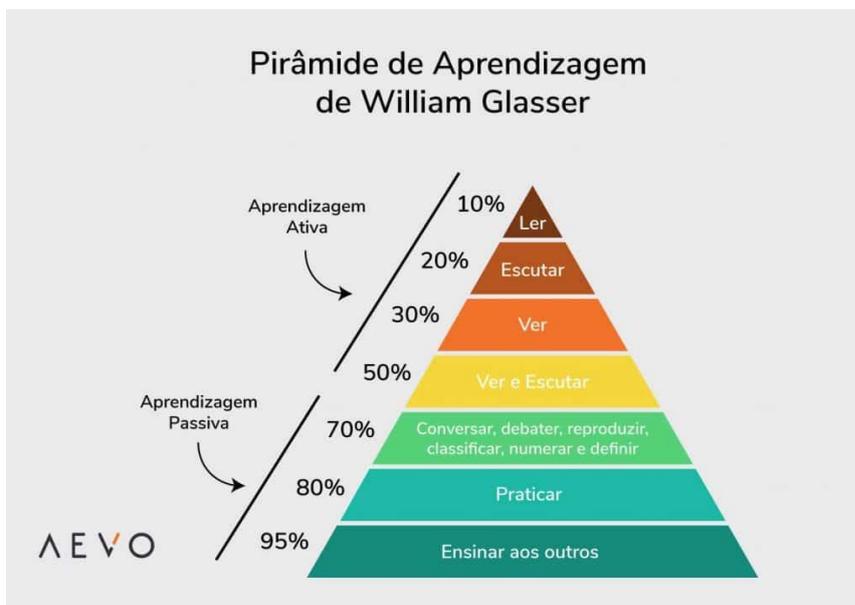
A memória, segundo a neurociências, é intitulada de memória sensorial, a qual é a memória em curto prazo e memória em longo prazo. A memória sensorial está ligada aos cinco sentidos como visão, audição, paladar, tato e olfato, pois, o nosso cérebro captura tudo que está a nossa volta e logo armazena em curto ou longo prazo, assim, as informações recebidas em nosso cérebro são passadas como em um funil, algumas informações ficam armazenadas em nossa memória e desempenham um papel de recordação ou aprendizado, nesse ponto a aprendizagem entrelaça-se na neurociência.

O processo de aquisição de novas informações que vão ser retidas na memória é chamado aprendizagem. Através dele nos tornamos capazes de orientar o comportamento e o pensamento. Memória, diferentemente, é o processo de arquivamento seletivo dessas informações, pelo qual podemos evocá-las sempre que desejarmos, consciente ou inconscientemente. De certo modo, a memória pode ser vista como o conjunto de processos neurobiológicos e neuropsicológicos que permitem a aprendizagem (LENT, 2001, *apud* CARVALHO, 2010, p.6).

Diante do exposto construímos o diálogo entre a aprendizagem e a neurociências, pois para definir a aprendizagem utiliza-se os conceitos de memória advindos das neurociências, ou seja, a neurociências explica as formas que a memória opera, logo essas duas vertentes estão presentes no ato da aprendizagem.

O desenvolvimento e a aprendizagem representam uma reorganização das ações dos comportamentos e as atividades mentais que também estão em constantes movimentação em seus processos neurais. A aprendizagem enfatiza elementos importantes para o condicionamento de seu desenvolvimento por meio de comportamentos e estruturas a sua volta que lhe são apresentados, desse modo o aprendizado torna-se passivo e ativo como mostra a pirâmide abaixo.

Imagem 4 – Pirâmide de aprendizagem de William Glasser



Fonte: Lilian Donato (2023).

Ao definir o processo de aprendizagem com os elementos da neurociência pode-se conceituar que o desenvolvimento da escrita tem uma relação viável em estabelecer caminhos importantes como a atenção, memória e linguagem. Ler e escrever não são processos mecânicos exige movimento cerebral significativo do campo da neurociência.

O processo de aprendizagem da escrita envolve a o armazenamento na memória, nesse caso específico o aprendizado acomoda na memória de curto prazo, cujo o seu processo está relacionado ao circuito da vigília, a qual ativa uma importante região no cérebro denominada de *locus coeruleus*² do tronco cerebral. Nessa região ocorre a liberação do neurotransmissor noradrenalina, esses estímulos direcionam-se ao foco daquilo que irá aprender. Contudo essa memória de trabalho está ligada ao hipocampo ou seja, a memória de curto prazo a qual será repetida e transformada em memória de longo prazo, ou seja uma aprendizagem consolidada.

Para o desenvolvimento da escrita articulam-se fatores tais como a capacidade da atenção, visualização, linguagem, fatores emocionais e que apontam para o acionamento da memória. Executar algo novo como a escrita de novas letras, palavras e frases ou uma

² COERULEUS seu nome deriva do latim locus coeruleus, que significa “mancha azul”, dada a sua coloração azul acinzentada á vista macroscópica do tronco cerebral.



linguagem visual engloba a participação do organismo por completo. Todas essas ações descritas são importantes na aprendizagem e compõe as atividades cerebrais.

2.1 O desenvolvimento dos aspectos psicológicos e a teoria da aprendizagem

Ao permear pelos caminhos da aprendizagem e da neurociência nota a presença do campo da Psicologia. A aprendizagem é um processo dinâmico e natural com estratégias adaptativas que desenvolvem estímulos e fatores que se interlaçam com aspectos sociais, culturais, ambientais e emocionais, a mesma está presente em diversas áreas tais como a educação, a neurociências e a Psicologia.

Para essa discussão trouxemos os conceitos dos autores Piaget, Wallon e Vygotsky, os quais são os aportes teóricos das principais teorias cognitivas do processo de construção do conhecimento.

Nesse sentido as atividades realizadas de forma compartilhadas com o meio e com outro internalizam as ações dos pensamentos e as estruturas dos comportamentos, desse modo, os conhecimentos passam a ser adquiridos por meio dos aspectos sociais e culturais.

Conceber o processo de aprendizagem como prioridade do sujeito implica valorizar o papel determinante da interação com o meio social e, particularmente, com a escola. Situações escolares de ensino aprendizagem são situações comunicativas, nas quais os alunos e professores coparticipam, ambos com uma influência decisiva para o êxito do processo. A abordagem construtivista de ensino e aprendizagem, a relação cooperativa entre professor e aluno, os questionamentos e as controvérsias conceituais, influenciam o processo de construção de significado e o sentido que alunos atribuem aos conteúdos escolares (BRASIL, 1998, *apud*, SANTOS 2003).

O ambiente faz parte de todos os processos da aprendizagem e as emoções e a afetividade estão interligadas no seu equilíbrio e na construção da aprendizagem. O processo contínuo da aprendizagem aprimora o comportamento humano, de acordo com os conhecimentos obtidos. Piaget (1996) pontua que o processo de aprendizagem é um processo vivo e dinâmico que origina-se da ação e é decorrente da interação com o sujeito com o meio e o objeto. Desse modo o sujeito transforma suas ações e comportamentos.

No campo da educação escolar as práticas de aprendizagem estão voltadas para o processo construtivista que constrói o conhecimento através da aprendizagem cognitiva, afetiva e psicomotora. Logo, a aprendizagem cognitiva é aquela é condicionada a uma

situação de estímulo de resposta, pensamentos linguagem e raciocínio. Já o processo da afetividade a aprendizagem desenvolve-se com os estímulos das emoções.

Para o processo de aprendizagem psicomotora está é relacionada ao controle do próprio corpo, tais como: motricidade, coordenação motora, desenvolvimento do esquema corporal, estrutura espacial, orientação temporal, lateralidade e pré-escrita.

Na aquisição de novos conhecimentos e habilidades proporcionados pela escrita e através do descobrimento de novas palavras ou frases, o cérebro atinge outro nível de conceito por meio da adaptação que se desperta para uma conexão neural promovidas por meio de outras adaptações e conceito da neuroplasticidade.

3 Considerações Finais

O presente trabalho teve como objetivo realizar um diálogo entre o desenvolvimento da aprendizagem, a psicologia e os processos neurológicos.

Durante os estudos conclui-se se que a aprendizagem é um processo natural e dinâmico e que se adapta e desenvolvem-se através dos estímulos neurais com conexões entre células nervosas que compõe diversas redes neurais. A essa atividade que ocorre no cérebro dá se o nome de sinapses. Por outro lado, durante a aprendizagem também envolve os aspectos psicológicos e as teorias da aprendizagem que abrangem fatores sociais, culturais, ambientais e emocionais, os quais determinam junto com os processos neurais o desenvolvimento do conhecimento. Por meio das reflexões realizadas nesse estudo, constata-se o diálogo involuntários dos campos dos saberes que caminham juntos em um processo dinâmico.

4 Referências

_____. BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

DONATO, Lilian 16de julho de 2023. Pirâmide de aprendizagem. Disponível em <https://blog.aevo.com.br/piramide-de-aprendizagem/>. Acesso em 27 de abril de 2024.

GROSSI, M. G. R; GROSSI, V. G. R; SOUZA, J. R. L. M; SOUZA, E.D. **Uma reflexão sobre a neurociência e os padrões de aprendizagem: A importância de perceber as diferenças**. Debates em Educação - ISSN 2175-6600 Maceió, Vol. 6, n. 12, Jul./Dez. 2014.



MACHADO, A. B.M.; HAERTEL, L. M. **Neuroanatomia funcional**. 3.ed. São Paulo: Atheneu, 2013.

MIRANDA, Silvana 3 de fevereiro de 2020. **Estrutura e Funcionamento do Sistema Nervoso**. <https://luria.com.br/elementor-3976/>. 27 de abril de 2024.

LENT, R. **Cem bilhões de neurônios: Conceitos fundamentais em Neurociência**. São Paulo: Ed. Atheneu, 2001.

ROTTA, Newra T. Plasticidade Cerebral e Aprendizagem. ROTTA, Newra T., OHLWEILER, Lygia, RIESGO, Rudimar dos S. (orgs.). **Transtornos de Aprendizagem: abordagem neurobiológica e multidisciplinar**. 2.ed. Porto Alegre: Artmed, p. 469-86, 2016.

SANTOS, Vanessa Sardinha dos. "O que é sinapse?"; *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/o-que-e/biologia/o-que-e-sinapse.htm>. Acesso em 27 de abril de 2024.

SANTOS, Vanessa Sardinha dos. "O que é impulso nervoso?"; *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/o-que-e/biologia/o-que-e-impulso-nervoso.htm>. Acesso em 27 de abril de 2024.

Imagens

Imagem 1:

MIRANDA, Silvana 3 de fevereiro de 2020. **Estrutura e Funcionamento do Sistema Nervoso**. Disponível em: <https://luria.com.br/elementor-3976/>. Acesso em: 27 de abril de 2024.

Imagem 2:

SANTOS, Vanessa Sardinha dos. "O que é sinapse?"; *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/o-que-e/biologia/o-que-e-sinapse.htm>. Acesso em 27/04/2024.

Imagem 3:

SANTOS, Vanessa Sardinha dos. "O que é impulso nervoso?"; *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/o-que-e/biologia/o-que-e-impulso-nervoso.htm>. Acesso em 27 de abril de 2024.

Imagem 4:

DONATO, Lilian 16 de julho de 2023. **Pirâmide de aprendizagem**. Disponível em: <https://blog.aevo.com.br/piramide-de-aprendizagem/>. Acesso: em 27 de abril de 2024.