

DISCIPLINA:
BASES NEUROLÓGICAS DAS
DIFICULDADES DE
APRENDIZAGEM

Bases Neurológicas e Cognitivas do Desenvolvimento da Aprendizagem

Apresentação

Aprender é descobrir aquilo que você já sabe. Fazer é demonstrar o que você sabe. Ensinar é lembrar os outros que eles sabem tanto quanto você. Somos, todos, aprendizes, fazedores, professores. Richard Bach.

O que é aprender? O que é ensinar? Qual a relação entre ensino e aprendizagem? São esses os principais questionamentos presentes nesta matéria.

Queridos alunos: vamos dar início a uma disciplina muito importante para quem já é professor, porque lhe dá oportunidade de refletir sobre a sua prática pedagógica e para o que ainda não o é, de entrar em contato com um campo da ciência discriminado (que é o campo das ciências humanas) pelos que adentram nas áreas experimentais laboratoriais, mas que nos permite um conhecimento das teorias que regem o ensino e a aprendizagem.

Um professor que desconhece os saberes fundamentais que cercam os princípios da aprendizagem, como poderá oferecer um ensino que dê oportunidades de construção e produção do conhecimento de uma maneira metódica, crítica, científica e ética?

Começaremos o estudo sobre a Didática, registrando que ela sempre existiu na história da humanidade porque o homem sempre ensinou e aprendeu. No entanto, a escola como uma instituição para todos só foi instituída socialmente, como forma de transmitir o legado cultural construído pela humanidade, somente há pouco mais de duzentos anos.

1. Introdução ao estudo do Desenvolvimento e Aprendizagem

O indivíduo sofre, durante toda a sua vida, a influência dos agentes externos de natureza física e social. Esses agentes atuam sobre o seu organismo e sobre o seu espírito, estimulando suas capacidades e aptidões e promovendo o seu desenvolvimento físico e mental.

O processo para uma aprendizagem eficaz depende de inúmeros fatores, dentre os quais, os mais prementes são: o talento do professor, o tipo intelectual do aluno, as oportunidades oferecidas pelo ambiente imediato da escola, perspectivas futuras de vida do aluno.

A escola não pode mais ser considerada como uma simples máquina de alfabetização. Sua função não se restringe mais, como antigamente, à modesta tarefa de ensinar, sua tarefa é mais ampla e profunda, ou seja, deve levar o nosso aluno a ser mais crítico, mais compromissado e mais otimista em relação à aprendizagem.

Suas responsabilidades atuais são bem maiores. Além de instrumento de formação física, intelectual e moral, cabe-lhe a missão de promover a integração harmoniosa do educando no seio da comunidade, fornecendo-lhe todos os

elementos para que se possa tornar um fator de progresso individual e social.

Assim, a aprendizagem é um processo de assimilação de determinados conhecimentos e modos de ação física e mental, organizados e orientados no processo ensino aprendizagem.

1.1. Construção do Conhecimento e Desenvolvimento Mental do Indivíduo

A aprendizagem é um processo contínuo que ocorre durante toda a vida do indivíduo, desde a mais tenra infância até a mais avançada velhice. Normalmente uma criança deve aprender a andar e a falar; depois a ler e escrever, aprendizagens básicas para atingir a cidadania e a participação ativa na sociedade. Já os adultos precisam aprender habilidades ligadas a algum tipo de trabalho que lhes forneça a satisfação das suas necessidades básicas, algo que lhes garanta o sustento. As pessoas idosas embora nossa sociedade seja reticente quanto às suas capacidades de aprendizagem podem continuar aprendendo coisas complexas como um novo idioma ou ainda cursar uma faculdade e virem a exercer uma nova profissão.

O desenvolvimento geral do indivíduo será resultado de suas potencialidades genéticas e, sobretudo, das habilidades aprendidas durante as várias fases da vida. A aprendizagem está diretamente relacionada com o desenvolvimento cognitivo. As passagens pelos estágios da vida são marcadas por constante aprendizagem. “Vivendo e aprendendo”, diz a sabedoria popular. Assim, os indivíduos tendem a melhorar suas realizações nas tarefas que a vida lhes impõe. A aprendizagem permite ao sujeito compreender melhor as coisas que estão à sua volta, seus companheiros, a natureza e a si mesmo, capacitando-o a ajustar-se ao seu ambiente físico e social.

A teoria da instrução de Jerome Bruner (1991), um autêntico representante da abordagem cognitiva, traz contribuições significativas ao processo ensino-aprendizagem, principalmente à aprendizagem desenvolvida nas escolas. Sendo uma teoria cognitiva, apresenta a preocupação com os processos centrais do pensamento, como organização do conhecimento, processamento de informação, raciocínio e tomada de decisão. Considera a aprendizagem como um processo interno, mediado cognitivamente, mais do que como um produto direto do ambiente, de

fatores externos ao aprendiz. Apresenta-se como o principal defensor do método de aprendizagem por descoberta (insight).

A teoria de Bruner apresenta muitos pontos semelhantes às teorias de Gestalt e de Piaget. Bruner considera a existência de estágios durante o desenvolvimento cognitivo e propõe explicações similares às de Piaget, quanto ao processo de aprendizagem. Atribui importância ao modo como o material a ser aprendido é disposto, assim como Gestalt, valorizando o conceito de estrutura e arranjos de idéias. “Aproveitar o potencial que o indivíduo traz e valorizar a curiosidade natural da criança são princípios que devem ser observados pelo educador” (BRUNER, 1991, p. 122).

A escola não deve perder de vista que a aprendizagem de um novo conceito envolve a interação com o já aprendido. Portanto, as experiências e vivências que o aluno traz consigo favorecem novas aprendizagens. Bruner chama a atenção para o fato de que as matérias ou disciplinas tais como estão organizadas nos currículos, constituem-se muitas vezes divisões artificiais do saber. Por isso, várias disciplinas possuem princípios comuns sem que os alunos – e algumas vezes os próprios professores – analisem tal fato, tornando o ensino uma repetição

sem sentido, em que apenas respondem a comandos arbitrários, Bruner propõe o ensino pela descoberta. O método da descoberta não só ensina a criança a resolver problemas da vida prática, como também garante a ela uma compreensão da estrutura fundamental do conhecimento, possibilitando assim economia no uso da memória, e a transferência da aprendizagem no sentido mais amplo e total.



Segundo Bock (2001), a preocupação de Bruner é que a criança aprenda a aprender corretamente, ainda que “corretamente” assuma, na prática, sentidos diferentes para as diferentes faixas etárias. Para que se garanta uma aprendizagem correta, o ensino deverá assegurar a aquisição e permanência do aprendido (memorização), de forma a facilitar a aprendizagem subsequente (transferência). Este é um método não estruturado, portanto o professor deve estar preparado para lidar com perguntas

e situações diversas. O professor deve conhecer a fundo os conteúdos a serem tratados. Deve estar apto a conhecer respostas corretas e reconhecer quando e porque as respostas alternativas estão erradas. Também necessita saber esperar que os alunos cheguem à descoberta, sem apressá-los, mas garantindo a execução de um programa mínimo. Deve também ter cuidado para não promover um clima competitivo que gere, ansiedade e impeça alguns alunos de aprender.

O modelo de ensino e aprendizagem de David P. Ausubel (1980) caracteriza-se como um modelo cognitivo que apresenta peculiaridades bastante interessantes para os professores, pois centraliza-se, primordialmente, no processo de aprendizagem tal como ocorre em sala de aula. Para Ausubel, aprendizagem significa organização e integração do material aprendido na estrutura cognitiva, estrutura esta na qual essa organização e integração se processam.

Psicólogos e educadores têm demonstrado uma crescente preocupação com o modo como o indivíduo aprende e, desde Piaget, questões do tipo: “Como surge o conhecer no ser humano? Como o ser humano aprende? O conhecimento na escola é diferente do conhecimento da vida diária? O que é mais fácil esquecer?”

atravessaram as investigações científicas. Assim, deve interessar à escola saber como criança, adolescentes e adultos elaboram seu conhecer, haja vista que a aquisição do conhecimento é a questão fundamental da educação formal.

A psicologia cognitiva preocupa responder estas questões estudando o dinamismo da consciência. A aprendizagem é, portanto, a mudança que se preocupa com o eu interior ao passar de um estado inicial a um estado final. Implica normalmente uma interação do indivíduo com o meio, captando e processando os estímulos selecionados.

O ato de ensinar envolve sempre uma compreensão bem mais abrangente do que o espaço restrito do professor na sala de aula ou às atividades desenvolvidas pelos alunos. Tanto o professor quanto o aluno e a escola encontram-se em contextos mais globais que interferem no processo educativo e precisam ser levados em consideração na elaboração e execução do ensino.

Ensinar algo a alguém requer, sempre, duas coisas: uma visão de mundo (incluídos aqui os conteúdos da aprendizagem) e planejamento das ações (entendido como um processo de racionalização do ensino). A prática de

planejamento do ensino tem sido questionada quanto a sua validade como instrumento de melhoria qualitativa no processo de ensino como o trabalho do professor:

[...] a vivência do cotidiano escolar nos tem evidenciado situações bastante questionáveis neste sentido. Percebe-se, de início, que os objetivos educacionais propostos nos currículos dos cursos apresentam confusos e desvinculados da realidade social. Os conteúdos a serem trabalhados, por sua vez, são definidos de forma autoritária, pois os professores, via regra, não participam dessa tarefa. Nessas condições, tendem a mostrar-se sem elos significativos com as experiências de vida dos alunos, seus interesses e necessidades (Lopes, 2000, p. 41).

De modo geral, no meio escolar, quando se faz referência a planejamento do ensino – aprendizagem, este se reduz ao processo através do qual são definidos os objetivos, o conteúdo programático, os procedimentos de ensino, os recursos didáticos, a sistemática de avaliação da aprendizagem, bem como a bibliografia básica a ser consultada no decorrer de um curso, série ou disciplina de estudo. Com efeito, este é o padrão de planejamento adotado pela maioria dos professores e que passou a ser valorizado apenas em sua dimensão técnica

Em nosso entendimento a escola faz parte de um contexto que engloba a sociedade, sua organização, sua estrutura, sua cultura e sua história. Desse modo, qualquer projeto de ensino – aprendizagem está ligado a este contexto e ao modo de cultura que orienta um modelo de homem e de mulher que pretendemos formar, para responder aos desafios desta sociedade. Por esta razão, pensamos que é de fundamental importância que os professores saibam que tipo de ser humano pretendem formar para esta sociedade, pois disto depende, em grande parte, as escolhas que fazemos pelos conteúdos que ensinamos, pela metodologia que optamos e pelas atitudes que assumimos diante dos alunos. De certo modo esta visão limitada ou potencializada o processo ensino-aprendizagem não depende das políticas públicas em curso, mas do projeto de formação cultural que possui o corpo docente e seu compromisso com objeto de estudo.

Como o ato pedagógico de ensino-aprendizagem constitui-se, ao longo prazo, num projeto de formação humana, propomos que esta formação seja orientada por um processo de autonomia que ocorra pela produção autônoma do conhecimento, como forma de promover a

democratização dos saberes e como modo de elaborar a crítica da realidade existente.

Isto quer dizer que só há crítica se houver produção autônoma do conhecimento elaborado através de uma prática efetiva da pesquisa. Entendemos que é pela prática da pesquisa que exercitamos a reflexão sobre a realidade como forma de sistematizar metodologicamente nosso olhar sobre o mundo para podermos agir sobre os problemas. Isto quer dizer que não pesquisamos por pesquisar e nem refletimos por refletir. Tanto a reflexão quanto à pesquisa são meios pelos quais podemos agir como sujeitos transformadores da realidade social. Isto indica que nosso trabalho, como professores, é o de ensinar a aprender para que o conhecimento construído pela aprendizagem seja um poderoso instrumento de combate às formas de injustiças que se reproduzem no interior da sociedade.

Piaget (1969), foi quem mais contribuiu para compreendermos melhor o processo em que se vivencia a construção do conhecimento no indivíduo.

Apresentamos as idéias básicas de Piaget (1969, p.14) sobre o

desenvolvimento mental e sobre o processo de construção do conhecimento, que são adaptação, assimilação e acomodação.

Piaget diz que o indivíduo está constantemente interagindo com o meio ambiente. Dessa interação resulta uma mudança contínua, que chamamos de adaptação. Com sentido análogo ao da Biologia, emprega a palavra adaptação para designar o processo que ocasiona uma mudança contínua no indivíduo, decorrente de sua constante interação com o meio.

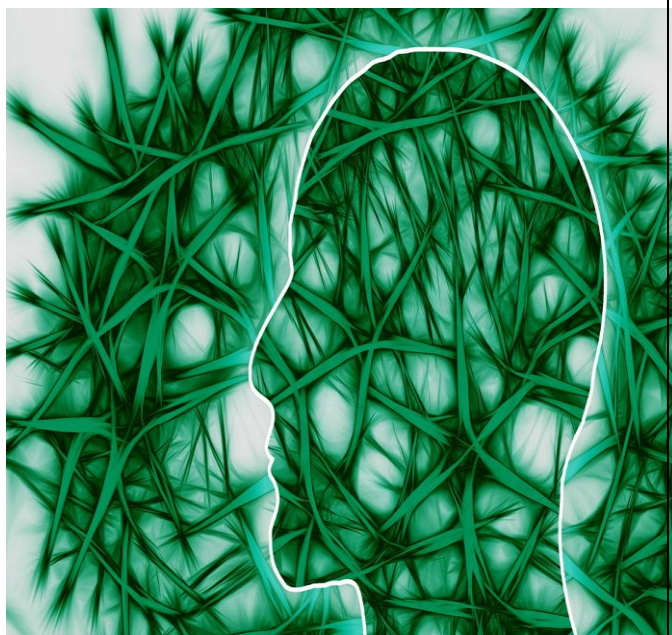
Esse ciclo adaptativo é constituído por dois subprocessos: assimilação e acomodação. A assimilação está relacionada à apropriação de conhecimentos e habilidade. O processo de assimilação é um dos conceitos fundamentais da teoria da instrução e do ensino. Permite-nos entender que o ato de aprender é um ato de conhecimento pelo qual assimilamos mentalmente os fatos, fenômenos e relações do mundo, da natureza e da sociedade, através do estudo das matérias de ensino. Nesse sentido, podemos dizer que a aprendizagem é uma relação cognitiva entre o sujeito e os objetos de conhecimento.

A acomodação é que ajuda na reorganização e na modificação dos esquemas assimilatórios anteriores do indivíduo para ajustá-los a cada nova experiência, acomodando-as às estruturas mentais já existentes. Portanto, a adaptação é o equilíbrio entre assimilação e acomodação, e acarreta uma mudança no indivíduo.

A inteligência desempenha uma função adaptativa, pois é através dela que o indivíduo coleta as informações do meio e as reorganiza, de forma a compreender melhor a realidade em que vive, nela age, transformando. Para Piaget (1969, p.38), a inteligência é adaptação na sua forma mais elevada, isto é, o desenvolvimento mental, em sua organização progressiva, é uma forma de adaptação sempre mais precisa à realidade. É preciso ter sempre em mente que Piaget usa a palavra adaptação no sentido em que é usado pela Biologia, ou seja, uma modificação que ocorre no indivíduo em decorrência de sua interação com o meio.

Portanto, é no processo de construção do conhecimento e na aquisição de saberes que devemos fazer com que o aluno da EJA seja motivado a desenvolver sua aprendizagem e ao mesmo tempo superar as dificuldades que sentem em assimilar o conhecimento adquirido.

2. As Neurociências



Neurociência é a área que se ocupa em estudar o sistema nervoso, visando desvendar seu funcionamento, estrutura, desenvolvimento e eventuais alterações que sofra. Portanto, o objeto de estudo dessa ciência é complexo, sendo constituído por três elementos: o cérebro, a medula espinhal e os nervos periféricos. Ele é responsável por coordenar todas as atividades do nosso corpo, e é de extrema importância para o seu funcionamento como um todo, tanto nas atividades voluntárias, quanto as involuntárias.

Os estudos da neurociência estão divididos em campos específicos que

exploram as áreas do sistema nervoso. São elas:

1. **Neurofisiologia:** investiga as tarefas que cabem as diversas áreas do sistema nervoso.
2. **Neuroanatomia:** dedica-se a compreender a estrutura do sistema nervoso, dividindo cérebro, a coluna vertebral e os nervos periféricos externos em partes para nomeá-las e compreender as suas funções.
3. **Neuropsicologia:** foca na interação entre os trabalhos dos nervos e as funções psíquicas.
4. **Neurociência comportamental:** ligada à psicologia comportamental, é a área que estuda o contato do organismo e os seus fatores internos, como pensamentos e emoções, ao meio e aos comportamentos visíveis, como fala, gestos e outros.
5. **Neurociência cognitiva:** estudo voltado à capacidade cognitiva, em que estão inclusos comportamentos ainda mais complexos, como memória e aprendizado.

Nessa perspectiva, existem diversas neurociências, dependendo da condução e objetivo que motivaram o estudo do sistema nervoso. Mas em todas essas áreas, o cérebro é considerado em uma perspectiva unitária, já que todos os

processos mentais têm influências físicas e as questões físicas alteram o indivíduo a nível emocional. Além disso, as pesquisas realizadas no ramo exploram mais de uma área do conhecimento. Por esse motivo, essa ciência é considerada multidisciplinar, reunindo diversas especialidades, como bioquímica, biomedicina, fisiologia, farmacologia, estatística, física, engenharia, economia, linguística, entre outras que objetivam investigar o comportamento, os mecanismos de aprendizado e a aquisição de conhecimento humanos.

São várias as finalidades das pesquisas na área da neurociência. Entre elas, destaque para o entendimento de como nossas vivências são capazes de alterar o cérebro e como interferem no seu desenvolvimento. Dessa forma, essa disciplina abrange a inteligência, o raciocínio, a capacidade de sentir, de sonhar, comandar o corpo, tomar decisões, fazer movimentos, entre outros.

Alguns setores específicos também se utilizam da neurociência, como é o caso dos profissionais em engenharia médica, no desenvolvimento de equipamentos e soluções a portadores de necessidades especiais. Da mesma forma, podemos citar profissionais da informática que desenvolvem softwares, para viabilizar as

atividades de pessoas com algum tipo de limitação intelectual ou física.

Para compreender esse complexo mecanismo, os cientistas consideram a forma como funcionam os processos a nível cognitivo, principalmente no que se refere à decodificação e transmissão de informação realizadas pelos neurônios, bem como suas respectivas funções e comportamentos.

2.1. A evolução da neurociência

Estudar o sistema nervoso pode parecer relativamente fácil, mas não é. O entendimento sobre o funcionamento dos mecanismos de regulação desse órgão tem sido um dos maiores desafios da humanidade desde a Antiguidade. O termo Neurociência surgiu recentemente, em 1970, mas os estudos do cérebro humano são de muitos anos atrás, datam desde a filosofia grega, antes de Cristo. Isso se deve ao fato de que esse é o órgão mais complexo do corpo humano, constituído por milhares de células.

Os filósofos da Grécia desenvolveram teorias sobre o cérebro através de simples observações, já os romanos iniciaram seus estudos dissecando animais. No século XVIII, levado pelo Iluminismo, surgiram os

estudos mais aprofundados do sistema nervoso.

A teoria da evolução de Charles Darwin também contribuiu significativamente para o entendimento da estrutura e funcionamento cerebrais. Mas foi o surgimento de tecnologias como Raio X e tomografias computadorizadas que otimizou as pesquisas na área e inaugurou efetivamente a Neurociência.

Atualmente, a cibernética também tem oferecido contribuições para essa disciplina, principalmente por meio da neurociência computacional. O seu principal objetivo é compreender e imitar o funcionamento do sistema nervoso para o desenvolvimento de máquinas que auxiliem o ser humano em diversos campos.

2.2. Neurociência em Correlação a Aprendizagem



A emoção interfere no processo de retenção de informação. É preciso motivação para aprender. A atenção é fundamental na aprendizagem. O cérebro se modifica em contato com o meio durante toda a vida. A formação da memória é mais efetiva quando a nova informação é associada a um conhecimento prévio. Para você, essas afirmações podem não ser inovadoras, seja por causa da sua experiência em sala, seja por ter estudado Jean Piaget (1896-1980), Lev Vygotsky (1896- 1934), Henri Wallon (1879-1962) e David Ausubel (1918-2008), a maioria da área da Psicologia cognitiva. A novidade é que as conclusões são fruto de investigações neurológicas recentes sobre o funcionamento cerebral.

"O que hoje a Neurociência defende sobre o processo de aprendizagem se assemelha ao que os teóricos mostravam por diferentes caminhos", diz a psicóloga Tania Beatriz Iwaszko Marques, da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), estudiosa de Piaget. O avanço das metodologias de pesquisa e da tecnologia permitiu que novos estudos se tornassem possíveis. "Até o século passado, apenas se intuía como o cérebro funcionava. Ganhamos precisão", diz Lino de Macedo,

do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo (USP), também piagetiano. Mas é preciso refletir antes de levar as ideias neurocientíficas para a sala.

A Neurociência e a Psicologia Cognitiva se ocupam de entender a aprendizagem, mas têm diferentes focos. A primeira faz isso por meio de experimentos comportamentais e do uso de aparelhos como os de ressonância magnética e de tomografia, que permitem observar as alterações no cérebro durante o seu funcionamento. "A Psicologia, sem desconsiderar o papel do cérebro, foca os significados, se pautando em evidências indiretas para explicar como os indivíduos percebem, interpretam e utilizam o conhecimento adquirido", explica Evelyse dos Santos Lemos, pesquisadora do Instituto Oswaldo Cruz (Fiocruz), no Rio de Janeiro, e especialista em aprendizagem significativa, campo de estudo de Ausubel.

As duas áreas permitem entender de forma abrangente o desenvolvimento da criança. "Ela é um ser em que esses fatores são indissociáveis. Por isso, não pode ser vista por um único viés", diz Claudia Lopes da Silva, psicóloga escolar da Secretaria de Educação de São Bernardo do Campo e estudiosa de Vygotsky.

Sabemos, por exemplo, com base em evidências neurocientíficas, que há uma correlação entre um ambiente rico e o aumento das sinapses (conexões entre as células cerebrais). Mas quem define o que é um meio estimulante para cada tipo de aprendizado? Quais devem ser as intervenções para intensificar o efeito do meio? Como o aluno irá reagir? "A Neurociência não fornece estratégias de ensino. Isso é trabalho da Pedagogia, por meio das didáticas", diz Hamilton Haddad, do Departamento de Fisiologia do Instituto de Biociências da USP. Como, então, o professor pode enriquecer o processo de ensino e aprendizagem usando as contribuições da Neurociência?

Para o educador português António Nóvoa, reitor da Universidade de Lisboa, responder à questão é o grande desafio do século 21. "A estrutura educacional de hoje foi criada no fim do século 19. É preciso fazer um esforço para trazer ao campo pedagógico as inovações e conclusões mais importantes dos últimos 20 anos na área da ciência e da sociedade", diz.

Ao professor, cabe se alimentar das informações que surgem, buscando fontes seguras, e não acreditar em fórmulas para a sala de aula criadas sem embasamento científico. "A Neurociência mostra que o

desenvolvimento do cérebro decorre da integração entre o corpo e o meio social. O educador precisa potencializar essa interação por parte das crianças", afirma Laurinda Ramalho de Almeida, professora do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação, da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), e especialista em Wallon.

Para tornar mais claro o diálogo entre Neurociência, Psicologia e Pedagogia, NOVA ESCOLA mostra cinco conclusões neurocientíficas ligadas à aprendizagem. Confira, nos comentários dos especialistas, o que grandes teóricos dizem a respeito desses temas e reflita sobre a relação deles com sua prática em sala.

2.3. Fatores de Interferência no Processo de Desenvolvimento da Aprendizagem:

2.3.1. Emoção

Ela interfere no processo de retenção da informação

Os pesquisadores Larry Cahill e James McGaugh, da Universidade da Califórnia, nos Estados Unidos, publicaram nos anos 1990 os resultados de estudos em que foram mostradas duas séries de imagens a pessoas. Uma tinha um caráter emocional

e a outra era neutra. O grupo teve uma recordação maior das emotivas. Por meio de um tomógrafo, foi observada a relação entre a ativação da amígdala (parte importante do sistema emotivo do cérebro) e o processo de formação da memória. "Quanto mais emoção contenha determinado evento, mais ele será gravado no cérebro", diz Iván Izquierdo, médico, neurologista e coordenador do Centro de Memória da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS).

A emoção, para Piaget: "O psicólogo valoriza o termo afetividade, em vez de emoção, e diz que ela influencia positiva ou negativamente os processos de aprendizagem, acelerando ou atrasando o desenvolvimento intelectual."

- Lino de Macedo

A emoção, para Vygotsky: "Para compreender o funcionamento cognitivo (razão ou inteligência), é preciso entender o aspecto emocional. Os dois processos são uma unidade: o afeto interfere na cognição, e vice-versa. A própria motivação para aprender está associada a uma base afetiva."

- Claudia Lopes da Silva

A emoção, para Wallon: "O pesquisador defende que a pessoa é

resultado da integração entre afetividade, cognição e movimento. O que é conquistado em um desses conjuntos interfere nos demais. O afetivo, por meio de emoções, sentimentos e paixões, sinaliza como o mundo interno e externo nos afeta. Para Wallon, que estudou a afetividade geneticamente, os acontecimentos à nossa volta estimulam tanto os movimentos do corpo quanto a atividade mental, interferindo no desenvolvimento."

- Laurinda Ramalho de Almeida

Implicações na Educação: O professor, ao observar as emoções dos estudantes, pode ter pistas de como o meio escolar os afeta: se está instigando emocionalmente ou causando apatia por ser desestimulante. Dessa forma, consegue reverter um quadro negativo, que não favorece a aprendizagem.

2.3.2. Motivação

Ela é necessária para aprender

"Da mesma forma que sem fome não apreendemos a comer e sem sede não aprendemos a beber água, sem motivação não conseguimos aprender", afirma Iván Izquierdo. Estudos comprovam que no cérebro existe um sistema dedicado à motivação e à recompensa. Quando o

sujeito é afetado positivamente por algo, a região responsável pelos centros de prazer produz uma substância chamada dopamina. A ativação desses centros gera bem-estar, que mobiliza a atenção da pessoa e reforça o comportamento dela em relação ao objeto que a afetou. A neurologista Suzana Herculano-Houzel, autora do livro *Fique de Bem com Seu Cérebro* (208 págs., Ed. Sextante, tel. 21/2538-4100, 19,90 reais), explica que tarefas muito difíceis desmotivam e deixam o cérebro frustrado, sem obter prazer do sistema de recompensa. Por isso são abandonadas, o que também ocorre com as fáceis.

A motivação, para Piaget: "É a procura por respostas quando a pessoa está diante de uma situação que ainda não consegue resolver. A aprendizagem ocorre na relação entre o que ela sabe e o que o meio físico e social oferece. Sem desafios, não há por que buscar soluções. Por outro lado, se a questão for distante do que se sabe, não são possíveis novas sínteses."

- Tania Beatriz Iwaszko Marques

A motivação, para Vygotsky: "A cognição tem origem na motivação. Mas ela não brota espontaneamente, como se existissem algumas crianças com vontade

- e naturalmente motivadas - e outras sem. Esse impulso para agir em direção a algo é também culturalmente modulado. O sujeito aprende a direcioná-lo para aquilo que quer, como estudar."

- Claudia Lopes da Silva

A motivação, para Ausubel: :Essa disposição está diretamente relacionada às emoções suscitadas pelo contexto. Pela perspectiva de Ausubel, o prazer, mais do que estar na situação de ensino ou mediação, pode fazer parte do próprio ato de aprender. Trata-se da sensação boa que a pessoa tem quando se percebe capaz de explicar certo fenômeno ou de vencer um desafio usando apenas o que já sabe. Com isso, acaba motivada para continuar aprendendo sobre o tema."

- Evelyse dos Santos Lemos

Implicações na Educação: A escola deve ser um espaço que motive e não somente que se ocupe em transmitir conteúdos. Para que isso ocorra, o professor precisa propor atividades que os alunos tenham condições de realizar e que despertem a curiosidade deles e os faça avançar. É necessário levá-los a enfrentar desafios, a fazer perguntas e procurar respostas.

2.3.3. Atenção

Ela é fundamental para a percepção e para a aprendizagem

Pesquisas comportamentais e neurofisiológicas mostram que o sistema nervoso central só processa aquilo a que está atento. Em um estudo de Gilberto Fernando Xavier e André Frazão Helene, do Instituto de Biociências da USP, publicado em 2006 na revista *Neuroscience*, um grupo de pessoas passou por um teste que avaliava o desenvolvimento da habilidade de leitura de palavras espelhadas. Uma parte delas treinou escrever, de maneira imaginária, palavras invertidas. Outra pôde ler termos desse tipo. Depois, ambas conseguiram ler com rapidez palavras espelhadas criadas pelos pesquisadores. Um terceiro grupo, enquanto treinava a leitura e a escrita de termos espelhados, realizou outra tarefa de memorização visual. Tanto a memorização quanto a aquisição da habilidade de leitura invertida ficaram prejudicadas. Assim, comprovaram que, se o desvio de atenção é significativo, a aquisição de habilidade e a memorização sofrem prejuízo.

A atenção, para Piaget: "De acordo com o psicólogo, prestamos atenção porque entendemos, ou seja, porque o que está sendo apresentado tem significado e representa uma novidade. Se há um

desafio e se for possível estabelecer uma relação entre esse elemento novo e o que já se sabe, a atenção é despertada."

- Tania Beatriz Iwaszko Marques

A atenção, para Ausubel: "A mente é seletiva. Segundo Ausubel, só reconhecemos nos fenômenos que acontecem a nossa volta aquilo que o nosso conhecimento prévio nos permite perceber. Não hesitamos, por exemplo, em interromper uma atividade quando sentimos um cheiro de fumaça no ambiente. Conhecer padrões é fundamental para se dedicar, agir e aprender sobre o que importa."

- Evelyse dos Santos Lemos

A atenção, para Vygotsky: "No decorrer do processo de desenvolvimento, a atenção passa de automática para dirigida, sendo orientada de forma intencional e estreitamente relacionada com o pensamento. Ou seja, ela sofre influência dos símbolos de um meio cultural, que acaba por orientá-la. Atenção e memória se desenvolvem de modo interdependente, num processo de progressiva intelectualização."

- Claudia Lopes da Silva

Implicações na Educação: Falta de atenção não é sinônimo de indisciplina ou de desinteresse por parte das crianças. Ela pode ser decorrente de um meio desestimulante ou de situações inadequadas à aprendizagem. Para evitar isso, o professor deve focar a interação entre ele, o saber e o aluno, refletindo sobre as atividades propostas e modificando-as se necessário.

2.3.4. Plasticidade cerebral

O cérebro se modifica em contato com o meio durante toda a vida

A interferência do ambiente no sistema nervoso causa mudanças anatômicas e funcionais no cérebro. Assim, a quantidade de neurônios e as conexões entre eles (sinapses) mudam dependendo das experiências pelas quais se passa. Antes, acreditava-se que as sinapses formadas na infância permaneciam imutáveis pelo resto da vida, mas há indícios de que não é assim. Nos anos 1980, um estudo pioneiro do neurocientista norte-americano Michael Merzenich, da Universidade da Califórnia, nos Estados Unidos, demonstrou que o cérebro de macacos adultos se modificava depois da amputação de um dos dedos da mão. A perda do membro provocava atrofia dos neurônios da região

responsável pelo controle motor do dedo amputado. Porém ele observou também que essa área acabava sendo ocupada pelos neurônios responsáveis pelo movimento do dedo ao lado.

A influência do meio, para Vygotsky:

"A cognição se constitui pelas experiências sociais, e a importância do ambiente nesse enfoque é fundamental. À medida que aprende, a criança - e seu cérebro - se desenvolve. A ideia é oposta à da maturação, de acordo com a qual se deve aguardar que ela atinja uma prontidão para poder ensiná-la."

- Claudia Lopes da Silva

A influência do meio, para Wallon: "A relação complementar e recíproca entre os fatores orgânicos e socioculturais está presente em todas as análises de Wallon. Para ele, a criança nasce com um equipamento biológico, mas vai se constituir no meio social, que tanto pode favorecer seu desenvolvimento como tolhê-lo."

- Laurinda Ramalho de Almeida

A influência do meio, para Piaget:

Para o estímulo provocar certa resposta, é necessário que o indivíduo e seu organismo sejam capazes de fornecê-la. Por isso, não basta ter um meio

provocativo se a pessoa não participar dele ou, como complementar o teórico, se ela for incapaz de se sensibilizar com os estímulos oferecidos e reagir a eles. A aprendizagem, portanto, não é a mesma para todos, e também difere de acordo com os níveis de desenvolvimento de cada um, pois há domínios exigidos para que seja possível construir determinados conhecimentos."

- Lino de Macedo

Implicações na Educação: O aluno deve ser ativo em suas aprendizagens, mas cabe ao professor propor, orientar e oferecer condições para que ele exerça suas potencialidades. Para isso, deve conhecê-lo bem, assim como o contexto em que vive e a relação dele com a natureza do tema a ser aprendido.

2.3.5. Memória

Ela é mais efetiva na associação com um conhecimento já adquirido

A ativação de circuitos ou redes neurais se dá em sua maior parte por associação: uma rede é ativada por outra e assim sucessivamente. Quanto mais frequentemente isso acontece, mais estáveis e fortes se tornam as conexões sinápticas e mais fácil é a recuperação da memória. Isso se dá por repetição da

informação ou, de forma mais eficaz, pela associação do novo dado com conhecimentos já desenvolvidos. "Podemos simplesmente decorar uma nova informação, mas o registro se tornará mais forte se procurarmos criar ativamente vínculos e relações daquele conteúdo com o que já está armazenado em nosso arquivo de conhecimentos", afirmam os médicos e doutores em Ciência do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) Ramon M. Cosenza e Leonor B. Guerra no livro *Neurociência e Educação: Como o Cérebro Aprende* (151 págs., Ed. Artmed, tel. 0800-703-3444, 44 reais).

A memória, para Vygotsky: "Uma criança pequena constrói memórias por imagens, associando uma a outra. No decorrer do desenvolvimento, ela passa a fazer essa relação conceitualmente, pela influência e pelo domínio da linguagem - o componente cultural mais importante. Com isso, passa de uma memória mais apoiada nos sentidos para outra mais escorada na linguagem. Portanto, a memória relacionada às aprendizagens escolares é uma função psicológica que vai se definindo durante o desenvolvimento."

- Claudia Lopes da Silva

A memória, para Ausubel:

"Aprendemos com base no que já sabemos. Essa premissa é central na Teoria da Aprendizagem Significativa, de Ausubel. É preciso diferenciar memória de aprendizagem significativa. A primeira é a capacidade de lembrar algo. Já a segunda envolve usar o saber prévio em novas situações - um processo pessoal e intencional de construção de significados com base na relação com o meio (social e físico)."

- Evelyse dos Santos Lemos

A memória, para Wallon: "O pressuposto da psicogenética walloniana é que somos seres integrados: afetividade, cognição e movimento. Portanto, informações e acontecimentos que nos afetam e fazem sentido para nós ficam retidos na memória com mais facilidade. Como a construção de sentido passa pela afetividade, é difícil reter algo novo quando ele não nos afeta."

- Laurinda Ramalho de Almeida

Implicações na Educação: Aprender não é só memorizar informações. É preciso saber relacioná-las, ressignificá-las e refletir sobre elas. É tarefa do professor, então, apresentar bons pontos de ancoragem, para que os conteúdos

sejam aprendidos e fiquem na memória, e dar condições para que o aluno construa sentido sobre o que está vendo em sala.

3. Análise do Cérebro Humano

O cérebro humano é composto por cerca de 86 bilhões de neurônios, e cada um deles pode formar até 10 mil conexões entre si. Considerando que ocorram transmissões de informações em cada uma dessas conexões, há um número gigantesco de combinações de estados que pode ocorrer em cada instante no cérebro. Nosso cérebro é percorrido por correntes elétricas a cada milésimo de segundo, e o simples fato de alguém assistir a um vídeo na internet ou ouvir a voz de um narrador gera uma tempestade de correntes elétricas no cérebro que resultam em pensamentos, emoções e consciência. Pode até parecer mágica, mas não é. O que existe no interior de nossa cabeça é um órgão de complexidade única no planeta Terra, e que a partir do caos gerado pela interação de milhares correntes elétricas, produz a experiência de viver no mundo. O que normalmente chamamos de cérebro, na verdade, se chama encéfalo, e o cérebro é apenas uma de suas partes juntamente com o cerebelo e o tronco encefálico. Se o encéfalo fosse uma parede, os neurônios e células da glia seriam os tijolos.

Partes distintas do encéfalo estão envolvidas em diferentes funções biológicas, cognitivas, sensoriais e motoras. As funções psicológicas estão interligadas de uma maneira muito complexa com o tecido neural. Porém, nem sempre há somente uma área envolvida, pois vários dos feitos humanos envolvem o funcionamento conjunto e simultâneo de diversas regiões do encéfalo. Além disso, em caso de danos a uma área, outras regiões podem retomar as funções prejudicadas parcial ou totalmente. E pra não deixar dúvidas: diferentemente do que se diz por aí, não usamos apenas 10% de nosso cérebro. Na verdade, ele é utilizado quase que completamente e quase o tempo todo.

3.1. Policronização

O cérebro é capaz de reunir informações e interpretar cada evento de um modo único. Se, por exemplo, uma bola se desloca no espaço, o cérebro a processa como um objeto que possui uma forma esférica e que se movimenta à frente de um campo constituído por alguma cor. Outros parâmetros podem ser a velocidade e a emissão do som. Todos esses aspectos são processados em diferentes áreas do cérebro, que precisa concatenar esses dados para transformá-

los no objeto observado, ou seja, uma bola em movimento.

A ideia que sustenta o conceito de policronização fornece exatamente esse contexto, onde o cérebro é capaz de utilizar uma quantidade nita de células em um processo que codifica os eventos de uma maneira quase que infinita

No caso da memória operacional, existem redes no córtex pré-frontal que atuam durante a codificação do evento. Essas mesmas redes são usadas para processar diversos eventos, mesmo que eles ocorram em tempos diferentes.

3.2. Como o cérebro Filtra as informações



Continuamente, as pessoas recebem uma série de sinais captados por seus sentidos. Contudo, é impossível processar

todo esse volume ao mesmo tempo. Anal, a memória de trabalho é bastante limitada. Por isso, o indivíduo não consegue processar todas as informações que chegam a ele a cada segundo.

Há dois filtros no cérebro. Um deles é o chamado SAR (Sistema Ativador Reticular) e o outro é a amígdala.

3.2.1. Sistema Ativador Reticular (SAR)

O SAR é um feixe de nervos situado na base do crânio, ou seja, na parte mais fundamental e primitiva do cérebro. Inclusive, se houver qualquer dano nesses nervos, muito provavelmente o indivíduo entrará em estado de coma.

O SAR cumpre várias funções ligadas ao funcionamento básico do organismo, além de filtrar tudo que é recebido pelo organismo. Assim, ele encaminha algumas informações para o consciente, e diante da impossibilidade de fazê-lo, direciona-as para o subconsciente.

Alguns fenômenos ligados ao funcionamento do SAR podem ajudar o indivíduo a entender os critérios usados para nesse processo de filtragem. Por exemplo, quando alguém decide comprar um modelo específico de carro, é normal que ele comece a reparar mais naquele

modelo de carro transitando pelas ruas. Isso acontece porque o cérebro ca preparado para receber aquele tipo de informação, que agora passou a ser relevante. Desse modo, o sistema ativador reticular prioriza esse tipo de informação para enviá-la à consciência.

Outro fenômeno interessante pode ser notado em uma festa ou qualquer outro evento onde haja muitas pessoas conversando. Um único indivíduo não consegue ouvir todas as conversas alheias porque também está conversando. Logo, ele só consegue prestar atenção às conversas que estão acontecendo em seu grupo. Contudo, se, de repente, em alguma outra conversa, alguém pronunciar seu nome em um tom audível, a atenção do indivíduo pode ser imediatamente desviada para esse novo grupo.

O mesmo pode acontecer se alguém falar sobre um assunto que seja de seu interesse, como um lme que está prestes a ser lançado e que ele aguarda ansiosamente. Assim, como seu sistema ativador reticular já está direcionado para aquele lme, o cérebro capta aquela informação em meio à vasta quantidade de sons que estavam sendo ouvidos de forma indiferente.

Um teste realizado com certa frequência em palestras consiste em fazer com que as pessoas observem os outros presentes e contem o total de blusas vermelhas que conseguem enxergar. Depois, o palestrante, pede que, por exemplo, todos fechem os olhos e pergunta quantas blusas marrons há na mesma sala. Diante desse questionamento, muitas pessoas riem, pois a atenção delas estava focada apenas nas blusas vermelhas. No nal da “dinâmica”, os indivíduos são orientados a abrirem os olhos e constatarem o total de blusas marrons. E, realmente notam que havia muitas pessoas com uma blusa marrom naquela sala.

Portanto, os critérios adotados pelo sistema ativador reticular para determinar quais as informações serão direcionadas ao consciente ou subconsciente são pautados nos temas mais frequentes e interessantes para cada indivíduo. Nesse processo, são valorizadas informações que estejam vinculadas de uma forma mais afetiva com o indivíduo, como o nome de uma pessoa que ele goste ou odeie. Este tipo de aspecto estimula o SAR, que capta uma informação em um ambiente ruidoso e a leva para a consciência, enquanto as outras são armazenadas no inconsciente.

3.2.2. Amígdala: o “juiz das emoções”

A amígdala é a parte do sistema límbico responsável pelo julgamento do significado emocional dos sinais deslocados para a consciência. Há dois julgamentos possíveis. Em um deles, a amígdala pode interpretar aquele sinal como algo perigoso, e com isso, o indivíduo será limitado a fugir, ficar paralisado, ou lutar.

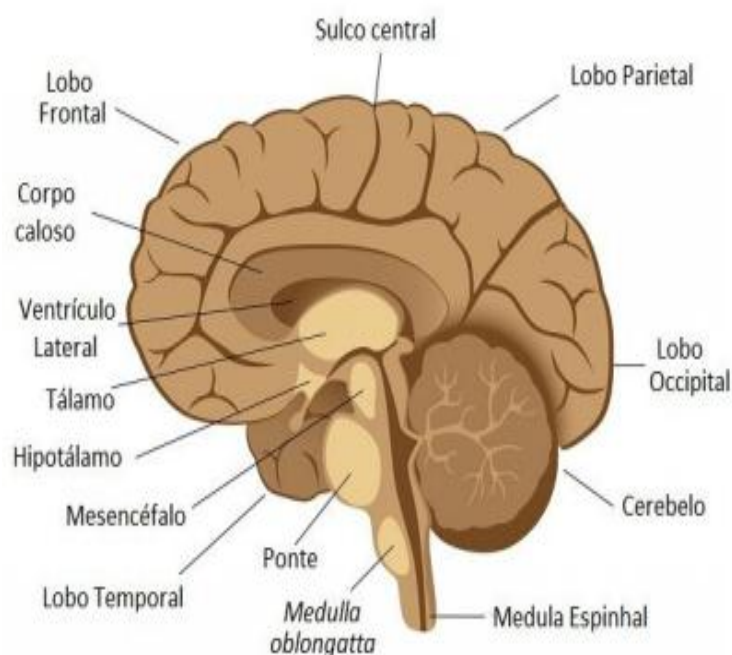
Todavia, a amígdala também pode interpretar o sinal como algo tranquilo e corriqueiro, e transferir a informação para o córtex pré-frontal, região em que ocorre o raciocínio e na qual pode efetivamente haver algum tipo de aprendizado. No entanto, alguns sinais acabam chamando mais a atenção do que outros, como por exemplo, mudanças que contenham uma promessa de prazer envolvida ou ainda algo que desperte a curiosidade do indivíduo.

4. Anatomia e Fisiologia do Córtex Cerebral

Algumas partes do cérebro são especializadas em certas áreas. Porém, na prática, o funcionamento cerebral é similar ao de uma orquestra, trabalhando de modo integrado. Pode-se pensar no cérebro como um prédio de uma empresa que se divide em vários setores

especializados, e seu bom funcionamento depende da sincronização e harmonia entre todos esses setores. E assim como ocorre nas empresas, no cérebro um mesmo setor pode ser responsável por várias funções ou executar certas atividades em colaboração com outras partes do órgão.

Ao analisar o córtex cerebral, é possível dividi-lo em quatro partes principais (ou lobos): occipital, parietal, temporal e frontal.



4.1. Lobo occipital

A principal função da região occipital é processar informações visuais. Essa área possui cerca de 30 sub-regiões, que são ainda mais especializadas em algum

aspecto da experiência visual, como no processamento de cores ou formas.

4.2. Lobo temporal

Engana-se quem pensa que o lobo temporal é responsável por conceder a noção de tempo ou fornecer uma espécie de relógio biológico. Na verdade, é nessa área que muitas coisas complicadas acontecem. A memória e a percepção, por exemplo, estão intimamente ligadas a essa região.

Entre suas funções, o lobo temporal permite o reconhecimento de objetos e a geração de lembranças de como o indivíduo se sente perante a eles, além de possibilitar a compreensão da linguagem.

Algumas áreas importantes se situam nesse lobo. A amígdala, por exemplo, é uma estrutura fortemente ligada às emoções. Enquanto isso, o hipocampo é muito importante na formação das novas memórias. Também há a área de Wernicke, uma das poucas que podem ser mencionadas como especialmente humana, pois diferencia bastante o cérebro humano daquele presente em outros animais. Essa referida área se desenvolveu acentuadamente no cérebro humano e está relacionada principalmente à compreensão da linguagem.

4.3. Lobo parietal

O lobo parietal está mais envolvido na capacidade humana de elaborar pensamentos abstratos e no processamento de informações advindo de várias fontes, como músculos, tato, visão e audição. Ao juntar essas informações, essa região permite que se tenha uma noção geral do corpo e do mundo ao seu redor.

Como o lobo parietal é uma área diretamente ligada à noção espacial e temporal, a danicação de algumas de suas partes pode fazer o indivíduo ter a impressão de que está fora de seu próprio corpo, e assim, ele poderá, por exemplo, a perder a consciência de um dos lados de seu corpo ou ter a certeza de que um de seus braços não lhe pertence, mas sim a outra pessoa.

4.4. Lobo frontal

O lobo frontal permite realizar ações motoras simples, planejar objetivos, manter informações acessíveis à mente – algo que chamamos de memória de trabalho –, e muitas outras coisas que estão apenas começando a serem compreendidas.

4.5. Córtex pré-frontal

O córtex pré-frontal é uma pequena região ainda mais misteriosa presente no interior do lobo frontal. Caso essa área seja danificada, características como personalidade, valores morais, empatia e bom senso do indivíduo podem ser extremamente afetadas. Dessa forma, essa região parece estar envolvida com aspectos muito importantes para nós, o que pouco se sabe é como se dá esse envolvimento.

5. Psicologia cognitiva e os conceitos de aprendizagem e memória

O aprendizado é o resultado da aprendizagem, e corresponde à aquisição de novas informações ou conhecimentos. Já a memória se refere à retenção das informações aprendidas, ou seja, sua posse e assimilação.

A psicologia cognitiva tem procurado estudar alguns dos processos mais básicos ligados ao funcionamento humano. De fato, o objetivo é compreender a cognição humana, ou seja, entender o que ocorre durante transição existente entre o estímulo cognitivo e a resposta.

Acredita-se de que o nascimento da psicologia cognitiva se deu em 1956, quando um congresso realizado no MIT

(Massachusetts Institute of Technology) reuniu vários estudiosos da área cognitiva com o intuito de apresentar um conjunto de fenômenos.

O primeiro estudo sistemático sobre a memória humana foi relatado em 1885. Logo, muito antes da existência da psicologia cognitiva já havia o desejo de descobrir o funcionamento da memória e seus limites, assim, nesse contexto, o interesse tem sido voltado particularmente para o estudo das formas de melhorar a capacidade de memorização das pessoas, tendo em vista que esse potencial possui limites.

5.1. Aprendizagem e sistema nervoso

Ao nascer, o ser humano apresenta algumas estruturas já prontas e definidas, como a cor dos olhos, do cabelo e o sexo. Porém, nessa fase, algumas estruturas ainda estão se desenvolvendo, como o sistema nervoso, composto por um conjunto de órgãos que têm em comum a função de integrar e regular o funcionamento do corpo. Esse processo é modificado por meio da aprendizagem e do conhecimento.

Os anos iniciais da vida do indivíduo são cruciais para o desenvolvimento do

córtex cerebral, substância cinzenta que reveste o cérebro, presente desde o nascimento do indivíduo, porém, de forma rudimentar. Portanto, é importante oferecer uma boa educação e hábitos saudáveis para a criança, pois certamente isso irá contribuir para o bom desenvolvimento de certas estruturas do sistema nervoso.

Na medida em que o indivíduo aprende e adquire novos conhecimentos, seu sistema nervoso sofre alterações. As experiências não são apenas armazenadas, já que elas mudam a percepção do indivíduo, seu comportamento, modo de pensar e planejar, além de transformar sistematicamente a estrutura do sistema nervoso. Assim, se, por exemplo, uma pessoa lê bastante e obtém muito conhecimento, ela poderá passar a apresentar um comportamento diferenciado de quando não tinha o hábito da leitura.

5.2. Formas de aprendizagem

A aprendizagem é dividida em quatro formas básicas.

Aprendizagem perceptiva: A aprendizagem perceptiva envolve o córtex sensorial, recebendo informações táteis do corpo. A percepção pode ser considerada

como um conjunto de processos pelos quais o indivíduo mantém contato com o ambiente. O estudo da aprendizagem perceptiva é fundamental para a compreensão das experiências vivenciadas pelos seres humanos, pois a maneira de perceber o ambiente tem uma profunda ligação com a essência de cada indivíduo.

Aprendizagem estímulo-resposta: A aprendizagem estímulo-resposta também pode ser chamada de reexo condicionado. Para exemplificar esse tipo de aprendizagem é possível citar o resultado da experiência de Pavlov com um cão. Nela, a visualização de um pedaço de carne sempre provocava uma salivação no animal. Logo, nesse caso, a carne atuava como estímulo para que o cachorro se manifestasse por meio da salivação.

Numa segunda parte do experimento, era tocada uma campainha, e seu som gerava uma reação de orientação no cachorro. Ao ouvi-lo, o animal simplesmente olhava e virava a cabeça na tentativa de descobrir a origem daquele estímulo sonoro. Quando a campainha era tocada, e logo depois a carne era exibida ao cão, e essas duas ações eram repetidas algumas vezes, num dado momento, o simples tocar da campainha era suficiente para que o cão salivasse e preparasse seu trato digestivo para receber a carne.

Assim, a campanha era um sinal de que a carne surgiria logo em seguida. Esse exemplo ilustra bem o que é a aprendizagem estímulo-resposta.

Aprendizagem motora

A aprendizagem motora é vinculada a habilidades motoras desenvolvidas nas mais variadas situações. A partir do momento em que, por exemplo, o indivíduo estuda um determinado instrumento musical, como o violino, ele passa a adquirir cada vez mais habilidades motoras necessárias para tocá-lo.

Esse tipo de aprendizagem também possui elo com a aprendizagem estímulo-resposta. Em outras palavras, quanto mais o indivíduo pratica, mais habilidoso ele se torna.

A orientação sensorial está preponderantemente vinculada ao próprio senso de espaço e distância, e relacionada à aprendizagem motora. No basquete, por exemplo, o jogador precisa ter uma noção espacial e deduzir a qual distância ele deve arremessar a bola com o intuito de fazê-la cair na cesta.

Aprendizagem relacional: A aprendizagem relacional está vinculada à interação mantida com o meio ambiente.

Ao visualizar uma maçã, o indivíduo poderá decidir de acordo com o estado da fruta, se ele irá ou não consumi-la. Às vezes, as pessoas erram, pois a maçã está azeda ou com seu interior apodrecido. Em outras ocasiões é possível acertar e comer uma fruta saborosa.

O ato de pegar a maçã e mordê-la são características de interações diretas com o ambiente. A interação com a fruta proporcionará ao indivíduo o aprendizado necessário para que ele saiba em quais condições a maçã estará propícia para o consumo. Logo, as próprias consequências das ações ensinam a observar e realizar ajustes de acordo com o ambiente.

O aprendizado, nesses casos, consiste exatamente em descobrir como estabelecer relações com o meio ambiente para que seja possível tirar conclusões vinculadas a essas interações.

O aprendizado, nesses casos, consiste exatamente em descobrir como estabelecer relações com o meio ambiente para que seja possível tirar conclusões vinculadas a essas interações.

5.3. Os 4 estágios da aprendizagem

1) Incompetência subconsciente:

Sempre que o indivíduo começa a aprender uma nova habilidade, ele entra em uma fase chamada de incompetência subconsciente. Essa etapa é caracterizada pelo fato de nem o subconsciente ter ideia do que ele está fazendo.

Um exemplo que ilustra bem essa fase ocorre quando alguém está começando a aprender a andar de bicicleta. Neste momento, o indivíduo não faz ideia do que é necessário para andar de bicicleta. Ele pode pensar sobre o equilíbrio e a velocidade de deslocamento, por exemplo. Porém, o fato é que ele só saberá realmente o que é necessário para manter o equilíbrio em uma bicicleta quando começar a movimentá-la.

2) Incompetência consciente: Nesse ponto, o indivíduo sai da fase de incompetência subconsciente e chega a de incompetência consciente, que é quando seu consciente tem noção de que ele não sabe muito sobre aquela habilidade, e precisa treiná-la mais.

3) Competência consciente: Ao começar a treinar, o indivíduo começa a ganhar competência consciente, e mesmo que ele ainda não seja o melhor do mundo ao executar aquela tarefa, ele já sabe o que está fazendo.

4) Competência subconsciente: Com muito treino é possível alcançar um estado elevado de compreensão de uma nova habilidade. Neste ponto, surge a fase de competência subconsciente, que é quando aquele comportamento se tornou um hábito natural para o indivíduo, a ponto dele realizá-lo de forma quase automática.

6. Como estimular a cognição:

Estimular a cognição consiste em trabalhar as funções do cérebro relacionadas à percepção, sensação e resolução de conflitos e problemas. A estimulação do cérebro deve começar na infância e perdurar até o fim da vida. No entanto, na maioria dos casos esse processo é super valorizado apenas na infância, e ao chegar à vida adulta, muitos acabam deixando de realizar algumas atividades de aprimoramento das habilidades cognitivas.

A estimulação cognitiva pode ser realizada diariamente e de uma forma muito simples. Grande parte das pessoas está habituada a receber diversas informações prontas, deixando o estímulo cerebral em segundo plano. De qualquer modo, a estimulação cognitiva pode ocorrer através da realização de diversas atividades, como:

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Leitura• Jogos de palavras-cruzadas;• Sudoku;• Ouvir músicas em idiomas diferentes e tentar traduzi-las; | <ul style="list-style-type: none">• Efetuar contas sem o auxílio de calculadoras. |
|---|---|

Bibliografia:

Introdução ao Estudo do Desenvolvimento e Aprendizagem, acesso em 07 de outubro de 2017, url: http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf3/tcc_desenvolvimento.pdf.

Neurociência, acesso em 07 de outubro de 2017, url: <http://www.ibccoaching.com.br/portal/coaching-e-psicologia/o-que-e-neurociencia/>;

Neurociencia e Aprendizagem, acesso em 07 de outubro de 2017, url: <https://novaescola.org.br/conteudo/217/neurociencia-aprendizagem>;

Complexidade Cerebral, acesso em 07 de outubro de 2017, url: <http://superinteligente.club/cerebro/>;

Aprendizagem Cognitiva, acesso em 07 de outubro de 2017, url: <http://superinteligente.club/aprendizagem/>;