

# Inteligência, aprendizagem e a Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural (TMCE) *Intelligence, learning and Theory of Structural Cognitive Modifiability (TSCM)*

Rute Rosângela Dalmina\*

Arnaldo Nogaro\*\*

Cláudia Battestin\*\*\*

DOI: [http://dx.doi.org/10.20435/2318-1982-2016-v.21-n.42\(12\)](http://dx.doi.org/10.20435/2318-1982-2016-v.21-n.42(12))

## Resumo

A ideia norteadora deste artigo é apresentar as interfaces entre inteligência, desenvolvimento cognitivo e aprendizagem. A abordagem aqui apresentada baseia-se num processo que adiciona novas visões e perspectivas sobre aprender na concepção da Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural (TMCE). Com base nessa teoria, considera-se que a aprendizagem acarreta a integração de processos externos e internos entre o indivíduo e seu ambiente social, cultural e material. Desse modo, a inteligência está intimamente ligada ao desenvolvimento cognitivo porque é condutora responsável por direcionar a energia mental necessária, pois integra duas funções psicológicas essenciais para gerar a aprendizagem – aquisição e elaboração. Assim, a inteligência e a aprendizagem são apresentadas de maneira horizontalizada, pois estão sempre envolvidas de forma integrada e processual.

## Palavras-chave

Inteligência; aprendizagem; perspectiva cognitivista.

## Abstract

The main idea of this article is to present the interface between intelligence, cognitive development and learning. The approach presented here is based on a process that adds new insights and perspectives on learning in the design of the Theory of Structural Cognitive Modifiability (TMCE). We believe, based on this theory that learning entails the integration of external and internal processes between the individual and their social environment, cultural and material. In this way, intelligence is closely linked to cognitive development because it is are conductive responsible for directing the necessary mental energy, because integrates two essential psychological functions to generate the learning – acquisition and development. Thus, intelligence and learning are placed flatter way, for they are ever involved in an integrated and continuous way.

## Key words

Intelligence; learning; cognitive perspective.

---

\* Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC), São Miguel do Oeste, Santa Catarina, Brasil.

\*\* Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim, Rio Grande do Sul, Brasil.

\*\*\* Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Frederico Westphalen, Rio Grande do Sul, Brasil.

## 1 INTRODUÇÃO

A proposta de estudar as Teorias da Modificabilidade Cognitiva Estrutural (TMCE) constitui para nós um desafio e uma possibilidade de compartilhar com profissionais da educação uma teoria que consideramos inovadora, altruísta e inclusiva. À medida que vamos compreendendo as razões, os princípios e as intenções de uma teoria, podemos ser envolvidos por ela ou não, podemos nos apropriar de diferentes conhecimentos e mudar nossa forma de ver o mundo, ou poderá apenas não ter provocado mudança alguma. É uma construção que envolve um processo complexo interno e externo, que, se bem articulado, gera a aprendizagem. Aprender é uma atitude existencial perante a vida, a busca por novos saberes e o desejo de aprender remontam à pedagogia freiriana, ninguém é sujeito da autonomia de ninguém.

Sob essa perspectiva, a teoria da modificabilidade cognitiva pode ser entendida como prática que possui como horizonte desenvolver a pessoa para aprender a pensar, para se adaptar às mudanças, e para gerar novos modos de ser e estar no mundo, de pensar, de sentir e de agir. Dessa forma, se a teoria existe nessa linha de pensamento, perguntamos: Todos poderiam aprender de maneira semelhante e conquistar seu lugar e espaço? Ou irão se “beneficiar” apenas aqueles bem articulados com a teoria?

Feuerstein (2013) se posiciona quanto à modificabilidade cognitiva, e

a premissa de sua teoria fundamenta-se na crença de que todo ser humano é capaz de aprender desde que esteja aberto às mudanças, independentemente de sua idade, condição genética ou experiência de vida. Nesse sentido, poder-se-ia pensar que adotar uma proposta de ensino e aprendizagem nos princípios da modificabilidade cognitiva pode constituir-se um empenho na luta pela mudança educacional. Modificabilidade cognitiva configura-se numa proposta de trabalho que pretende rever questões complexas não só decorrentes do processo de ensino e aprendizagem, mas suscitar discussões acerca da problemática relacionada ao assunto.

## 2 GÊNESE DA PREOCUPAÇÃO COM A TEORIA DA MODIFICABILIDADE COGNITIVA ESTRUTURAL (TMCE)

Pensar sobre essa problemática ganha força e pujança graças ao momento que estamos vivendo, quando as pessoas testemunham o acelerado desenvolvimento da neurociência e do desejo da compreensão do aprendizado humano. É um momento ímpar para unirmos as descobertas no campo científico, afetivo e psicológico com o potencial que o ser humano tem para aprender.

Um dos movimentos que mais contribuíram para pensarmos sobre as nossas potencialidades foi o uso das modernas tecnologias de comunicação e informação. Esse movimento trouxe consigo um alerta sobre como o nosso

modelo educacional tem fragilidades no currículo e na habilitação do capital humano que lida diretamente com a fragilidade. Dificilmente a educação, configurada no modelo atual, conseguirá oferecer artefatos capazes de estreitar a relação entre a vida dentro e fora da escola. A discussão de alguns pontos sobre educação suscita uma enorme polêmica, além de um grande debate que tem sido pauta de várias agendas, mas nunca saiu do papel efetivamente.

Porém, diante da problemática, surgem outras inquietações, outras incertezas. Segundo Maturana e Varela (2001, p. 22),

[...] tendemos a viver num mundo de certezas, de solidez perceptiva não contestada, em que nossas convicções provam que as coisas são somente como as vemos, e não existe alternativa para aquilo que nos parece certo.

Sob o olhar dos autores Maturana e Varela (2001), o ponto de partida é a circularidade fechada do sistema vivo, o que significa a impossibilidade de captar um mundo externo, como sinalizado por Piaget e Skinner. Por outro lado, Piaget e Skinner procuram interpretar o fenômeno do conhecimento e suas consequências.

A teoria da autorregulação de Maturana e Varela (2001) procura explicar ontologicamente que o fenômeno biológico é esse que denominamos de conhecer, o estímulo ou assimilação não dão conta daquilo que denominamos

conhecimento ou ser humano. A perturbação é representada como algo que o organismo admite que irá desencadear uma mudança com preservação de si mesmo.

Diante das possibilidades da mudança, como nos prepararmos para lidar com a complexidade da modernidade líquida, utilizando os mesmos métodos, posturas e dinâmicas de um modelo de sociedade sólida e estável? Como nos prepararmos para as novas demandas de trabalho, das tecnologias que exigem cada vez mais habilidades e competências para dar conta das necessidades criadas pelo próprio homem e transformadas em produtos, serviços e empregos?

Esse panorama nos coloca diante de um dilema difícil. Estamos preparados para aceitar mudanças que interferirão na estrutura do comportamento? E as condições ambientais darão conta de produzir essas mudanças? Quais os tipos de condições ambientais? E nos encorajamos de fazer mais perguntas: Qual a necessidade de desejarmos mudar? Por que desejamos mudar? O que pensam as pessoas sobre as mudanças? Esse movimento é interno ou externo? Quando olhamos para o passado e julgamos que o modelo de educação que temos já não é suficiente, notadamente estamos sendo mobilizados por uma quantidade muito grande de fatores que estão influenciando nosso comportamento.

Para Skinner (1995), as consequências de uma ação eram mais importantes para a formação do comportamento do

que qualquer estímulo que a precedesse ou que com ela coincidissem. O behaviorista não discordava de que se podia estimular uma resposta condicionada com treinamento. A partir disso concluiu que o comportamento é aprendido a partir dos resultados das ações.

As ações trazidas por Skinner (1995), além de serem próprias da natureza humana (interesse, disponibilidade, motivação e desejo), podem ser estimuladas para atuar a partir de um funcionamento interno complexo, no entanto acontecem de forma natural, porque apresentam grande capacidade de provocar comportamentos que se modificam e se alteram diante das mudanças que exigem novas posturas e adaptação de novas aprendizagens.

Feuerstein (2013) chamou esse fator de modificabilidade cognitiva estrutural, segundo ele, é uma condição filogenética da espécie humana que nos dá a capacidade para a mudança. Feuerstein, Feuerstein e Falik (2014) adaptaram a conceituação do pensador francês Rom Harre, que propôs duas grandes fontes de desenvolvimento, a biológica e a social.

Do ponto de vista biológico, o ser humano em desenvolvimento é um tipo de comunidade de células que se uniram e funcionam juntas de forma muito organizada, planejada e coordenada. Esta é a individualidade biogenética do indivíduo, que funciona na interação com o ambiente, leva dele o que requer para sua existência

e pronto. Também há a ontologia sociocultural de acordo com a qual os seres humanos são a criação da sociedade e um resultado da interação com o ambiente social, com sistemas culturais, e com meios que somente a sociedade pode criar. (FEUERSTEIN; FEUERSTEIN; FALIK, 2014, p. 51-52).

Mariotti (2001, p. 12) propõe uma ideia de que o mundo não é pré-dado, o construímos ao longo de nossa interação com ele. “Em suma: se a vida é um processo de conhecimento, os seres vivos constroem esse conhecimento não a partir de uma atitude passiva, e sim pela interação. Aprendem vivendo e vivem aprendendo”.

O aprender vivendo e viver aprendendo é uma propriedade da capacidade humana, considerada um atributo da estrutura cognitiva, que se beneficia do conhecimento e se modifica na troca de experiências e na interação, devido à condição humana.

Parece-nos que a proposta de Feuerstein (2013) se aproxima muito de Skinner em dois pontos gerais: o behaviorista defende que mudar e assimilar a mudança tem uma particularidade, “[...] aprender não é fazer, é mudança o que fazemos. Podemos ver que o comportamento mudou, mas não vemos a mudança” (SKINNER, 1995, p. 29). Ainda compatível com o pensamento de Skinner, o querer é um sentimento provocado pelo “estado da mente”, é uma condição corporal que resulta de

estímulos e respostas reforçadoras. Para Skinner, um sinônimo aproximado de querer é necessitar.

Morin (2008) ressalta que todo organismo oscila entre organização, mudança e reorganização<sup>1</sup>. Mas afirma que toda transformação traz rupturas. É um processo dinâmico de adaptação, porém ocorre por perdas e ganhos, ordem e desordem, organização e desorganização.

Feuerstein (2013) afirma ser este um permanente exercício do organismo humano, pela condição do sistema aberto à modificabilidade. No entanto os autores divergem num aspecto da mudança: para Feuerstein, a mudança ocorre se alcançada uma estruturação, a estrutura do pensamento; para Morin (2008), a mudança resulta da dinâmica entre ordem e desordem.

Nessa direção, entendemos que, para um indivíduo desenvolver-se, é indispensável a qualidade dos aspectos filogenéticos e ontogenéticos. Sobre a aprendizagem, Feuerstein (2013) acredita na ideia de que a inteligência tem função importante na determinação do nível de funcionamento de uma pessoa, e afirma que é possível alterar esse funcionamento. A essa alusão, lançamos algumas perguntas: Como fazemos isso? Como modificamos o funcionamento cognitivo de uma pessoa?

Decorridas aproximadamente duas décadas após o surgimento da Internet, percebemos as mudanças que a sociedade vivencia nos modelos econômico e

tecnológico do mundo contemporâneo. Esse conjunto de mudanças é caracterizado pela mutabilidade constante, fluidez das estruturas, determinando flexibilidade estrutural, organizacional e relacional (BAUMAN, 2001).

É sobre esta fluidez que precisamos pensar em mudanças educacionais. Vemos como fator relevante a formação pedagógica do professor nesse processo. Promovendo a sua capacidade intelectual, dá-se consistência pedagógica para interferir no processo de mudança.

Em torno da discussão, surgem reflexões. Se a intenção é melhorar a qualidade do ensino, a prática pedagógica do professor deverá ser diferente daquelas mobilizadas na prática da aula dialogada, com uma abordagem de conteúdos prescritos em livros didáticos, sem muita aproximação com situações reais e desarticuladas com as demais disciplinas. Nesse caso, a discussão traz para o centro o trabalho docente. O professor tem papel fundamental, representado pelo seu exercício de que ensinar e aprender deve ser um movimento dialético, mediado pela escola, de caráter pedagógico e intencional.

Gomes<sup>2</sup> (2007, p. 11) defende que

---

<sup>2</sup> O Relatório do PISA 2012 comprova a realidade descrita por Gomes. O PISA aplica avaliações que requerem raciocínio, contextualização e compreensão de textos longos. Ou seja, habilidades cognitivas que exigem operações mentais e funções cognitivas desenvolvidas. Disponível em: <[http://download.inep.gov.br/acoes\\_internacionais/pisa/resultados/2014/relatorio\\_nacional\\_pisa\\_2012\\_resultados\\_brasileiros.pdf](http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2014/relatorio_nacional_pisa_2012_resultados_brasileiros.pdf)>.

---

<sup>1</sup> Morin (2008, p. 93), os sete princípios.

“[...] o ensino escolar tem o potencial de ampliar, alterar e reverter o fluxo do desenvolvimento da inteligência das pessoas”. Além de defender a ideia, ele levanta outro ponto crítico quanto à qualidade do ensino brasileiro:

No Brasil faltam discussões conceituais e metodológicas sobre como ensinar a pensar, como ensinar para mudar o fluxo de desenvolvimento intelectual do estudante brasileiro e sua capacidade de aprender e pensar. Essa falta de sistematização é verificável nas Novas Diretrizes Curriculares Nacionais (NDCN). As diretrizes enfatizam como fundamental que a educação brasileira comece a ensinar os estudantes a pensar. [...] o novo ensino brasileiro deverá ter como base o desenvolvimento de competências cognitivas, conceituadas como as operações mentais e os processos cognitivos e intelectuais humanos. Ao mesmo tempo que prioriza um ensino do pensamento como principal objetivo da educação do futuro, as diretrizes não formalizam nenhuma consideração teórica, conceitual e metodológica sobre o que venha a ser um ensino do pensamento e sobre como é possível tornar a educação um instrumento de promoção de mudança no desenvolvimento de competências cognitivas. Não há clareza disso nos parâmetros

curriculares e nem mesmo nas matrizes de competências e habilidades que compõem os sistemas nacionais de avaliação. [...] A semente é lançada sem nenhuma referência ao professor e às escolas de como ensinar a pensar por meio das competências cognitivas, ou habilidades do pensamento. (GOMES, 2007, p. 19).

As teorias do desenvolvimento cognitivo destacam-se, sobretudo, pela influência marcante que exercem, até os dias atuais, para os estudos e investigações do comportamento humano a partir de uma perspectiva evolutiva. A educação se deu conta de que não teria sucesso se não adicionasse essa importante questão à sua missão: trabalhar no campo do desenvolvimento cognitivo.

Se a aprendizagem promove o desenvolvimento, então precisamos identificar como podemos melhorar o desempenho dos educadores para atingir melhores níveis de suas aprendizagens e dos seus alunos. Com esse pensamento referencial, abraçamos a Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural que, a nosso ver, é uma teoria que oferece uma compreensão profunda sobre os aspectos cognitivos, motivacionais e sociais do ser humano.

### **3 A RESPEITO DA INTELIGÊNCIA**

Há um conjunto vasto de teorias sobre o que seja inteligência, ainda não temos uma definição consensual,



explica Gomes (2010), o que já sabemos é que a inteligência é um conjunto de habilidades em uma estrutura hierárquica de vários níveis. A inteligência é composta por um fator geral e por várias habilidades amplas e especializadas. Para os construtivistas, a genética não é mais vista como determinante, mas ela pode ajudar a pessoa a estar mais ou menos aberta para o ambiente e para aprender.

O interesse por definir a inteligência despertou respostas em “filósofos e teólogos como São Tomás de Aquino e Santo Agostinho, que acabam por definir inteligência como dádiva divina inata e adquirida” (FONSECA, 1998, p.14).

O interesse investigativo de filósofos, cientistas, educadores e outros estudiosos mostra a preocupação em compreender mais a fundo a complexidade da inteligência humana e as variáveis que integram esse processo relacionado à capacidade que o ser humano apresentou ao longo do tempo na sua evolução filogenética e ontogenética.<sup>3</sup>

Sob o olhar de Spitz, Fonseca (1998, p. 35) escreve que “[...] a compreensão da natureza da inteligência tem se debatido desde o século XVII, entre duas posições filosóficas: o empirismo iniciado com Locke e Bacon e o racionalismo de Descartes”.

---

<sup>3</sup> “Filogenética” termo *genético* empregado para conceituar, gênese, origem ou nascimento. “Ontogenética” é o termo utilizado para estudos das origens e desenvolvimento de um organismo desde sua concepção.

Platão e Aristóteles (apud ABBAGNANO, 2012, p. 655), “[...] definem em geral o intelecto como a faculdade de pensar. Platão de fato dá o nome de intelecto à atividade que pensa”.

Gomes (2007) coloca que existe uma corrente de pensamento constituída por profissionais do campo da psicologia cognitiva e do desenvolvimento que, junto com a filosofia da mente, propõe um movimento de ensino voltado para o desenvolvimento de habilidades do pensamento. Segundo o autor, “[...] o foco do pensamento se encontra nas habilidades do pensamento. Habilidades do pensamento são ações da própria mente, processos cognitivos” (GOMES, 2007, p. 24). Numa visão bastante otimista, Feuerstein (2013) foi fortemente influenciado por uma corrente de pensamento que compreende que a inteligência pode ser alterada e modificada. Sua compreensão sobre o que é inteligência decorre de uma abordagem filosófica, pois a define “como habilidade de pensar de forma adaptável em resposta a mudanças em nosso ambiente” (FEUERSTEIN; FEUERSTEIN; FALIK, 2014, p. 25).

Fonseca (1998, p. 37) reforça a ideia de inteligência associada à adaptação e flexibilidade, conforme descreve, o “[...] cérebro considerado como órgão da civilização comunicação e da aprendizagem demonstra que o ser humano possui a capacidade única de modificar a estrutura da sua função cognitiva, no sentido de se adaptar às mudanças”. A natureza da cognição é definida pelo

autor como “[...] sinônimo de ato ou processo de conhecimento”, a definição de cognição compreende:

[...] processos e produtos mentais superiores (conhecimento, consciência, inteligência, pensamento, imaginação, criatividade, produção de planos e estratégias, resolução de problemas, inferência, conceituação simbolização etc.), através dos quais percebemos, concebemos e transformamos o envolvimento... Não é uma coleção, mas um sistema complexo de componentes. (FONSECA, 2002, p.25).

O autor referido (FONSECA, 1998, p. 37), entende “[...] a inteligência como um sistema total composto por vários subsistemas ou módulos parciais integrados, inter-relacionados, hierarquizados, equilibrados e adaptados, cuja amplitude e complexidade escapa ao controle científico”.

Nesse sentido, educabilidade cognitiva ganhou outro enfoque, o desenvolvimento da inteligência e da cognição passa a ser visto com aspectos de adaptabilidade e de modificabilidade a partir da perspectiva estruturalista piagetiana, que marcou a educação contemporânea, com um enfoque na propensão de uma estrutura ativa, hierarquizada e dinâmica, que pode ser desenvolvida e trabalhada, contrapondo-se ao enfoque de inteligência que mede o desempenho cognitivo de uma pessoa, o Quociente de Inteligência (QI).

No entanto, ainda sobre uma ideia generalizadora e simplista de inteligência com base em resultados de testes específicos, o primeiro teste para medir a capacidade intelectual foi desenvolvido no início do século XX pelo psicólogo francês Alfred Binet<sup>4</sup> (1859-1911), marco este que influenciou severamente o entendimento sobre dificuldade de aprendizagem e como trabalhar para a busca de melhores resultados, destaca Fonseca (1998). A compreensão dos primeiros estudiosos sobre o assunto foi de suma importância para abrir portas para outros pesquisadores compreenderem o cérebro e constatarem uma nova ciência para a aprendizagem. O surgimento de novas compreensões da natureza da inteligência humana dos autores Piaget, Gardner e Bruner influenciou a criação da TMCE e da EAM de Reuven Feuerstein, é a partir do construto desses autores que conceituaremos a inteligência através dos tempos. O conceito piagetiano de inteligência difere da abordagem tradicional mensurável. Piaget fundamenta-se numa teoria que percebe a inteligência como processual, funcional, operativa e adaptativa, que valoriza o sujeito diante de uma situação problema e não mediante apresentação de respostas.

[...] Em vez de descrever a inteligência como uma qualidade

<sup>4</sup> Psicólogo, que contribuiu para o desenvolvimento de testes para avaliar a inteligência pelo Quociente de Inteligência (abreviado para QI, de uso geral), que é uma medida obtida por meio de testes que avaliam as capacidades cognitivas (inteligência) de um sujeito, em comparação ao seu grupo etário.



ou quantidade relativamente fixa, Piaget a descreve como *um móbile* – ou seja, como algo que se modifica (ou muda). A inteligência, argumenta ele, existe *na ação*. [...] a inteligência é a propriedade da atividade que é refletida maximamente no comportamento adaptativo e pode, em consequência disso, ser compreendida como o processo inteiro de adaptação. [...] adaptação é o processo de interagir com o ambiente assimilando seus aspectos à estrutura cognitiva e modificando (ou acomodando) aspectos da estrutura cognitiva em relação a ele. (LEFRANÇOIS, 2008, p. 248-249).

Bruner (1991) afirma que se pode entender o conceito de inteligência como um desenvolvimento com base na evolução aloplástica, e não autoplástica. Segundo Fonseca (1998), o desenvolvimento da espécie humana dependeu de três tipos de representações: a ativa, a iconográfica e a simbólica. Ainda, segundo Fonseca (1998, p. 21), “[...] a evolução do cérebro humano, e por analogia e inerência a evolução da inteligência, só se pode entender, segundo este autor, devido às pressões seletivas provocadas pelo bipedalismo e pelo consequente uso de ferramentas e instrumentos”.

Para Fonseca (1998), a evolução do cérebro<sup>5</sup> e da inteligência humana só

pode ser entendida, segundo a visão de Bruner, pelo fato de o autor dar ênfase na construção dos sentidos e colocando-a no processamento da informação, meios pelos quais adquirimos e armazenamos informações. Fonseca cita em síntese o que é inteligência para Bruner.

[...] traduz a aquisição de processos de representação do envolvimento, que não só o transcendem em termos imediatos e estão além da informação dada, como põe em jogo a integração do passado, do presente e do futuro, ilustrada na emergência sucessiva da ação, da imagem e da palavra. (FONSECA, 1998, p. 22).

Lefrançois (2008, p. 224) se posiciona reforçando a ideia de inteligência e cérebro associada à evolução do ser humano, num processo natural, marcado pela sua própria condição, conforme referenciou:

[...] mais importante ainda, o cérebro levou ao desenvolvimento da linguagem e da cultura – e conseqüentemente à possibilidade de compartilhar informação entre os indivíduos e transmiti-la ao longo das gerações. Assim, embora a matéria-prima de nosso sistema nervoso possa ser um produto da evolução, da transmissão genética, o produto de nosso cérebro é transmitido de ou-

---

<sup>5</sup> Fonseca (2002) escreve que o cérebro é um sistema representacional com capacidade de sentir, integrar, pensar, comunicar e agir a partir

---

de capacidades de processamento de símbolos.

tras formas, muitas das quais dependem da linguagem ou de outros sistemas simbólicos.

Feuerstein et al. (1997, p. 93) fazem uma relação entre inteligência e o desenvolvimento das diversas culturas: “[...] tanto os povos antigos, iletrados, quanto os povos considerados desenvolvidos, apresentam as mesmas funções cognitivas da espécie humana e um pensamento complexo”.

A inteligência é definida por Feuerstein, Feuerstein e Falik (2014, p. 25)

[...] como a habilidade de pensar de forma adaptável em resposta a mudanças em nosso ambiente. Isto tem um impacto decisivo para o ser humano com relação à habilidade de escolha, planejamento, tomada de decisões de forma racional.

Gardner (2000) se opõe à concepção de que há uma única inteligência, e tão contrário como esse pensamento é a sua concepção que trata a inteligência em função de sete modos ou classes diferentes de conhecer o mundo.

Para Gardner (2000), a capacidade humana pode ser transferida para as sete inteligências humanas consideradas por ele, inteligência corporal e cenestésica, inteligência espacial, inteligência linguística, inteligência lógico-matemática, inteligência musical, inteligência intrapessoal e inteligência social.

Através da teoria das inteligências múltiplas, Gardner (2000) defende que o

ser humano passa por trajetórias evolutivas, e que a aquisição e a expressão da informação fazem parte de um processo dependente de estruturas cognitivas que se manifestam através de múltiplas e flexíveis habilidades intelectuais.

A partir da sensível forma de perceber o mundo, Ausubel et al. (1980) se referem à inteligência como a existência de uma estrutura na qual a organização e a integração de ideias se processam. A estrutura cognitiva age por meio de um processo de integração no qual os conceitos novos se integram com os já existentes na estrutura cognitiva, sempre num movimento de integração e modificação.

A aptidão intelectual, ou inteligências, para Ausubel et al. (1980, p. 213-214), “[...] é influenciada por fatores genéticos que determinam várias aptidões intelectuais, como fatores internos e externos, como motivação, estimulação ambiental, cultura e classe social”. O construto da inteligência é derivado de um conjunto particular de operações de medida, é uma abstração que não possui existência real, apenas é manifestada por meio das operações constitutivas.

Marina (2009) propõe a teoria da inteligência criadora, na qual a inteligência é definida por ele como capacidade de resolver, a aptidão para organizar comportamentos, descobrir valores, inventar e sustentar projetos. Para o autor “Inteligência é saber pensar, mas também ter vontade ou coragem de fazer isso. Consiste em comandar nossa atividade mental para se ajustar à realidade e para transbordá-la” (MARINA, 2009, p. 6).

Na visão de Marina (2009, p. 118), “criar é submeter as operações mentais a um projeto criador”. A arte não depende de operações novas, mas de um objetivo novo que conduz um uso diferente das operações mentais. Essa função ativa da inteligência permite que o indivíduo usufrua durante toda sua vida das atividades mentais, pois elas estão sofrendo transformações contínuas, e isso nos garante uma capacidade enorme de mudanças diante das situações que exigem planejar e tomar decisão.

Marina (2009, p. 9) defende que “[...] a inteligência<sup>6</sup> nos permite conhecer a realidade. Graças a ela sabemos a que devemos nos ater e podemos ajustar nosso comportamento ao meio. Adapta-se ao meio, adaptando o meio às suas necessidades”. O autor se opõe “[...] à tese geralmente aceita de que a inteligência é simplesmente a capacidade de realizar operações mentais diversas para resolver problemas e atingir objetivos”. Ele explica, que “é preciso conhecer o modo humano de ser sujeito” (MARINA, 2009, p. 7).

Sobre essa afirmação, Marina (2009, p. 13), define

[...] a inteligência humana é uma inteligência computacional que se autodetermina. E essa habilidade de interiorizar os sistemas de controle produz uma transformação surpreen-

dentemente de todas as outras faculdades.

Concordamos com Fonseca (2002, p. 20), quando argumenta que “[...] em síntese, não há uma definição única ou ideal de inteligência ou cognição”.

A inteligência, apesar da dificuldade de descrevê-la, com base na compreensão cognitivista, entendemos que o desenvolvimento da cognição emerge da concepção que concebe a inteligência humana como um construto flexível e modificável que se desenvolve e se adapta ao longo do seu percurso histórico-social.

#### **4 DISCORRENDO SOBRE APRENDIZAGEM**

É comum ouvirmos falar que Piaget e Vygotsky “não se conversavam”; a diferença entre os dois consiste no papel da aprendizagem, nos fatores internos e externos e, principalmente, no papel da linguagem e na relação entre linguagem e pensamento. Porém a educação recebeu notável contribuição dos dois autores. Em especial, a TMCE recebe influência segundo o pensamento piagetiano / vygostkyano.

Algumas questões importantes sobre a aprendizagem para os autores apresentam relevantes similaridades. Piaget pensa no processo de aprendizagem olhando para dentro do indivíduo, Vygotsky (1984) olha para fora. Piaget (1973) considera as fases, Vygotsky considera a estrutura cognitiva e a mediação.

---

<sup>6</sup> Marina (2009) argumenta que a teoria da inteligência criadora é capaz de problematizar, definir seus próprios objetivos, elaborar projeto e, assim, ampliar e transformar a realidade.

Para Piaget (1973), a aprendizagem acontece através de um processo gradual, que se torna possível pela via da assimilação e acomodação<sup>7</sup>. A assimilação decorre de um processo cognitivo, em que o sujeito busca reunir as informações vindas do meio a fim de aumentar seu conhecimento. No decorrer do processo, há uma seleção natural dos principais conteúdos que são controlados pelas estruturas mentais previamente existentes no sujeito. O processo de acomodação permite uma organização mental que recebe as informações para que sejam assimiladas pelo sujeito conforme o seu nível de maturação; a experiência ativa, equilíbrio e interação social são forças que moldam a aprendizagem. O esquema apresenta-se como um conjunto de ações interiorizadas, as quais podem ser repetidas e generalizadas com a finalidade de se adequar às situações desafiadoras encontradas no ambiente e utilizadas pelo sujeito.

Para Vygotsky (1984, p. 42), o desenvolvimento é condição para aprendi-

zagem. “O uso de signos [é designado] à categoria de atividade mediada, uma vez que a essência do seu uso consiste em os homens afetarem o seu comportamento através dos signos”. Assim, o comportamento não pode ser concebido em processos reativos, nem pode subestimar ou desvalorizar o papel ativo e transformador do sujeito na aprendizagem.

O desenvolvimento humano tem origem social e envolve uma interação e uma mediação qualificada entre os elementos da sociedade. O desenvolvimento das funções superiores exige a interiorização de instrumentos e de signos num contexto de interação.

A aprendizagem humana pressupõe uma natureza social específica. Ela depende do desenvolvimento prévio e anterior, ao mesmo tempo em que depende do desenvolvimento proximal do sujeito.

Por sua vez, Ausubel et al. (1980) esclarecem que, para que ocorra aprendizagem significativa, são necessárias duas condições essenciais: o ser humano aberto para aprender e o meio potencialmente significativo. As ideias-âncoras pré-existentes na estrutura cognitiva, quando mobilizadas, são relevantes para gerar um novo conhecimento, ou seja, quando ativamos um subsunçor existente na nossa estrutura de conhecimento, permitimos dar um significado a um novo conhecimento que pode ser construído ou reelaborado pelo sujeito.

Ao falar de evidência da aprendizagem significativa, Ausubel et al. (1980, p. 122) argumentam que “[...]”

<sup>7</sup> Piaget preconizou dois conceitos elementares em sua teoria: assimilação e acomodação. O conceito de assimilação fundamenta-se pela capacidade da estrutura cognitiva do indivíduo de atuar no ambiente. O organismo assimila a realidade à sua maneira, ou seja, de acordo com a sua capacidade interna. Nesse aspecto, a estrutura cognitiva também é mobilizada e modifica-se em função dos objetos da realidade. O conceito de acomodação é definido como a capacidade que a estrutura cognitiva apresenta para ser modificada pelo mundo, através dos objetos que interagem com o indivíduo.

nem sempre é fácil demonstrar quando ocorre aprendizagem significativa. Uma compreensão genuína implica o domínio de significados claros, precisos, diferenciados e transferíveis”. A aprendizagem significativa envolve um amplo processo, em que a pessoa vai incorporando conhecimento aos já existentes, dando um novo significado na ancoragem, permitindo o inter-relacionamento hierárquico de maneira organizada, dinâmica e progressiva. Ausubel et al. (1980, p.122) reiteram que “[...] uma outra consequência importante da incorporação arbitrária e literal na estrutura cognitiva de material de aprendizagem é que a *associação* constitui necessariamente o mecanismo básico da aprendizagem-retenção”.

Ainda no âmbito da aprendizagem significativa, “[...] o ensino e a aprendizagem não são extensivos - o ensino é somente uma das condições que podem influenciar a aprendizagem. Consequentemente os alunos podem aprender sem serem ensinados” (AUSUBEL et al., 1980, p. 12). A aprendizagem significativa decorre de sucessivas interações de um dado subsunçor que vai progressivamente gerando novos significados, devido à condição da inteligência humana de permitir servir de ancoradouro para novas aprendizagens.

Ausubel et al. (1980, p. 122) explicam que constatar quando ocorreu aprendizagem significativa requer habilidade e atenção para se perceber. “A solução de problemas bem sucedida requer muitas outras capacidades e qualidades assim como poder de raciocínio,

flexibilidade, improvisação, sensibilidade de problemas e astúcia tática para compreender os princípios subjacentes”. É uma capacidade que exige de ambas as partes, professor e aluno, um profundo envolvimento que representa o estilo cognitivo, que se refere a diferenças individuais autoconsistentes e permanentes na organização e funcionamento cognitivo.

Assim, podemos compreender que a aprendizagem no modelo cognitivista integra uma combinação de fatores cognitivos, afetivos e motivacionais, como a definição de Jarvis (2013, p. 35):

A aprendizagem humana é a combinação de processos ao longo da vida, pelos quais a pessoa integra – corpo (genético, físico e biológico) e mente (conhecimento, habilidades, atitudes, valores, emoções, crenças e sentidos) – experiência às situações sociais, cujo conteúdo percebido é transformado no sentido cognitivo, emotivo ou prático (ou por qualquer combinação) e integrado à biografia individual da pessoa, resultando em uma pessoa continuamente em mudança (ou mais experienciada).

A aprendizagem humana é assim entendida como uma mudança de comportamento, provocada pela associação de todos esses processos, e emerge de uma relação mediatizada por uma relação indivíduo-meio, em que o conhecimento e as crenças culturais

são transmitidas às gerações futuras, promovendo nelas zonas mais amplas de desenvolvimento cognitivo.

Nesse sentido, argumentamos com base nos autores o que é inteligência e o que é aprendizagem. Com base nessas formulações conceituais, nossa compreensão sobre inteligência e aprendizagem segue uma abordagem cognitiva, que nos inspira a acreditar que a inteligência é um conjunto de processos cognitivos com componentes baseados em operações mentais e funções cognitivas, os quais, quando ativados no indivíduo, avivam outro processo, o da aprendizagem, considerado por nós de caráter individual subjetivo e elaborado pela pessoa.

A mobilização da aprendizagem ocorre pelo ensino, por exposição direta ou por interações sociais que se processam através da assimilação e acomodação progressiva do conteúdo estudado. Esses componentes cognitivos da arquitetura mental<sup>8</sup>, quando articulados, exercem um papel constitutivo na aprendizagem humana, pois é um processo que ocorre não apenas dentro da pessoa, mas também no nível da interação externa, envolvendo fatores afetivos e mediacionais.

Na argumentação de Feuerstein, Feuerstein e Falik (2014, p. 41) “[...] a mudança estrutural afetará o aprendizado e o comportamento de forma profunda, sustentável e autoperpetuável”.

<sup>8</sup> A arquitetura mental refere-se a módulos ligados ao processamento central da mente, compreende a flexibilidade, a emoção e a fluidez cognitiva.

Tébar (2011) considera que a mudança, muitas vezes, ocorre primeiro no processo de elaboração mental e, em seguida, atinge os processos de aprendizagem. A integração fica mais evidente quando atinge situações mais complexas de aprendizagem, estendendo-se para novas competências, atitudes, valores ou procedimentos e técnicas.

De acordo com Varela (2007, p. 106), “[...] é necessário considerar que o organismo funciona como o centro de uma complexa rede de interações, formadas por fatores biogenéticos, culturais, experimentais e emocionais”. Assim, o conceito de mudança se refere às alterações que o organismo sofre em decorrência do surgimento de uma nova situação que requer adaptabilidade e mudança de um estado para outro. Esse fenômeno que ocorre no organismo é o que chamamos de modificabilidade, pois tem repercussão na estrutura como um todo, e não se limita apenas à estrutura cognitiva.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS: CONTRIBUIÇÕES DA TMCE AO PROCESSO EDUCATIVO**

As bases teóricas das abordagens de Feuerstein são aqui apresentadas sob um enfoque não só intelectual da capacidade humana, mas, acima de tudo, na ênfase que ele deu nas correntes teóricas denominadas interacionistas. O Construtivismo de Piaget<sup>9</sup>

<sup>9</sup> Privilegia o meio, o comportamento dos seres



e o sociointeracionismo de Vygotsky<sup>10</sup> constituem os sustentáculos teóricos que forneceram subsídios para a Teoria da Modificabilidade. Desse modo, todos os pressupostos teóricos da proposta baseiam-se em não ser direta relação entre o homem e o mundo, mas mediada, reconhecendo a essência biológica e social do ser humano e sua relação dialética.

Nesse aspecto, a TMCE parte da premissa de que todo indivíduo é modificável e afirma que o fator determinante para o desenvolvimento das capacidades mentais é o tipo de interação do sujeito com o meio ambiente. Uma aprendizagem do tipo de exposição direta aos estímulos ou ao objeto de conhecimento não garante o desenvolvimento cognitivo. É necessária uma interação mediada, isto é, um mediador humano que se interponha entre o sujeito e o

objeto de conhecimento, responsável por organizar, selecionar, interpretar e elaborar aquilo que foi experimentado, de acordo com as necessidades do sujeito mediado. Nas palavras de Feuerstein (2013, p. 91):

Só os estímulos, por si só, não são capazes de desenvolver a inteligência. É necessária a intervenção de um mediador que potencialize a ação desses estímulos. E que principalmente saiba fazer isso. A exposição direta a estímulos representa uma garantia de que, de fato, o indivíduo exposto uma vez beneficiar-se-á quando confrontado novamente com esses estímulos? Que isso não é o caso, é evidenciado pela falta de flexibilidade manifesta por muitos indivíduos que, apesar de terem sido expostos a estímulos repetidos, continuam nas suas modalidades anteriores de resposta que não são adaptáveis a mudanças de condições.

Na visão de Fonseca (2002), o processo de aprendizagem decorre das condições essenciais disponibilizadas pelo cérebro, essa condição interna permite o processamento da informação, que é o responsável por receber, integrar, codificar e processar. Cada uma das atividades exercidas pelo cérebro está associada e envolvida com o processamento e a qualidade da aprendizagem.

Apreender o conceito da Modificabilidade Cognitiva Estrutural (MCE)

---

vivos não é inato, nem resultado de condicionamentos, o comportamento é construído numa interação entre o meio e o indivíduo. Defende, em sua teoria, que o indivíduo só recebe um determinado conhecimento se estiver preparado para recebê-lo. Ou seja, se puder agir sobre o objeto de conhecimento para inseri-lo num sistema de relações. Não existe um novo conhecimento sem que o organismo tenha já um conhecimento anterior para poder assimilá-lo e transformá-lo.

<sup>10</sup> Propõe em sua teoria a integração entre funcionamento cognitivo de caráter interno e processos de interação, de caráter externo. O homem é determinado por sua história, pelas condições socioculturais econômicas. Os homens transformam e se transformam através da interação, a linguagem é condição essencial para sua participação no mundo.

facilita-nos a compreensão do quanto as ideias de Vygotsky e Piaget influenciaram a construção da teoria de Feuerstein na perspectiva histórico-cultural, da integração entre o funcionamento cognitivo interno e os processos de interação externos.

Através dos estudos de Piaget, considerados revolucionários, por marcarem uma nova era no campo educativo, investigando o funcionamento cognitivo interno, Feuerstein encontrou bases para escrever sobre a construção das estruturas de inteligência pelo sujeito e a modificabilidade, quando operadas através do funcionamento das operações mentais e funções cognitivas.

As vertentes pedagógicas dos estudos do construtivista psicogenético Jean Piaget e do sociointeracionista Levy Vygotsky propiciaram os elementos necessários para a fundamentação da TMCE, que se apoia em três pilares, consequência de uma tripla ontogênese.

Do ponto de vista evolutivo, é uma triangulação de três fatores essenciais para que ocorram desenvolvimento e aprendizagem, natureza biológica, interação e mediação. Através da triangulação, é possível verificar os três componentes da ontogênese propostos por Feuerstein, os quais se referem: o primeiro, aos elementos biológicos, à genética, à hereditariedade e aos cromossomos, que são componentes fundamentais; o segundo, ao elemento sociocultural, proposto no esquema vygotkiano, que menciona a interação, o meio que se torna responsável por

mediatizar as relações; e o terceiro fator, determinante da ontogênese, considerado por Feuerstein o mais humanizante, a Experiência de Aprendizagem Mediada, que, no seu entender “[...] é o produto graças a um mediador humano, que se interpõe entre o estímulo sócio cultural e o organismo biológico modificando os elementos biológicos e da experiência da existência” (FEUERSTEIN, 2013, p. 68-69).

A ideia de mediação na teoria de Vygotsky é ponto-chave para Feuerstein. A linguagem é condição essencial para que haja interação, ela possibilita a troca de experiências, cria um sistema de abstração e generalização através da comunicação. Para Vygotsky (1984), foi através da linguagem que o ser humano se aperfeiçoou, e tornou a linguagem um autêntico instrumento de mediação<sup>11</sup>. Para ele, o pensamento, por sua vez, é a relação do homem com o mundo, e foi através desse processo que as funções psicológicas se desenvolveram.

Vygotsky (1984) apontou a internalização como um processo que desencadeia transformações. Uma operação que inicialmente representa uma atividade externa é reconstruída e começa a ocorrer internamente. Um processo

<sup>11</sup> Vygotsky (1984) argumentou que o efeito do uso de instrumentos sobre os homens é fundamental não apenas porque os ajuda a se relacionarem mais eficazmente com seu ambiente como também devido aos importantes efeitos que o uso de instrumentos tem sobre as relações internas e funcionais no interior do cérebro humano.

interpessoal é transformado num processo intrapessoal. A transformação de um processo interpessoal num processo intrapessoal é o resultado de uma longa série de eventos ocorridos ao longo do desenvolvimento.

O estudo de Feuerstein sobre a teoria da modificabilidade cognitiva estrutural só pode mostrar a sua eficácia quando a sua aplicação intervier na experiência da aprendizagem mediada. Daí decorrem manifestações originárias das teorias de Piaget e Vygotsky que foram transcendidas por Feuerstein e transformadas num novo modelo de conceber a aprendizagem, sempre com o auxílio do mediador.

Em Piaget, Feuerstein encontrou o embasamento necessário para fundamentar seus estudos mais teóricos sobre o desenvolvimento do organismo e do meio. Foi através dos estudos de Piaget sobre a construção das estruturas de inteligência pelo sujeito que Feuerstein encontrou bases para escrever sobre operações mentais e funções cognitivas.

Piaget (1973) sustenta que a gênese do conhecimento está no próprio sujeito, o pensamento lógico não é inato ou externo ao organismo, mas é fundamentalmente construído na interação homem-objeto. Ele descreve que a filogenia humana se dá por meio de um mecanismo autorregulatório particular da condição biológica inata e, quando ativado, ocorrem a ação e interação do organismo com o meio ambiente físico e social. Ao buscar no modelo piagetiano a fundamentação teórica de que o homem

é possuidor de uma estrutura biológica bastante complexa e que a maturação do organismo depende dos fatores biológicos<sup>12</sup>, o desenvolvimento das estruturas mentais depende, sobretudo, da experiência com objetos e da equilíbrio do organismo com o meio.

As bases teóricas da MCE, conforme o nome indica, assentam-se na modificabilidade, na flexibilidade da estrutura cognitiva, e têm, como principal pilar de sustentação, o pressuposto de que o ser humano é dotado de uma mente flexível, aberta a mudanças e com propensão natural para aprender.

---

<sup>12</sup> Piaget postulou quatro etapas fundamentais para o desenvolvimento cognitivo. Cada fase apresenta-se com características diferenciadas. Período sensório-motor (até por volta dos 2 anos). Fase em que se formam as primeiras noções de objeto, espaço-tempo e causalidade. Período pré-operatório (por volta dos 2 aos 7 anos). Aquisição da linguagem e da representação mental. Período operatório concreto (por volta dos 7 aos 11 anos). Caracteriza-se pelo pensamento reversível. As operações mentais como seriações e classificações ganham estatuto de pensamento lógico. Período operatório formal (acima dos 12 anos). Desenvolve-se pelo desenvolvimento do pensamento formal. O pensamento sai do plano concreto e passa a ser determinado por meio de proposições e de enunciados (PIAGET, 1973).

## REFERÊNCIAS

- ABBAGNANO, N. *Dicionário de filosofia*. Tradução de Ivone Castilho Benedetti. São Paulo: Martins Fontes, 2012.
- AUSUBEL, D. P et al. *Psicologia educacional*. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BAUMAN, Z. *Modernidade líquida*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2001.
- BRUNER, J. *O Processo da educação geral*. 2. ed. São Paulo: Nacional, 1991.
- FEUERSTEIN, R. *Il Programa di Arricchimento Strumentale di Feuerstein*. Trento, Itália: Erickson, 2013.
- FEUERSTEIN, R.; FEUERSTEIN, R. S.; FALIK, L. H. *Além da inteligência: aprendizagem mediada e a capacidade de mudança do cérebro*. Tradução de Aline Kaehler. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.
- FEUERSTEIN, R. et al. *The Ontogeny of Cognitive Modifiability – Applied Aspects of Mediated Learning Experience and Instrumental Enrichment*. Jerusalém: ICELP & HWCRI, 1997.
- FONSECA, V. da. *Aprender a aprender: a educabilidade cognitiva*. Porto Alegre, RS: Artmed, 1998.
- \_\_\_\_\_. *Modificabilidade cognitiva: abordagem Neuropsicológica da Aprendizagem Humana*. São Paulo: Salesiana, 2002.
- GARDNER, H. *Inteligências múltiplas: a teoria na prática*. Porto Alegre, RS: Artmed, 2000.
- GOMES, C. M. A. *Apostando no desenvolvimento da inteligência: em busca de um novo currículo educacional para o desenvolvimento do pensamento humano*. Rio de Janeiro: Lamparina, 2007.
- \_\_\_\_\_. *Concepções de inteligência e programa de intervenção*. Florianópolis, 2010, 108 p. Apostila do Curso de Pós Graduação Latu Sensu em Desenvolvimento Cognitivo – Faculdade de Tecnologia Senac Florianópolis.
- JARVIS, P. Aprendendo a ser uma pessoa na sociedade aprendendo a ser eu. In: ILLERIS, K. (Org.). *Teorias contemporâneas da aprendizagem*. Tradução de Ronaldo Cataldo Costa. Porto Alegre, RS: Penso, 2013. p. 31-45.
- LEFRANÇOIS, G. R. *Teorias da aprendizagem: o que a velha senhora disse*. São Paulo: Cengage Learning, 2008.
- MARINA, J. A. *Teoria da inteligência criadora*. 1. ed. Rio de Janeiro, Guarda Chuva, 2009.
- MARIOTTI, H. Prefácio. In: MATURANA, H. R.; VARELA, F. J. *A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana*. São Paulo: Palas Athena, 2001.
- MATURANA, H. R.; VARELA, F. J. *A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana*. São Paulo: Palas Athena, 2001.
- MORIN, E. *A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento*. Tradução de Eloá Jacobina. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.

PIAGET, J. *A epistemologia genética*. Rio de Janeiro: Zahar, 1973.

SKINNER, B. F. *Questões recentes na análise comportamental*. Tradução de A. L. Neri. Campinas, SP: Papyrus, 1995.

TÉBAR, L. *O perfil do professor mediador: pedagogia da mediação*. São Paulo: Senac, 2011.

VARELA, A. *Informação e autonomia: a mediação segundo Feuerstein*. São Paulo: Senac, 2007.

VYGOTSKY, L. A. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

### **Sobre os autores:**

**Rute Rosângela Dalmina:** Coordenadora Pedagógica do SENAC São Miguel do Oeste. Mestrado em Educação pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões. **E-mail:** rute@sc.senac.br

**Arnaldo Nogaro:** Professor do Programa do Programa de Pós Graduação em Educação(mestrado) da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões. Doutor em Educação pela UFRGS. **E-mail:** narnaldo@uri.com.br

**Cláudia BATTESTIN:** Professora do Programa do Programa de Pós Graduação em Educação(mestrado) da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões. Doutora em Educação pela UFPel. **E-mail:** claudiabattestin@hotmail.com

**Recebido em dezembro de 2015.**

**Aprovado para publicação em maio de 2016.**