

COMPREENDENDO O PROCESSO DO APRENDER

Luiz Prigenzi (Médico, educador e pesquisador na área das ciências neurocognitivas)

[Neurobiólogos](#) descrevem o cérebro como um sistema dinâmico que, no nascimento, dispõe de um estoque básico de saber prévio, e começa de imediato, a dirigir perguntas ao exterior. Desde o primeiro choro, bebês ocupam-se de descobrir o que se passa em torno deles. O fluxo das informações provenientes dos sentidos e a interação dinâmica e constante com o meio determinarão como o cérebro irá se desenvolver, isto é, o que vamos aprender e que talentos desenvolveremos.

Como um escultor que talha a pedra, processos de aprendizagem modelam o cérebro dotado de [sinapses](#) em excesso. Eles dissolvem conexões pouco utilizadas ou fortalecem as ativas e de uso frequente. Desde o tatear inicial do bebê, passando pela fala, pelo conhecimento pormenorizado, até os vocábulos mais complexos, tudo o que aprendemos altera nossa rede neuronal. Assim, o desenvolvimento das capacidades cognitivas e o do cérebro estão vinculados um ao outro de forma indissociável. E os educadores que sabem de que forma e segundo quais condições o cérebro se modifica durante o aprendizado, sem dúvida poderão ensinar melhor.

A multiplicação dos estímulos exteriores determina qual será a complexidade das ligações entre as células nervosas e como elas se comunicarão entre si. É somente quando o desenvolvimento do cérebro é determinado por aquilo que se aprendeu e experimentou que a adaptação do nosso órgão central ao ambiente em que vivemos se dá de forma ideal.

Por quais estímulos nos decidimos é algo que depende também de fatores internos, e principalmente do significado que atribuímos a um evento. Cada mensagem provinda dos sentidos faz o cérebro vasculhar a memória em busca de informações pertinentes a ela. Reúne-se tudo que já se aprendeu ou experimentou no passado a seu respeito.

Quanto maior a quantidade de dados semelhantes preexistentes, tanto mais fácil é a fixação do novo. Aprender é, pois, um processo que se auto-alimenta. No cotidiano escolar tradicional, raras vezes procura-se expandir as capacidades preexistentes.

Alguns especialistas propõem focar na origem e na evolução da característica mais importante das sociedades humanas modernas, o pensamento simbolicamente organizado, incluindo a linguagem.

Logo ao nascer, todo ser humano possui centenas de bilhões de neurônios, número que sofre pequena redução ao longo da vida. De início, surgem sinapses uniformemente distribuídas. Quando, porém, certos

neurônios respondem a estímulos que se manifestam em conjunto, disparando neurônios de forma sincronizada, as sinapses entre tais neurônios se fortalecem e perduram por longo tempo.

Embora o aprendizado jamais tenha fim, as bases do saber futuro são lançadas em grande parte já na infância. Passada a puberdade, o cérebro se deixa modelar com menos facilidade, e a formação de novas conexões sinápticas torna-se mais rara.

A neurobiologia mostra também que se aprende melhor quando o objeto do aprendizado tem um conteúdo emocional. As informações revestidas de colorido emocional não apenas encontram com mais facilidade o caminho até a memória de longa duração, mas também permanecem mais acessíveis, prontas para serem evocadas.

Apenas os sentimentos são capazes de transformar uma aula numa experiência pessoal, porque nesse caso os conteúdos a aprender passarão a significar alguma coisa para o aluno.

Memória é a capacidade que certos seres vivos têm de armazenar, no sistema nervoso, dados ou informações sobre os meios que os cerca, para assim modificar o próprio comportamento.

O sistema nervoso é uma rede fechada de elementos celulares na qual toda mudança nas relações de atividade de alguns de seus componentes sempre dispara uma mudança de atividade em outros componentes da rede, entre os quais podem incluir-se eles mesmos. A organização do sistema nervoso é, portanto, a de uma rede fechada de componentes que interatuam entre si, provocam uns nos outros mudanças de atividade que resultam em novas interações entre eles. Tal organização é a que se mantém invariável enquanto o sistema nervoso se mantém como sistema nervoso, em sua mudança estrutural com conservação da organização e o acoplamento estrutural que constitui seu acontecer como componente de um organismo.

A memória depende da totalidade do [lobo temporal medial](#). Outras regiões cerebrais também desempenham função importante na memória: [o córtex](#), [o tálamo](#), [o septum](#), [o estriado](#), [o cerebelo](#), etc. Esse papel pode incidir diretamente ou indiretamente na elaboração ou armazenamento do traço de memória.

As memórias são criadas quando os neurônios em um circuito reforçam a sensibilidade de suas conexões, conhecidas como sinapses. No caso das memórias de curto prazo, o efeito dura apenas de minutos a horas. Para memórias de longo prazo, as sinapses tornam-se permanentemente fortalecidas.

Toda impressão sensorial que o sistema de atenção considera relevante deposita-se, primeiramente, na memória de curta duração. Sua fixação mais duradoura no cérebro dependerá da intensidade da impressão provocada nele, e de ele seguir ou não se ocupando dela. Isso demanda alterações químicas e

elétricas capazes de fortalecer os contatos sinápticos. As células nervosas, interconectadas, vão pouco a pouco formando um padrão de conexões sólidas que constituem a memória de longa duração.

Ambas as memórias nascem de conexões entre os neurônios, em pontos de contato chamados sinapses. Nelas, um prolongamento dos neurônios, [o axônio](#), encontra as extremidades receptoras de sinais, os [dendritos](#). Quando uma memória de curta duração é criada, uma estimulação da sinapse é suficiente para sensibilizá-la aos subsequentes.

Os neurotransmissores se ligam aos receptores no dendrito, desencadeando uma despolarização local na membrana da célula pós-sináptica. As mensagens começam a viajar entre um neurônio, a célula pré-sináptica, e outro, quando um pulso elétrico chamado de potencial de ação, viaja por uma extensão do primeiro neurônio, o axônio, até chegar à sua ponta.

As lembranças e as percepções se baseiam em redes de neurônios interconectadas. Cada nova percepção acrescenta conexões a uma rede em que já estão enraizadas as percepções anteriores. Cada neurônio ou grupo de neurônios pode fazer parte de várias redes e, conseqüentemente, de várias lembranças.

Graças às novas conexões, toda experiência é integrada às redes que já existem e que ela ativa. O novo evoca o antigo e, por associação e consolidação, torna-se parte integrante dele.

A memória envolve não só percepções, ações e objetivos, mas também sentimentos, imaginação e trajetória do pensamento. O conjunto de experiências acumuladas no cérebro é a marca de nossa identidade.

As experiências sensoriais deixam traços no cérebro ao modificar a eficácia dos contatos sinápticos entre neurônios, fortalecendo assim a estrutura das redes neuronais. Dependendo do seu grau de ativação durante a experiência sensorial, certas sinapses são reforçadas, outras enfraquecidas e novas aparecem.

Segundo os neurocientistas, quanto mais recursos forem empregados na transmissão de uma informação, tanto melhor ela se fixará na memória de longa duração. É mais fácil aprender com a colaboração do maior número possível de órgãos dos sentidos.

Ao que todo indica, o sistema de busca de informações chamado cérebro sabe quais os pontos fortes de seu dono e procura explorá-los e expandi-los. A criança se interessará mais naquilo que ela sabe melhor, e será também sobre isso que ela fará mais perguntas. Por esse motivo, a tarefa mais importante de pais e educadores, consiste em descobrir o que a criança domina melhor, o que desperta sua curiosidade. Somente educadores que conhecem as capacidades de seus alunos podem dar ao cérebro aprendiz o alimento que ele demanda.



Todo conhecimento científico cria conceitos muito particulares sobre a maneira de encarmos a nós mesmos, nosso cérebro e o mundo que nos cerca. Somos ao mesmo tempo sujeito e objeto dessa observação.

Desenvolver, no sentido cognitivo e orgânico, significa estabelecer uma relação de aprendizado, troca e comunicação intensa entre o organismo e o ambiente no qual esse organismo vive.

A aprendizagem requer crescimento e formação de novas conexões sinápticas, crescimento de espículas dendríticas, mudança de conformação de macroproteínas das membranas pós-sinápticas, aumento dos neurotransmissores, neuromoduladores e das áreas sinápticas funcionais. Essas etapas ocorrem durante todas as fases, desde o registro e aquisição da informação até seu armazenamento e evocação.

Ao ordenar-se primeiramente e ao ler e, posteriormente ao escrever a criança pode ser reconhecida pelo Outro como fazendo parte do humano. Então, na construção da escrita, está envolvida a tomada da letra do inconsciente, que lá se encontra recalcada na forma do significante. Poder-se ia intuir, portanto, que uma criança que conhece as letras, mas não consegue juntá-las para formar uma palavra não o faz porque também não consegue operar com a letra, já que para isto terá que subjetivá-la. Somente na operacionalização do recalque é possível que haja um aprender de fato, um apreender. Isto possibilita um processo de transposição, condição para o desenrolar da aprendizagem,

As mudanças nos conceitos de modulação cerebral, reorganização funcional e sináptica do cérebro pela experiência e aprendizagem pressupõem que novas formas de ensino e estimulação inovadoras deverão ser formuladas para possibilitar as melhores estratégias para as várias disfunções.

O que mais distingue os humanos de outras criaturas é a capacidade de criar e operar uma grande variedade de representações simbólicas. Essa habilidade nos permite transmitir informações de uma geração à outra e adquirir repertório sobre certos assuntos sem ter experiência direta com eles. Por causa do papel fundamental da simbolização em quase tudo o que fazemos, talvez nenhum aspecto do desenvolvimento humano seja mais importante que compreender símbolos.

Até pouco mais de 20 anos, pesquisadores acreditavam que o sistema nervoso central dos mamíferos poderá ser modificado apenas por um período limitado do desenvolvimento. No entanto, estudando o funcionamento do sistema nervoso a partir de uma perspectiva macroscópica, etólogos e psicólogos constataram que o repertório comportamental do adulto apresenta certo grau de plasticidade.

Os tecidos cerebrais nervosos dever ser pensados como conjuntos dinâmicos que são continuamente modelados pela experiência sensorial e pela aprendizagem.

A noção de desenvolvimento está atrelada a um contínuo de evolução, em que nós caminharíamos ao longo de todo o ciclo vital.

Este caminhar contínuo não é determinado apenas por processos de maturação biológicos ou genéticos. O meio (e por *meio* entenda-se algo muito amplo, que envolve cultura, sociedade, práticas e interações) é fator de máxima importância no desenvolvimento humano.

- Para os teóricos **Construcionistas**, tendo como ícone [Piaget](#), o desenvolvimento é construído a partir de uma interação entre o desenvolvimento biológico e as aquisições da criança com o meio. Temos ainda uma abordagem **Sociointeracionista**, de Vygotsky, segundo a qual o desenvolvimento humano se dá em relação nas trocas entre parceiros sociais, através de processos de interação e mediação.

Vygotsky, pesquisador russo dos processos de aprendizagem, diz que aprendizagem é o processo pelo qual o indivíduo adquire informações, habilidades, atitudes, valores, etc. a partir de seu contato com a realidade, o meio ambiente e com as outras pessoas. Ele diz que é o aprendizado que possibilita o despertar de processos internos do indivíduo, ligando o desenvolvimento da pessoa à sua relação com o ambiente sócio-cultural em que vive, e reconhece que a situação do homem como organismo não desenvolve plenamente sem o suporte de outros indivíduos de sua espécie.

As características de cada indivíduo vão sendo formadas a partir das inúmeras e constantes interações do indivíduo com o meio, compreendido como contexto físico e social, que inclui as dimensões interpessoal e cultural. Nesse processo dinâmico, ativo e singular, o indivíduo estabelece, desde o seu nascimento e durante toda a sua vida, trocas recíprocas com o meio, já que, ao mesmo tempo que internaliza as formas culturais, as transforma e intervém no universo que o cerca.

Assim, as características do funcionamento psicológico como o comportamento de cada ser humano são, nesta perspectiva, construídos ao longo da vida do indivíduo através de um processo de interação com o seu meio social, que possibilita a apropriação da cultura elaborada pelas gerações precedentes.

Vygotsky enfatizava o processo histórico-social e o papel da linguagem no desenvolvimento do indivíduo. Sua questão central é a aquisição de conhecimentos pela interação do sujeito com o meio. Para o teórico, o sujeito é interativo, pois adquire conhecimentos a partir de relações intra e interpessoais e de troca com o meio, a partir de um processo denominado *mediação*.

Para Vygotsky, não é suficiente ter todo o aparato biológico da espécie para realizar uma tarefa se o indivíduo não participa de ambientes e práticas específicas que propiciem esta aprendizagem. Não podemos pensar que a criança vai se desenvolver com o tempo, pois esta não tem, por si só, instrumentos para percorrer sozinha o caminho do desenvolvimento, que dependerá das suas aprendizagens mediante as experiências a que foi exposta.

A teoria desenvolvida por Vygotsky tem como base a construção sócio-histórica ou histórica-cultural da mente humana. O seu enfoque centrava-se na questão de como os fatores sociais e culturais influenciavam o desenvolvimento intelectual, a aquisição de conhecimentos pela interação do sujeito com

o meio. O núcleo central de sua teoria trata de como os indivíduos, interagindo com colegas e com instrutores, constroem e internalizam o conhecimento.

Vygotsky enfatizou como o papel da linguagem, um sistema simbólico dos grupos humanos, representa um salto qualitativo na evolução da espécie. É ela que fornece os conceitos, as formas de organização do real e a mediação entre o sujeito e o objeto do conhecimento. É por meio dela que as funções mentais são formadas e transmitidas.

Os fatores sociais, de acordo com Vygotsky, desempenham um papel fundamental no desenvolvimento intelectual. Quando o conhecimento existente na cultura é internalizado pelas crianças, as funções e as habilidades intelectuais são provocadas ao desenvolvimento desse conhecimento. Sabendo-se que o aprendizado leva ao desenvolvimento, então esse círculo leva ao desenvolvimento contínuo, a partir do conhecimento acumulado.

Na concepção de Vygotsky, todo ser humano se constitui um "ser" pelas relações que estabelece com os outros seres humanos. O sujeito é interativo, porque forma conhecimentos e se constitui a partir de relações intra e interpessoais. É na troca com outros sujeitos e consigo próprio que se vão internalizando conhecimentos, papéis e funções sociais, o que permite a formação do conhecimento e da própria consciência. A aprendizagem é o processo pelo qual o indivíduo adquire informações, habilidades, atitudes e valores a partir de seu contato com a realidade, com o meio ambiente e com pessoas.

Uma sociedade só cresce com a participação e colaboração de todos. Crescemos e construímos porque somos seres capazes de conviver em sociedade onde cada um contribui para o desenvolvimento do todo. No momento em que estamos participando ativamente do meio, estamos aprendendo e repassando conhecimentos.

Neste modelo, o sujeito – no caso, a criança – é reconhecida como ser pensante, capaz de vincular sua ação à representação de mundo que constitui sua cultura, sendo a escola um espaço e um tempo onde este processo é vivenciado, onde o processo de ensino-aprendizagem envolve diretamente a interação entre sujeitos.

Considerando que o desenvolvimento psíquico é definido como um reflexo ativo da realidade, produzido e desenvolvido a partir da prática social, com a participação da prática do indivíduo, que orienta a sua vida frente ao mundo e aos demais indivíduos, a educação apresenta-se como um componente importante para o confronto de informações culturais, que possibilita o contínuo processo do conhecimento e da constituição do psiquismo.

Compartilhamos o instinto e o hábito com os animais. O instinto, por exemplo, nos leva automaticamente a contrair a pupila quando nossos olhos estão muito expostos à luz e a dilatá-la quando estamos na escuridão. O instinto é inato. Ao contrário, o hábito é adquirido, mas, como o instinto, tende a realizar-se



automaticamente. Por exemplo, quem aprende a andar de bicicleta ou a nadar, realiza maquinalmente os gestos necessários, depois de adquiri-los.

A inteligência difere do instinto e do hábito por sua flexibilidade, pela capacidade de encontrar novos meios para um novo fim, ou de adaptar meios existentes para uma finalidade nova, pela possibilidade de enfrentar de maneira diferente situações novas e inventar novas soluções para elas, pela capacidade de escolher entre vários meios possíveis e entre vários fins possíveis.

Quando o homem se tornou um animal tribal, desde que começou a andar ereto, mais de 4 milhões de anos atrás, ele passou a ser um caçador e guerreiro tribal, onde a cooperação social era um fator importante de sobrevivência. Todos os instintos sociais humanos se desenvolveram bem antes da esfera intelectual: instinto maternal, cooperação, curiosidade, criatividade, compaixão, altruísmo, competitividade, etc., são muito antigos, e podem ser vistos já nos antropóides. Mas, o ser humano novamente se distingue dos outros primatas através de uma característica mental muito forte. Gradativamente desenvolvemos o auto-controle, ou seja, a capacidade de modificarmos qualquer comportamento social, mesmo que instintivo, de maneira a torná-lo mais útil para nossa sobrevivência. Quanto mais disciplinados, e capazes de auto-controle e de planejamento, quanto mais nossa mente racional for capaz de dominar a emocional e instintiva, mais humanos seremos.

Nossa mente se desenvolveu para resolver problemas dos nossos antepassados caçadores e coletores do pleistoceno, há cerca de 2,5 milhões de anos atrás. Foi o modo de vida deles que forjou grande parte das estruturas mentais que dispomos hoje. As características funcionais complexas da mente humana se desenvolveram como respostas às demandas do estilo de vida de caçadores e coletores, mais do que nos dias de hoje. A curta existência do homem atual, cerca de apenas 10.000 anos, não é suficiente para gerar e consolidar as adaptações necessárias à vida social.

Do ponto de vista psicológico, a consciência é o sentimento de nossa própria Identidade.

Ao longo de sua evolução, o homem humanizou-se, transformou-se em um ser que pensa, que deseja, que é construído pela cultura, a partir do momento que começou a interagir com mundo, a transformar o mundo, e a adaptar-se de forma mais eficaz as condições dos ambientes hostis. Tudo isso só foi possível graças a capacidade do homem de aprender, de acumular conhecimentos, e de utilizar esses conhecimentos apreendidos para desenvolver técnicas que o auxiliam no enfrentamento das adversidades.

O aprender, necessariamente, se revela pela modificação de comportamentos. Modificações que podem determinar a sobrevivência do indivíduo, e que contribuem para a evolução do homem, no tocante ao seu desenvolvimento social.

Para que aconteça realmente o aprendizado, não basta apenas a transmissão de um conhecimento, mas sim a construção de habilidades e competências, e o professor dessa era de globalização e de exigências cada vez mais multidisciplinar no exercício das profissões, não pode mais ser o mestre que detém o saber, e que o transmite aos seus discípulos, mas sim um facilitador, que auxilia o aluno a construir o seu aprendizado, e que também faz parte desse processo, sempre adquirindo novos conhecimentos.

Para que o processo de aprendizagem aconteça de forma eficaz, é necessário que o professor adquira não mais apenas os conhecimentos relacionados com a disciplina que vai lecionar, mas também conhecimentos referentes aos processos de aprendizagem, aos processos de construção do homem, enquanto sujeito da linguagem, e principalmente, conhecimentos referentes aos processos cognitivos que levam o homem a apreender informações, e a transformar essas informações em conhecimento.

Já quanto as diferenças de habilidades encontradas nos alunos, falou-se em enfatizar essas diferenças, quando a meu ver, a enfatização dessas diferenças só fazem com que as mesmas fiquem mais evidentes, e que talvez o procedimento mais correto fosse não trabalhar essas diferenças, mas enfatizar e trabalhar mais os pontos em comum, os pontos que unem.

O aprender se revela pela modificação de comportamentos que podem determinar a sobrevivência do indivíduo, e contribui para a sua evolução, tanto individual quanto social. Para que aconteça realmente o aprendizado, não basta apenas a transmissão do conhecimento, mas a construção de habilidades e competências. Vários autores produziram teorias sobre a construção da aprendizagem, entre eles destacam-se Piaget e Vygotsky.

Piaget sempre rejeitou a posição inatista, que se apóia em fatores hereditários e maturacionais para o desenvolvimento da inteligência, e a posição ambientalista, que é apoiada em fatores ambientais como determinantes para a constituição da inteligência. Com uma posição interacionista, Piaget diz que a inteligência se apóia em fatores hereditários e maturacionais, mas que depende da interação com o ambiente para se desenvolver.

Piaget demonstrou que a aprendizagem é um processo cognitivamente ativo e interativo, que o conhecimento é algo a ser construído, e não passivamente recepcionado. Defendendo a idéia de que a estrutura cognitiva funciona através do movimento contínuo, onde a aprendizagem é assimilada, filtrada e interpretada segundo a capacidade da estrutura cognitiva interna do indivíduo.

Por defender a idéia de que a inteligência é construída pelo indivíduo, por meio da interação com o ambiente, sua teoria recebeu a denominação de Construtivismo. Teoria que diz que uma criança interage com o mundo diferentemente de um adulto, pelo simples motivo de que suas estruturas cognitivas são qualitativamente diferentes.



Segundo Piaget, o processo de interação/construção da inteligência compreende a influência de quatro fatores:

·Maturação orgânica – o desenvolvimento do sistema nervoso e suas conexões nervosas são de extrema relevância para a formação das estruturas cognitivas, embora condição necessária mas não suficiente.

·Experiência - as manipulações físicas e cognitivas do sujeito sobre os objetos permite a construção do conhecimento e a possibilidade de operar mentalmente com ele.

·Transmissão social – as informações advindas do meio fazem a criança e o adolescente interrogarem os acontecimentos da realidade.

·Equilibração – o desenvolvimento da inteligência caracteriza-se pelo movimento contínuo de um estado de desequilíbrio para um estado de equilíbrio.

Segundo o construtivismo, teoria desenvolvida por Piaget, o conhecimento se constrói na interação do sujeito com o objeto. As estruturas não estão Pré-formadas dentro do sujeito, mas são construídas, ocorrendo uma construção contínua de estruturas variadas.

A aprendizagem, decorrente da interação adaptativa do sujeito com o objeto, é construída segundo diversos estágios do desenvolvimento cognitivo:

·Senso-motor (0-24 meses) – neste estágio a criança é desprovida de linguagem, interagindo com os objetos a partir de suas sensações e ações motoras.

·Pré-operatório (2 a 7 anos) – a criança desenvolve a capacidade simbólica, caracterizando-se pelo egocentrismo, onde a criança ainda não se mostra capaz de colocar-se na perspectiva do outro.

·Operações concretas (7 a 11 ou 12 anos) – neste período, a criança adquire a capacidade de estabelecer relações e coordenar pontos de vista diferentes, próprios e do outro, e de integrá-los de modo lógico e coerente.

·Operações formais (11 ou 12 anos em diante) – nesta fase a criança amplia as capacidades conquistadas anteriormente, conseguindo raciocinar sobre hipóteses, na medida em que ela é capaz de formar esquemas conceituais abstratos, e através desses esquemas, executar operações mentais dentro de princípios da lógica formal.

De acordo com a tese piagetina, ao atingir a fase de operações formais, o indivíduo adquire sua forma final de equilíbrio, alcançando o padrão intelectual que persistirá durante a idade adulta, e que seu desenvolvimento posterior consistirá numa ampliação de conhecimentos, e não na aquisição de novos modos e funcionamento mental.

Em Vygotsk, ao contrário de Piaget, o desenvolvimento psicológico e mental, que é promovido pela convivência social, além das maturações orgânicas, depende também da aprendizagem na medida em que se dá por processos de internalização de conceitos que são promovidos pela aprendizagem social.

Segundo Vygotsky, não é suficiente todo o aparato biológico da espécie para realizar uma tarefa se o indivíduo não participa de ambientes e práticas específicas que propiciem esta aprendizagem.

Para Vygotsky, o desenvolvimento humano ocorre a partir da linguagem, razão pela qual prioriza o significado dos símbolos, destacando sua importância na análise dos sistemas simbólicos e o processo de internalização.

Na sua análise, Vygotsky relaciona duas expressões: Pensamento e linguagem. O pensamento representa a criação interna, orientado inicialmente pelos instintos. A linguagem é a manifestação e/ou expressão do pensamento.

A teoria desenvolvida por Vygotsky tem como base a construção sócio-histórica ou histórica-cultural da mente humana. O seu enfoque centrava-se na questão de como os fatores sociais e culturais influenciavam o desenvolvimento intelectual e a aquisição de conhecimentos pela interação do sujeito com o meio.

Na concepção de Vygotsky, todo ser humano se constitui um "ser" pelas relações que estabelece com os outros seres humanos. O sujeito é interativo, porque constrói conhecimentos e se constitui a partir de relações intra e interpessoais. A aprendizagem é o processo pelo qual o indivíduo adquire informações, habilidades, atitudes e valores a partir de seu contato com a realidade, com o meio ambiente e com as pessoas. É que a linguagem fornece os conceitos, as formas de organização e a mediação entre o sujeito e o objeto do conhecimento. É por meio da linguagem que as funções mentais são formadas e transmitidas.

Segundo a teoria de Vygotsky, a condição sócio-histórica leva à constituição de um contexto cultural, no qual temos o conjunto de crenças, idéias e valores, que produz e reproduz as relações sociais, sendo este o real e o verdadeiro ambiente no qual se dá o desenvolvimento dos processos psicológicos.

Para Vygotsky, os processos superiores, aqueles que permitem ao ser humano uma ação voluntária, intencional e conscientemente planejada, diferentemente dos processos elementares, como os advindos dos instintos, não se deve apenas a herança biológica à sua maturação, mas, principalmente, à aprendizagem. É que essa aprendizagem se dá principalmente na interação com o outro e com o ambiente.

Vygotsky diz que, quando se avalia o nível de desenvolvimento de uma criança ou adolescente, procura-se, geralmente, identificar as capacidades e as competências já adquiridas por eles e identificar a

capacidade do sujeito para realizar tarefas e adquirir novos conhecimentos com a ajuda do outro. O intervalo compreendido entre o nível de desenvolvimento real e o nível de desenvolvimento potencial constitui o que ele chamou de zona de desenvolvimento proximal. A zona de desenvolvimento proximal traduz o espaço cognitivo no qual o sujeito, sozinho, se vê impossibilitado de adquirir certos conceitos, resolver problemas ou realizar determinadas tarefas, mas que, interativamente, com o apoio de outro, vence tais desafios cognitivos, e ao mesmo tempo, internaliza o funcionamento psíquico necessário para tal.

Na obra de Vygotsky, a análise do sujeito não se limita a ordem do biológico e nem se localiza na ordem do abstrato, mas sim ao sujeito que é constituído e é constituinte de relações sociais. Neste sentido, o homem sintetiza o conjunto das relações sociais e as constrói.

Ao ler Vygotsky, observa-se que o aprendizado está relacionado ao desenvolvimento e é, "um aspecto necessário e universal do processo de desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente organizadas e especificamente humanas" (OLIVEIRA, 1993 – p. 33). É o aprendizado que possibilita o despertar de processos internos de desenvolvimento que, não fosse o contato do indivíduo com certo ambiente cultural, não ocorreriam.

Os seres humanos nascem mergulhados em cultura, e esta será uma das principais influências no seu desenvolvimento. Embora ainda haja discordâncias teóricas entre as diversas abordagens, o contexto cultural é o palco das principais transformações e evoluções do bebê humano ao idoso.

Para Piaget, dentro da reflexão construtivista sobre desenvolvimento e aprendizagem, esse processo se dá principalmente considerando-se a maturação das funções biológicas. Já na perspectiva sócio-interacionista, ou sócio-histórica, abordada por Vygotsky, a relação entre o desenvolvimento e a aprendizagem está atrelada ao fato de o ser humano viver em meio social.

O ato de aprender deve contemplar uma atitude problematizadora, iniciando-se com uma ação contemplativa diante da realidade que permita gerar um problema, e depois, a busca de uma explicação que o resolva. Desenvolvendo assim um espírito investigativo, que valoriza a dúvida e a incerteza, enquanto fundamento primeiro para a construção e elaboração do conhecimento.

Historicamente, a prática pedagógica e o processo de aprendizagem foram associados a disciplinaridade, instituídos pela ciência moderna. Quando se observa a organização curricular dos cursos de escolaridade em geral, percebe-se facilmente uma estrutura constituída por um conjunto de disciplinas seqüenciadas e dissociadas, com uma abordagem fragmentada e isolada dos conteúdos. Fechando a perspectiva disciplinar, temos a especialização como parâmetro para a formação e prática profissional, tendo o seu aprendizado abordado em função da delimitação e do aprofundamento do conhecimento de certo fragmento da realidade. Neste contexto, a aquisição do conhecimento fica condicionada, por um lado, ao

domínio de determinada unidade da realidade, e, por outro, a um elemento ou a alguns elementos dessa unidade, ou seja, o conhecimento é sempre e mais especializado.

Como o todo tem qualidades e propriedades que não são encontradas nas partes, se estas estiverem isoladas uma das outras, é preciso recompor o todo para conhecer as partes. O conhecimento interdisciplinar é aquele que percebe e pensa a realidade enquanto um acontecimento global e multidisciplinar, partindo do princípio de que só a interação entre os diversos conteúdos das diversas disciplinas permite a apreensão da realidade, segundo as conexões entre seus diversos constituintes.

Diferentemente da disciplinaridade, a interdisciplinaridade concebe que a formação escolar não se dá apenas pela aquisição de conteúdos, sendo necessária também a aquisição de uma nova atitude sobre o uso deste conhecimento adquirido, permitindo a formação integral do indivíduo.

A atitude interdisciplinar permite o desenvolvimento do sujeito como um todo, de acordo com suas condições, possibilidades e entendimento.

A interdisciplinaridade se apresenta como uma possibilidade de resgate do homem frente à totalidade da vida. É como uma atitude, um novo olhar, que permite compreender e transformar o mundo, uma busca por restituir a unidade perdida do saber.

A educação desempenha, hoje, papel fundamental na procura de conhecimento novo, de explicações novas, de um saber-fazer novo, mais global, holístico e integral. Numa visão multidimensional, o processo educativo decorre dos aspectos inseparáveis e simultâneos que envolvem o físico, o biológico, o mental, o psicológico, o cultural e o social; enfatizando a consciência da inter-relação e interdependência essencial entre todos os fenômenos da natureza, o que implica a concepção de uma realidade a ser transformada. A possibilidade de um trabalho interdisciplinar fecundo depende especialmente da própria concepção de conhecimento bem como de uma visão geral do modo pelo qual as disciplinas se articulam internamente e entre si.

A interdisciplinaridade exige mudança, e esta implica rever, refazer, ressignificar, exercitar a metáfora do olhar que busca a pluralidade, considerando a singularidade.

O professor interdisciplinar deve ser um provocador de dúvidas, um incitador a reflexões e questionamentos, uma pessoa, que sabe o momento certo de interferir, mas que, ao mesmo tempo, aprende com seus alunos. Ao acontecer a atitude interdisciplinar, novos caminhos de ensino e pesquisa se abrem.

A interdisciplinaridade depende então, basicamente, de uma mudança de atitude perante o problema do conhecimento. Da substituição de uma concepção fragmentária pela unitária do ser humano. Onde a valorização é centrada, não no que é transmitido, e sim no que é construído.



Não somos, porém, somente seres pensantes. Somos também seres que agem no

mundo, que se relacionam com os outros seres humanos, com os animais, as plantas, as coisas, os fatos e acontecimentos, e exprimimos essas relações tanto por meio da linguagem quanto por meio de gestos e ações.

O primeiro meio de comunicação foi o corpo, através de gestos, sons e expressões. Depois, alguns aparatos foram adotados para a emissão da informação. O homem passou a se pintar e a usar roupas e máscaras que adicionaram significado à corporeidade. As imagens mentais dos sonhos passaram para as paredes das cavernas e depois para cerâmicas, madeiras ou pedaços de pedras, podendo, assim, ser transportadas para qualquer lugar.

Desta forma, a linguagem é a referência essencial, a partir da qual todas as formas de atividade inseridas em uma sociedade determinada pelo trabalho, pelo modo de produção, são explicativas da cultura. A cultura é compreendida pelas significações, porém em um mundo demarcado pelo trabalho, onde a linguagem e o pensamento refletem uma determinada realidade social e a linguagem possibilita resgatar o desenvolvimento histórico da consciência.

A contribuição da aprendizagem consiste no fato de colocar à disposição do indivíduo um poderoso instrumento: a língua. No processo de aquisição este instrumento se converte em uma parte integrante das estruturas psíquicas do indivíduo (a evolução da linguagem). Porém, existe algo mais: as novas aquisições (a linguagem), de origem social, operam em interação com outras funções mentais, por exemplo, o pensamento. Deste encontro nascem funções novas, como o pensamento verbal.

Vygotsky enfatizou como o papel da linguagem, um sistema simbólico dos grupos humanos, representa um salto qualitativo na evolução da espécie. É ela que fornece os conceitos, as formas de organização do real e a mediação entre o sujeito e o objeto do conhecimento. É por meio dela que as funções mentais são formadas e transmitidas.

No cérebro, a solução dos problemas complexos depende da conexão que se estabelece entre os neurônios especializados na solução de diferentes tarefas. A plasticidade dessas conexões permite que se aprenda a solucionar novos problemas.

Os diversos neurônios, das diversas áreas cerebrais, se especializam em tarefas definidas. Assim, uns são especializados para o processamento de informação visual, outros para o processamento auditivo, outros para o tato, etc. O aprender, por exemplo, de uma resposta motora a uma informação verbal, depende de aumentar a eficácia da transmissão sináptica entre neurônios encarregados da análise do som verbal e aqueles encarregados de controlar a resposta motora. A memória e a aprendizagem dependem, portanto, do relacionamento entre neurônios, relacionamento este que é governado por moléculas.

Segundo o Dr. Armando Freitas da Rocha, professor da UNICAMP e pesquisador da aprendizagem e cognição, todo o processamento cerebral tem uma base bioquímica. A atividade elétrica da membrana depende do aporte metabólico para essa membrana, que por sua vez é controlado por vários sistemas enzimáticos, ativados pelos próprios íons envolvidos na gênese do potencial elétrico de membrana. A transmissão de informação entre os neurônios depende de uma troca molecular intensa entre esses neurônios. Assim, a chegada do pulso elétrico na terminação nervosa do neurônio pré-sináptico acarreta a entrada de cálcio, que controla a liberação de moléculas denominadas transmissores, estocadas em vesículas, nessa terminação. O transmissor é liberado pela célula pré-sináptica para agir na membrana da célula pós-sináptica. O acoplamento químico entre o transmissor e receptores específicos para esse transmissor, localizado na membrana da célula pós-sináptica exerce uma de duas funções:

1. Abrir um canal iônico permitindo que a atividade elétrica da célula pré-sináptica influencie a atividade elétrica da célula pós-sináptica ou
2. Ativar uma cadeia de reações enzimáticas, chamada de via de transdução de sinal, ou simplesmente VTS.

Muitas das VTSs das células pré-sinápticas e pós-sinápticas controlam a produção do próprio transmissor e seu receptor. Dessa maneira, a atividade em uma sinapse pode definir a quantidade de mediadores e receptores utilizados na transmissão da informação nessa própria sinapse. Essa base molecular do controle da eficácia da transmissão da informação em termos das sinapses é o mecanismo básico para explicar o aprendizado e a memória.

Os processamentos cerebrais dependem de como esses neurônios podem ser associados. Isto é, dependem da eficácia da transmissão sináptica entre eles.

A base molecular do aprendizado e da memória deve ser entendida dessa maneira. Isto é, a partir do controle de processos que estabilizam sinapses relevantes ao fato a ser aprendido ou memorizado. A memória biológica é uma memória endereçada por conteúdo. Em outras palavras, é definida a partir de relações entre eventos ou fatos.

Dessa maneira, a evocação de um dado evento deve, em geral, facilitar a lembrança de outros fatos a ele relacionados.

No estudo sobre os fundamentos da Educação, pode-se tomar como referência resultados sobre o funcionamento do cérebro para se repensar a prática educacional

Como o Prof. Armando apontou, o cérebro não está disponível para absorver qualquer informação que lhe seja apresentada; ao contrário, ele se estrutura em termos de padrões de atividade eletroquímica que definem núcleos de interesse, para os quais é dirigido o foco da atenção. Para se motivar alguém a

aprender, é preciso atingir esses núcleos de interesse, ainda que de forma desestabilizadora (apresentando desafios às crenças previamente existentes no aluno). Caso a informação apresentada passe ao largo dos temas para os quais o cérebro foi previamente mobilizado, as chances de aprendizagem se tornam bastante reduzidas.

Humberto Maturana, biólogo chileno, pesquisador da neurobiologia, em seus primeiros estudos de Medicina, no Chile e depois na Inglaterra, mapeou uma compreensão dos seres vivos como "entes dinâmicos autônomos em contínua transformação em coerência com suas circunstâncias de vida.

Os estudos de Maturana explicitam o sinônimo entre *conhecer* e *viver*. A noção de viver-conhecer está diretamente vinculada com o modo de relacionar-se e de organizar-se nessa relação. Não se trata de adaptação ao meio. O viver-conhecer na relação significa, ao mesmo tempo, a criação/recriação desse espaço relacional, e de outros, e a criação/recriação do sistema em relação. Pode incluir, em algum momento, a adaptação, mas vai além dela. Nessa relação criativa, meio-sistema, é que emerge o social. E o social é entendido como domínio de condutas relacionais fundadas na emoção originária da vida

Segundo Maturana, um fio condutor que nos ajuda ir refletindo a educação e a prática educativa é a mudança na finalidade da educação, passando da busca mercadológica como objetivo educacional para a melhor qualidade do conviver humano, da qual o trabalho é decorrência, criação e não fim. Ele diz que a educação sempre é *para que*. Os grupos humanos, por situações diversas, vão pontuando, consciente ou inconscientemente, seus objetivos do educar. Para Maturana isso se dá de uma forma intersubjetiva. Em outras palavras, as ações são construídas nas relações, mas de uma maneira autônoma e partilhada ao mesmo tempo. Atribui grande importância ao relacionar-se, mantendo a responsabilidade do sujeito por suas decisões. Por isso afirma que:

Nós, seres vivos, somos sistemas determinados em nossa estrutura. Isso quer dizer que somos sistemas tais que, quando algo externo incide sobre nós, o que acontece conosco depende de nós, de nossa estrutura nesse momento, e não de algo externo (Maturana, 1998b, p. 27).

Quando Maturana fala em *sistema determinado* está se referindo a uma construção estrutural que vem se constituindo historicamente no próprio processo vital do sistema, enquanto linhagem e enquanto indivíduo. Essa relação do sistema com o meio cria a linguagem.

Outro aspecto importante a considerar é a permanência do processo educativo. Não existe intervalo no ato de educar no conviver. O ato pedagógico é assim entendido como toda ação que alguém realiza no conviver.

Muitos professores ensinam suas matérias sempre da mesma maneira. Aos alunos, resta, como último recurso, decorar os conteúdos ensinados, em vez de aprendê-los.

Aprender significa trilhar caminhos próprios, pesquisar e experimentar coisas. Isso só é possível quando a camisa de força do currículo escolar não aperta demais, e quando professores estimulam e avaliam seus alunos individualmente. Curiosidade, interesse, alegria e motivação são os pré-requisitos necessários ao aprendizado do que quer que seja. Não basta entender como se aprende, é preciso descobrir a melhor forma de ensinar.

Um professor, dentro da sala de aula, que tiver consciência da história de vida de seu aluno, e puder tratá-lo como um sujeito único, capaz de aprender, certamente terá mais possibilidade de auxiliá-lo a encontrar sua própria forma de assimilar o conhecimento.

Na verdade, o educador não tem total domínio e controle do que está transmitindo. Transmite conteúdo e valores, mas muitas coisas ele pode estar passando nas entrelinhas, que vêm do inconsciente, como, por exemplo, um descontentamento com a profissão. Ocorrendo uma relação transferencial entre professor e aluno, este pode transferir para o professor afetos dirigidos ao pai. Assim, no caso de não se relacionar bem com seu pai, não se dará bem com esse professor, independentemente do esforço do professor para conquistar esse aluno. Isso porque a relação transferencial é inconsciente. Da mesma forma, o professor pode transferir uma série de questões suas, inconscientes, para o aluno.

Quanto mais bem organizada for a base de conhecimentos prévios, mais fácil será o aprendizado. Portanto, para melhorar as suas aulas, os educadores devem saber quais conhecimentos anteriores os alunos devem ter para que os objetivos didáticos sejam atingidos.

Os educadores deveriam saber sobre a influência existente entre os acontecimentos dos primeiros anos da infância e os comportamentos atuais de seus alunos, a luz da psicanálise, pois "nenhuma das formações mentais infantis perece" (Freud, 1975, p. 224). Devemos em primeiro lugar, entender a nossa infância, e aí sim, partir para desvendar os mistérios das mentes dos nossos alunos, só assim, compreenderemos realmente o nosso verdadeiro papel e a função de educador.

O educador está diante de um grande problema: conhecer a individualidade psíquica de cada criança, reconhecer o que se passa em sua mente através de pequenos gestos que deixam transparecer; dar-lhe amor e ser autoridade ao mesmo tempo. Para facilitar a resolução desse problema, seria necessária a formação psicanalítica, além da medida profilática, a análise de professores.

Existe aprendizagem quando a conduta de um organismo varia durante sua ontogenia, período que engloba a fertilização do óvulo até a fase adulta, de maneira congruente com as variações do meio, e o faz seguindo um curso contingente a suas interações nele.

A aprendizagem é o processo mediante o qual o organismo obtém uma informação do meio e constrói uma representação dele, que armazena em sua memória e utiliza para gerar sua conduta em resposta às



perturbações que dele provém. Deste ponto de vista, a lembrança consiste em encontrar na memória a representação procurada para computar respostas adequadas às interações recorrentes do meio.

A primeira molécula só sobrevive mediante a aprendizagem, adaptação e comunicação. Isso se aplica a cada célula, cada órgão, cada ser humano, cada comunidade que produz cultura.

Luiz Prigenzi (Médico, educador e pesquisador na área das ciências neurocognitivas)

BIBLIOGRAFIA:

Chauí, Marilena. Convite à Filosofia. Ed. Ática. São Paulo. 2000

Carvalho, Waldênia Leão. Fascículo de Filosofia da Educação. Curso de Licenciatura em Biologia. UPE. EAD. 2008

Wong, Kate. O despertar da mente moderna. Revista Scientific American. Edição Especial: Como nos tornamos humanos.

Friedrich, Gerhard. Ciência do aprendizado. Revista Mente e Cérebro. Edição Especial: Como o cérebro aprende.

Leal, Gláucia. Aprender a ensinar. Revista Mente e Cérebro. Edição Especial: Como o cérebro aprende.

Schumacher, Ralph. Neurônios em ação. Revista Mente e Cérebro. Edição Especial: Como o cérebro aprende

Muszkat, Mauro. Dinâmica do conhecimento. Revista Mente e Cérebro. Edição Especial: Como o cérebro aprende.

Deloache, Judy. Mente simbólica. Revista Mente e Cérebro. Edição Especial: Como o cérebro aprende.

Mirabella, Giovanni. O cérebro aprende. Revista Mente e Cérebro. Edição Especial. Percepção.

Maturana, Humberto Romesín. Da biologia à psicologia. Editora Artes Médicas. Porto Alegre. 1998.

Fields, R. Douglas. Lembranças que ficam. Revista Mente e Cérebro. Julho 2006.

Chapouthier, Georges. Registros evolutivos. Revista Mente e Cérebro. Edição Especial: Memória.

Potier, Briitte. Arquivo cerebral. Revista Mente e Cérebro. Edição Especial: Memória.

Fuster, Joaquín. Arquitetura da rede. Revista Mente e Cérebro. Edição Especial: Memória.



Laroche, Serge. Marcas da identidade. Revista Mente e Cérebro. Edição Especial: Memória.

Leia mais em: <http://www.webartigos.com/artigos/compreendendo-o-processo-do-aprender/16373/#ixzz3s8CwFkDg>