

**UMA APROXIMAÇÃO DAS TEORIAS DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E
FORMAÇÃO POR ETAPAS DAS AÇÕES MENTAIS**
(Approximation of the Theories of Meaningful Learning and Stages Formation of Mental
Actions)

Oscar Tintorer Delgado [tintorer@bol.com.br]

Departamento de Física da Universidade Estadual de Roraima (UERR)
Campus Boa Vista, Rua Sete de Setembro, 231, Canarinho, Boa Vista - RR, CEP 69303530

Héctor José García Mendoza [hector@dmat.ufr.br]

Departamento de Matemática da Universidade Federal de Roraima (UFRR)
Campus Paricarana, Av. Cap. Ene Garcez, 2413, Aeroporto, Boa Vista - RR, CEP 69304400

Resumo

Para uma eficiência no processo de ensino aprendizagem é imprescindível a utilização de teorias de aprendizagens que nos permitam compreender as interações interpessoais e intrapsíquicas e o rol mediador do professor. Neste artigo se pretende aproximar as teorias de aprendizagem significativa de Ausubel e de formação por etapas das ações mentais de Galperin enquanto ao processo de assimilação. Conclui-se que Ausubel complementa Galperin quando explica as transformações das estruturas cognitivas e Galperin complementa Ausubel no entendimento da organização pedagógica do processo de aprendizagem por etapas para a formação das ações internas.

Palavras-chave: aprendizagem significativa; formação por etapas das ações mentais; teoria da atividade.

Abstract

For efficiency in the teaching-learning process it is essential to apply the learning theories that allow us to understand the interpsychic and intrapsychic interactions and the mediating teacher's role. This article aims to approximate Ausubel's meaningful learning theory and Galperin's theory of stage formation of mental actions in the process of assimilation. It is concluded that Ausubel's theory complements Galperin's theory when he explains the transformation of cognitive structures and Galperin's theory complements Ausubel's theory in understanding the pedagogical organization of the teaching-learning process by stages to mental actions.

Keywords: meaningful learning; stage formation of mental actions; activity theory.

Introdução

Na sociedade moderna resolver problemas é uma necessidade para a capacidade produtiva do ser humano e a escola tem uma alta responsabilidade em estimular e preparar desde cedo para esta tarefa. Os grandes desafios que a humanidade tem atualmente e para os próximos anos demanda de uma população altamente preparada, que possa mobilizar conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais necessários para a resolução de problemas.

A maioria das demandas da sociedade para os sistemas de ensino são mais urgentes que as respostas adequadas. A escola não tem conseguido avançar no mesmo ritmo que as necessidades sociais e cada vez é mais necessária a busca de procedimentos metodológicos que acelerem a

preparação do estudante para a vida. Continua-se com currículos atrasados que priorizam mais a aprendizagem de conceitos que de competências para utilizá-los. Por exemplo, continua-se ignorando os avanços da Física e Matemática dos últimos 100 anos, no entanto os próprios alunos vivem num mundo onde esses avanços formam parte do cotidiano.

A Psicologia Cognitiva estuda como as pessoas percebem, aprendem, lembram e pensam sobre a informação; tenta entender como e por que do pensamento, ou seja, os pesquisadores buscam forma de explicar e descrever a cognição (Sternberg, 2010). Através da Psicologia Cognitiva pode-se estudar o processo de aprendizagem, enfatizando de várias maneiras o importante papel que tem as ações vinculadas com a resolução de problemas para desenvolver aprendizagem mais efetiva. O professor deve utilizar as teorias de aprendizagem que permitam explicar os processos mentais na aquisição dos conhecimentos.

A teoria de aprendizagem significativa tem destaque especial, a qual explica com detalhe como se dá o processo de interação entre os conhecimentos à serem aprendidos e os já estabelecidos, uma vez que dá subsídios para o professor poder avaliar a aprendizagem significativa dos alunos, diferenciado da aprendizagem mecânica. Uma estratégia metodológica interessante é a resolução de problema como um caso particular de aprendizagem significativa

A experiência dos autores nos mostra que quando se trata de utilizar teorias de aprendizagem para fundamentar metodologias de ensino é necessário buscar sustentação em diversas teorias, sabendo que umas enfatizam aspectos pouco trabalhados por outras. Este artigo tem como objetivo aproximar a teoria de aprendizagem significativa de Ausubel e a teoria de formação por etapa das ações mentais de Galperin para aperfeiçoar o trabalho do professor como organizador e co-responsável do processo de ensino.

Infelizmente quando se tem tratado de apresentar algumas das ideias desenvolvidas pela chamada escola de Vigotsky no mundo ocidental, especificamente no Brasil, se eliminaram aspectos essenciais da teoria, por motivações mais ideológicas que científicas. Algumas vinculadas fundamentalmente a sua fundamentação filosófica materialista dialética, com forte influencia da teoria do conhecimento desenvolvida por Lenin em sua obra *Materialismo e Empiriocriticismo*. Por outro lado até hoje muitos seguidores da psicologia soviética criticam a possível aproximação destes teóricos com outros como Piaget ou Vergnaud a partir das diferenças de suas bases filosóficas e ou sociológicas (Duarte, 2001; Lenin, 1975; Vergnaud, 2007).

A Teoria de Formação por Etapas das Ações Mentais

Vigotski (2001, 2003a, 2003b) em sua teoria histórico – cultural considera que o processo de assimilação da psique do homem está dado pela experiência social. Nela o sistema de signos desempenha um papel fundamental no processo de interiorização, assim como a formação dos conceitos científicos que está dado pela separação consciente das características essenciais do objeto. As funções psicológicas intelectuais superiores aparecem duas vezes, primeiramente como funções interpsíquicas e depois como intrapsíquicas. Neste sentido Vigotski elaborou o conceito de zona de desenvolvimento proximal, de importância fundamental para a educação como ciência.

A ideia central da teoria de Vigotski é que a atividade psíquica constrói-se segundo o modelo da atividade externa. No homem, esta atividade está mediatizada pelos instrumentos e as formas de sua utilização que objetiva e socialmente tem sido estabelecido. As funções psíquicas superiores específicas do homem se originam nas primeiras formas de comunicação verbal entre as pessoas e estão mediatizados pelos signos, isto é, pelos signos linguísticos. Isto, por sua vez, se desenvolve num processo de aprendizagem, ou seja, na atividade conjunta entre o aprendiz e o professor. Por isso, o ensino, seja organizado ou não, constitui a causa geral do desenvolvimento

psíquico e a atividade psíquica resulta derivada da atividade externa material e está condicionada pelo seu processo (Galperin, 1983, p. 11-12).

Com o desaparecimento de Vigotski, ainda jovem, seus colaboradores e seguidores continuarão aperfeiçoando sua obra e tratando de encontrar soluções as limitações encontradas. Talízina (1988) coloca que os trabalhos de Vigotski se limitam a pesquisar os instrumentos como o processo fundamental da internalização, não analisa a influência que desempenham as novas relações entre os homens no processo da atividade laboral sobre a psicologia humana, não estabelece uma relação com clareza entre sujeito com o mundo externo na formação das funções psíquicas e não considera a atividade do sujeito com o mundo dos objetos como o passo decisivo no processo de assimilação dos conceitos.

Leóntiev critica a teoria histórica – cultural de Vigotski ao comentar, não são os conceitos (nem, por conseguinte, os significados nem os signos nem instrumentos), senão a atividade real que une ao organismo com a realidade circundante, o que determina o desenvolvimento tanto da consciência em seu conjunto com algumas funções psíquicas (Talízina, 1988, p 21). Ele reconhece que o sujeito se relaciona com o mundo através da atividade que ele define como um sistema de ações mediante operações para alcançar um objetivo, e este último deve coincidir com a motivação.

A atividade está formada por processo de interação do sujeito com o objeto e é realizada a partir de ações que podem ser externas (práticas) ou internas (psíquicas). No conteúdo das atividades práticas podem incluir-se ações mentais, enquanto os conteúdos das atividades teóricas podem incluir-se nas ações externas. As operações são procedimentos mediante o qual se realiza a ação, possuem relativa independência que respondem as condições e não ao objetivo (Majmutov, 1983, p. 102).

A atividade são os processos mediante os quais os indivíduos respondem às suas necessidades, relacionando-se com a realidade e adotando determinada atitude para a mesma. A atividade não é uma reação, nem um conjunto de reações, ela ocorre da interação entre o sujeito – objeto, na qual se origina um reflexo psíquico. Isto possibilita que possa formar-se no indivíduo as representações mentais do objeto, e por sua vez, possa produzir-se a objetivação da regulação psíquica como resultado da atividade (Maura et al., 2001).

O caráter objetual da atividade é uma característica indispensável. Uma atividade sem objeto não existe. O objeto da atividade pode ser representado em duas formas: em sua existência, independentemente do sujeito, que se relaciona com o objeto mediante sua atividade e como reflexo psíquico do objeto, reflexo que se logra do sujeito em sua atividade com dito objeto (Maura et al., 2001).

Talízina (1988) comenta que o objeto de estudo da psicologia não é simplesmente o estudo da psique através do sistema de imagens, senão a atividade, o sistema de ações e operações unidas pelo motivo e o objetivo. A psique se entende como forma da atividade vital do sujeito, que assegura a solução de determinada tarefa no processo de interação com o mundo.

As funções das ações são divididas em três: a orientadora, a executiva e a de controle. Na primeira se mostra o método, o objetivo e as características do objeto na qual são direcionadas as ações; na segunda se produz a execução das ações, sobre a base do método orientado e no cumprimento do objetivo dirigido para a transformação do objeto em questão, enquanto a última função é possível ter as informações relacionadas ao cumprimento das ações e introduzir as correções que resultem necessárias.

As orientações das ações são fundamentais para o êxito da atividade, a qual se chama a Base Orientadora da Ação (BOA). A efetividade da BOA depende de: a) grau da generalização classificada em concreto ou casos particulares e generalizado baseado nos invariantes; b) no grau da

plenitude da orientação é considerada completa ou incompleta e c) forma de obtenção pelo sujeito é preparada, o sujeito recebe todas as orientações prontas e não preparada ou independente, o sujeito deve inferir as ações sozinho (Talízina, 1988)

A BOA com plenitude incompleta deve ser descartada porque será difícil o sujeito alcançar o objetivo da atividade. Quando a BOA é concreta, completa e preparada ela prepara ao sujeito a resolver casos particulares, sendo estas peculiaridades difíceis à transferência para resolver novas situações, ou seja, o aluno trabalha através do ensaio e erro. Apesar de suas limitações é utilizada com frequência nos sistemas de ensino.

A BOA com a característica generalizada, completa e independente é a mais efetiva para lograr o êxito na atividade, se destaca porque ela trabalha com ações gerais, ou seja, ações invariantes que permitem resolver um conjunto maior de problemática com a mesma orientação. Nesta BOA o aluno, ainda que necessite mais tempo, fica melhor preparado para resolver novas atividades, incluindo a atividade de resolução de situações problema.

Os trabalhos de Vigotski, Leóntiev e Rubinstein conduzem aos seguintes princípios da psicologia soviética: a) a atividade como objeto da psicologia; b) o reconhecimento da natureza social da atividade psíquica do homem e c) o reconhecimento da unidade da atividade externa (prática) e atividade interna (psíquica) (Talízina, 1988, p. 30).

No conceito de atividade Leóntiev aproxima mais a atividade interna e externa, mas quem estabelece esta relação é Galperin com a teoria de formação por etapas das ações mentais. A atividade interna deve passar por cinco etapas qualitativas que são: 1ª etapa “elaboração do esquema da base orientadora da ação (BOA)”, 2ª etapa “formação da ação em forma material ou materializada”, 3ª etapa “formação da ação verbal externa”, 4ª etapa “formação da linguagem externa para si” e 5ª etapa “formação da ação em linguagem interna”.

Primeiramente o professor prepara a BOA da atividade considerando os conhecimentos prévios e os objetivos de ensino dentro da zona de desenvolvimento proximal. Os alunos devem compreender as ações orientadas pelo professor que não significa que saibam fazer, posteriormente o aluno deve fazer as ações com a ajuda do professor. Seguidamente os alunos devem saber explicar as ações, a atuação do professor diminui. Posteriormente o aluno deve transferir as ações (generalização) para resolver novas atividades e a participação do professor deve ser de forma esporádica. E a última relacionada à automatização das ações e as representações mentais do aluno como reflexo da transformação da atividade externa (material) até atividade interna (psíquica).

As pesquisas de Vigotski e Piaget e outros psicólogos mostraram que as crianças, anteriores à adolescência, não estão capacitados para um pensamento conceitual, eles utilizam somente as diferentes formações intelectuais que substituem funcionalmente aos conceitos. Porém, pesquisas realizadas por psicólogos soviéticos como D. Elkonin, V. Davidov e outros através de experimentos com base na teoria de formação por etapas das ações mentais de Galperin mostraram que as crianças são capazes de assimilar conhecimentos abstratos, generalizados nos primeiros anos de Ensino Fundamental em condições de ensino coletivo (Talízina, 1988, p 189).

Rubinstein (1970) coloca que todo processo mental é, por sua estrutura, um ato que está orientada em busca da solução de uma determinada tarefa ou problema. Plantear o problema é um ato mental, que muitas vezes requer um complicado trabalho. Todo ato mental real do sujeito decorre de um motivo. O fator inicial do processo mental é, por regra geral, a situação problema. O homem começa a pensar quando sente necessidade de compreender algo. O pensar dá início normalmente com um problema, uma questão, um assombro, confusão ou uma contradição. Toda situação problema conduz à iniciar um processo mental e este sempre está orientado para a solução de qualquer problema, sua formulação significa certa compreensão do mesmo. Compreender a tarefa ou problema bem não significa que se resolva, mas pelo menos é meio para sua solução.

O mesmo autor continua, a solução dos problemas tem quase sempre por premissas conhecimentos teóricos, cujo conteúdo generalizado supera em muitos casos os limites da situação intuitiva. O primeiro passo do raciocínio consiste em relacionar primeiramente algo impreciso e o problema com um determinado campo do saber. O homem vê tanto mais problemas insolúveis quanto maiores sejam seus conhecimentos. As atitudes de perceber um problema dependem do saber. Assim, pois, se o saber tem por premissa o pensar, o pensar já tem por premissa o saber desde seu ponto de partida. Quanto mais sabe o homem, tanto melhor sabe o que não sabe.

Segundo Smirnov e Leóntiev (1961) para resolver um problema o principal é considerar o esquema de sua solução e o método fundamental por meio do qual se pode encontrar a solução. Encontrar este esquema é o ponto central e principal deste, o qual determina os atos fundamentais indispensáveis para resolvê-lo.

Considera-se que as ações da atividade de estudo dos alunos devem ter como objetivo principal a resolução de problema e formação dos modelos mentais como reflexo do mundo exterior. Ou seja, o objeto de estudo devem ser situações reais que o aluno se relaciona através da atividade para a formação dos modelos mentais, através da teoria da formação por etapas das ações mentais, utilizando a BOA generalizada, completa, independente dentro da zona de desenvolvimento proximal.

A resolução de problema como metodologia de ensino é a atividade docente – cognitiva dos alunos encaminhada à assimilação de conhecimentos e métodos da atividade através: a) das explicações do professor em condições de situações problemas, b) da análise independente (com ajuda do professor) de situações problema, c) da formulação de problemas e sua solução mediante o planejamento do problema (lógico e intuitivo) de suposições e hipóteses e d) de sua fundamentação e demonstração, mediante a verificação do grau de correção da solução. A aprendizagem problemática deve ser o elemento reitor do sistema de ensino que leva ao desenvolvimento dos alunos, que inclui os conteúdos, tipos de ensino e a organização do currículo (Mjmutov, 1983).

Direção da Atividade de Estudo

Segundo Rezende e Valdés (2006) “o modelo de ensino pautado na teoria das ações mentais (conceitos) deve seguir uma diretriz que estabelece a progressão das formas externas de expressão – ações e linguagem – para formas internas de pensamentos”

Talízina (1988) concebe que o ensino planejado deve juntar uma teoria de aprendizagem com um enfoque cognitivo e uma direção do processo de ensino aprendizagem com as seguintes condições: primeiro, tendo em consideração as regularidades específicas do processo de estudo, conhecidas pela psicologia e a pedagogia; segundo, realizando as exigências indicadas pela teoria geral de direção e terceiro, utilizando os meios de automatização, já que a direção do processo de assimilação com o ensino em massa é impossível sem sua aplicação.

Dito em outras palavras, a elaboração das ideias do ensino inclui os seguintes aspectos: a) a eleição da teoria psicológica de estudo que responda de maneira completa as particularidades específicas do ensino do homem; b) a formulação e a realização das exigências da direção do processo de estudo apresentadas pela teoria geral da direção e c) a criação do complexo meio técnico de ensino, orientado ao modelo de ensino selecionado que satisfaçam as exigências da teoria geral da direção.

Para Talízina a eleição de uma única teoria, a formação por etapas das ações mentais de Galperin, explica a formação das ações internas. Mas os autores deste artigo consideram que não é suficiente para explicar o complexo processo de aprendizagem do sujeito pelo que deve busca-se

outras teorias que esclareçam a formação dos processos mentais. Neste artigo se busca na teoria de aprendizagem significativa de Ausubel complementar a teoria de Galperin e vice-versa.

Existem dois tipos de direção, a isolada e a cíclica. A primeira direção não toma em consideração as informações sobre o processo e o retorno, enquanto, a segunda, a cíclica, considera os elementos mencionados. A cíclica se estabelece sobre a base dos princípios da caixa preta ou branca. No princípio da caixa preta os elementos e informações sobre o processo e o retorno são analisados sobre o produto final (exemplo o behaviorista). Enquanto o princípio da caixa branca, todos os elementos mencionados são analisados durante a totalidade do processo de transformação até chegar ao final do produto. Considera-se que para obter uma aprendizagem com eficiência e qualidade deve utilizar-se o princípio da caixa branca.

A interpretação das formas e métodos tradicionais de interação do professor e aluno, desde o ponto de vista da cibernética, constitui uma das principais vias para o processo de direção do ensino que se concebe como uma variedade da direção, enquanto os dois aspectos deste processo, o ensino e a aprendizagem, ou seja, o sistema professor - aluno se concebe como sistema de direção. Objeto da direção neste sistema não é somente aluno como personalidade, senão também a atividade do aluno encaminhada à assimilação dos conhecimentos. Aqui existe dois órgãos de direção, o professor e o aluno, que num grau de determinação regula sua própria atividade. O professor tem dois objetos de direção: o aluno e sua atividade (Mjmutov, 1983).

A direção da atividade de estudo deve considerar os seguintes elementos: a) o objetivo de ensino; b) o estado de partida da atividade psíquica dos alunos; c) as tarefas para garantir as etapas do processo de assimilação; d) o enlace de retorno ou retroalimentação e e) a correção do processo de estudo (Talízina, 1988).

A Teoria de Aprendizagem Significativa¹

A aprendizagem é considerada como a incorporação das novas informações a estrutura cognitiva do sujeito, na qual Ausubel divide em significativa e mecânica. A aprendizagem significativa é um tipo de aprendizagem cognitiva, que está relacionada com as estruturas cognitivas do sujeito, que é entendida como a organização hierárquica de ideias ou conceitos numa área de conhecimentos.

Na teoria da aprendizagem significativa durante o processo de assimilação é necessário uma interação substantiva e não arbitrária entre o novo conhecimento e o prévio. Este último como âncora para o que se deseja aprender, pelo que resulta imprescindível conhecer quais são esses conhecimentos, chamados subsunçores, e é necessário garantir que eles estejam presentes na estrutura cognitiva do aprendiz antes de iniciar a aprendizagem. Entende-se como interação substantiva do aprendizado quando o aprendiz aprendeu o significado daquilo que se ensinou com maior capacidade de explanação e não arbitrária, porque existe uma relação lógica com o conhecimento existente. Aprendizagem mecânica é quando a nova informação não tem ou tem pouca interação com o conhecimento existente na estrutura cognitiva do sujeito.

Pode acontecer que os subsunçores não sejam apropriados para a aprendizagem das novas informações então é necessário dos organizadores prévios, definido como um recurso instrucional apresentado em um nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade em relação ao material de aprendizagem. Os organizadores prévios podem ser um organizador expositivo ou

¹ Os fundamentos utilizados neste item sobre Aprendizagem Significativa fazem referências a Ausubel (2003), Ausubel, Novak & Hanesian (1999) e Moreira (2011, 2012).

comparativo, o primeiro deve ser utilizado quando os subsunçores não existem e o segundo quando existe familiaridade com o novo material.

O ensino pode ser organizado através de uma aprendizagem por recepção ou por descobrimento. A aprendizagem por recepção é a mais utilizada na atualidade é quando o aprendiz recebe a informação em sua forma final e por descoberta ele tem que descobrir o que vai aprender, ambas podem ser aprendizagem significativa ou mecânica.

Existem três tipos de aprendizagem significativa que são aprendizagem representacional, conceitual e proposicional. A aprendizagem representacional está dada pelo significado de signos ou símbolos formados culturalmente, conceitual é quando o aprendiz separa as características essenciais ou regularidade do objeto que passa a ser representado por símbolos e proposicional implica dar significado a novas ideias expressas na forma de proposição.

Existem três formas de aprendizagem significativa, a subordinada (inclusiva e correlativa), a superordenada e a combinatória. A aprendizagem subordinada inclusiva é quando a nova informação é menos estável e inclusiva são casos específicos ou extensão do conhecimento estabelecido, na qual este é mais estável e inclusivo. A aprendizagem correlativa é entendida quando a nova informação, menos estável e inclusiva, pode ser uma extensão, modificação ou limitação do conhecimento estabelecido, que é mais estável e inclusivo.

Na Física quando se estuda a dinâmica aparece a interação como conceito mais inclusivo e hierárquico, sendo que os diferentes tipos de forças vão sendo introduzidas como casos particulares de interações. Ao estudar cada tipo de força o conceito de interação mais inclusivo se amplia.

A aprendizagem superordenada é quando as ideias estabelecidas, mais estáveis e menos inclusivas, se vinculam e reconhecem-se como exemplos mais específicos das novas ideias, mais inclusivas. Por sua vez, a aprendizagem significativa combinatória é quando as novas proposições que não geram nenhuma relação subordinada, nem superordenada, apresentam ideias relevantes particulares na estrutura cognitiva. (Ausubel, 2003, p 95).

Durante o próprio estudo da mecânica se encontram condições específicas que levam a leis de conservação de diferentes grandezas física como a energia mecânica, a quantidade de movimento linear, etc. Mais tarde se percebe que o procedimento metodológico na resolução de problema utilizando as leis de conservação é o mesmo, chegando a uma invariante procedimental mais inclusiva.

A estrutura cognitiva é considerada como uma estrutura de subsunçores inter-relacionados, hierarquicamente organizados e uma estrutura dinâmica caracterizada por dois processos principais: a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora (Moreira, 2012, p 20).

À medida que a nova informação é incluída dentro de um conceito ou proposição dada, aquela se aprende e o conceito ou proposição se modifica. Este processo de inclusão, ao ocorrer uma ou mais vezes, conduz a diferenciação progressiva do conceito ou proposição incluído. Moreira (2012, p 20) explica que através de sucessivas interações, um dado subsunçor vai, de forma progressiva, adquirindo novos significados, e esse faz capaz de servir de ancoradouro para nova aprendizagem significativa. A diferenciação progressiva está relacionada com aprendizagem subordinada.

Na aprendizagem superordenada ou combinatória, as ideias estabelecidas nas estruturas cognoscitivas podem-se reconhecer ao encontrar sua relação no curso da nova aprendizagem. Portanto os elementos existentes na estrutura cognoscitiva podem assumir uma nova organização e, com ela, um novo significado. A esta recombinação dos elementos que existem na estrutura cognoscitiva se denomina reconciliação integradora. Esta se apresenta mais efetiva quando as

possíveis fontes de confusão são eliminadas pelo professor e/ou pelos materiais didáticos e pode ajudar aos alunos a resolver o que parecer uma inconsistência ou conflito entre conceito e proposições. (Ausubel et al., 1999, p. 117-118).

Posteriormente à aprendizagem começa o esquecimento que é uma consequência natural da aprendizagem significativa conhecida como assimilação obliteradora, ou seja, a perda progressiva da dissociabilidade dos novos conhecimentos em relação aos conhecimentos que lhes deram significados, que serviram de ancorados cognitivos (Moreira, 2012, p 39).

Na teoria de assimilação de Ausubel a interação entre o conhecimento novo e os conceitos e as proposições previamente aprendiza produz modificações tanto do significado da nova informação como do significado do conceito ou proposição ao qual está afixada. Assim se cria um novo produto ideativo com um significado novo. Este processo de assimilação sequencial de novos significados induz a diferenciação progressiva de conceitos ou proposições com o rendimento consequentemente dos significados e como um potencial ampliado para proporcionar afixamento para a aprendizagem significativa adicional. Quando os conceitos ou as proposições se relacionam através de uma nova aprendizagem superordenada ou combinatória, surgem novos significados e que se encontram em conflitos, podendo ser resolvida mediante a reconciliação integradora. No decorrer do tempo, quando o processo de assimilação continua, os significados dos conceitos deixam de ser dissociáveis de suas ideias de afixamento, o resultado é a assimilação obliteradora ou esquecimento significativo (Ausubel et al., 1999, p. 120).

Segundo a teoria de aprendizagem significativa a linguagem contribui em diferentes formas na formação de conceitos e a resolução de problemas; as propriedades de representação das palavras facilitam os processos de transformação que intervêm no pensamento; a verbalização dos produtos subverbiais que surgem destas operações, antes de nominá-lo, melhora e aperfeiçoa seus significados e, com ela, aumenta seu poder de transferência. Sem embargo, neste sentido mais amplo a aquisição da linguagem capacita também os seres humanos no desenvolvimento para adquirirem, através da aprendizagem por recepção ou por descobrimento, vasto repertório de conceitos e princípios que não poderiam descobrir sozinhos durante toda a vida (Ausubel, 1999, p 85).

No entanto Ausubel não relaciona de maneira direta o processo de interação com a atividade humana, ainda que insista no papel do professor para propiciar aprendizagem significativa (Moreira, 2011, 2012)

Aproximação das Teorias

A aproximação está relacionada com a etapa de assimilação que para Ausubel como para Galperin ocupam um lugar destacado em suas teorias, ainda que reconhecendo no primeiro autor a assimilação e referida a conceitos e no segundo se trata de assimilar ações.

A teoria de assimilação de Galperin se fundamenta numa interação entre objeto - sujeito mediado pelo professor. O sujeito se relaciona com o objeto a partir da atividade que está dada pela transformação da atividade externa em interna, mas passando por cinco etapas que podem ser controladas externamente. Aqui a maior ênfase é pedagógica, pois o professor aparece mais nitidamente como mediador desse processo e o objetivo final é a automatização da ação. Na mediação do professor precisa dominar o objeto e atividade de estudo, garantir a transição da atividade externa, material até a atividade interna, psíquica, a partir dos princípios da direção do processo de estudo.

Ambas as teorias consideram essencial o rol da linguagem na formação dos processos

mentais superiores. Ausubel considera a importância da linguagem na formação dos conceitos porque aprimora seus significados, enquanto, a teoria de formação das ações mentais considera essencial no processo de assimilação a existência de uma etapa, onde o aprendiz deve externalizar às ações.

A teoria de assimilação de Ausubel consiste em uma interação cognitiva entre os conhecimentos estabelecidos e as novas informações, fundamentadas através da diferenciação progressiva, reconciliação integradora e assimilação obliteradora. Na aprendizagem significativa passa por diversas etapas internas, onde no início o conhecimento novo e seus subsunçores correspondentes se encontram separados na estrutura cognitiva, ainda que modificados desde as primeiras interações e logo se alcança uma maior integração até que o conhecimento mais inclusivo modificado se incorpora a estrutura cognitiva, que termina como ator principal na solução das novas situações problemas. O conhecimento menos inclusivo fica incluído no mais inclusivo.

Para Galperin, na BOA, deve-se ter em conta o ponto de partida do aluno, mas não enfatiza a importância essencial dos subsunçores e muito menos a estratégia de utilizar organizadores prévios para criar as condições essenciais de aprendizagem significativa. Galperin e Ausubel reforçam a orientação de forma completa e generalizada (características dos organizadores prévios) e destacam a participação do aluno de forma independente. O aprendiz deve ser um elemento ativo ainda que ambos coloquem responsabilidade do professor como dirigente do processo. A característica da orientação específica das ações está relacionada com a aprendizagem subordinada das novas informações que são menos inclusivas. A característica da orientação completa das ações está relacionada com a aprendizagem superordenada das novas informações mais inclusivas.

Considerando as contribuições de ambas teorias, o processo docente deve considerar a organização da atividade em ações e procedimentos que tenham como elemento hierárquico os objetivos de ensino, mas considerando o ponto de partida dos alunos. Para planejar a BOA deve dar-se especial atenção aos conhecimentos prévios, pelo que, ela deve garantir a presença dos subsunçores incluindo organizadores prévios quando aqueles não existem. Aqui ainda a forma de aprendizagem significativa recomendada será a superordenada para encontrar processos invariantes que permitam que o aluno trabalhe na etapa materializada com conhecimentos mais inclusivos e inicie o processo de diferenciação progressiva. A aprendizagem avançará ainda mais na etapa verbal até alcançar a reconciliação integradora de forma mais nítida na etapa da formação da linguagem externa para si, onde acontece a transferência das ações frente a novas situações, o que colocaria em evidência a existência de aprendizagem significativa.

Na primeira etapa da formação das ações “elaboração do esquema da BOA” o aluno conhece o objeto de estudo que está vinculado com as ideias novas menos estáveis. O professor deve realizar o planejamento considerando os subsunçores, se não são estáveis há de usar os organizadores prévios. Também é mostrado ao aluno o sistema de ações da atividade, assim como as funções das ações: orientadora, executora e de controle.

O professor deve determinar a organização do ensino, através da aprendizagem por recepção ou por descobrimento e que tipo de aprendizagem vai utilizar; representacional, conceitual ou proposicional. Outro elemento muito importante é a seleção da BOA a partir dos critérios de grau de generalização das ações, plenitude das ações e forma de obtenção das ações pelos alunos. Também deve definir-se a forma de aprendizagem se é subordinada, superordenada ou combinatória.

O professor deve garantir as tarefas que propiciem a interação entre as novas ideias potencialmente significativa com a proposição o conceito anteriormente aprendido. Desta interação aparece um novo produto ideativo com um significado novo no aluno. Nesta etapa o aluno deve compreender as ações que formam parte da atividade, o que não significa que aprendeu e alcançou

o objetivo de ensino. Desde o final desta etapa começa a retenção do novo conhecimento.

Na segunda etapa de “formação da ação em forma material ou materializada”, o aluno deve fazer as ações em forma material, realizando com detalhamentos todas as ações e operações, ou seja, o aluno assimila o conteúdo da ação, e o professor, realiza o controle do objetivo do cumprimento de todas as operações que formam parte da ação.

Na aprendizagem subordinada, superordenada e combinatória, as ideias novas e as estabelecidas possuem uma alta força de dissociabilidade. A assimilação e retenção dos novos significados são obtidas a partir da diferenciação progressiva onde devem ser incluídos casos típicos para obter as generalizações das ações.

A forma material das ações, aprendizagem subordinada e a diferenciação progressiva ao final da etapa começam a combinar-se com a forma verbal das ações, aprendizagem superordenada ou combinatória e a reconciliação integradora.

Na terceira etapa “formação da ação em forma verbal externa” os elementos da ação estão apresentados em forma verbal externa, mas ainda segue sendo não automatizada e reduzida. A ação verbal deve ser obrigatoriamente explanada em detalhes. A linguagem é importante como um facilitador da aprendizagem significativa por recepção ou descoberta, aumentando a manipulação dos conceitos e de proposições tornando mais precisos e transferíveis. A generalização das ações adquire novas possibilidades na forma verbal, podem apresentar-se novas situações (diferenciação progressiva) que não podiam ter lugar na etapa anterior.

Na aprendizagem subordinada durante a terceira etapa deve existir uma perda gradual da dissociabilidade entre a nova ideia (menos inclusiva) e a estabelecida (mais inclusiva). Na aprendizagem superordenada vai existir uma assimilação obliteradora da ideia nova (mais inclusiva e menos estável) que deixa de ser eficazmente dissociável com as ideias estabelecidas, sendo reduzida a esta última.

Continuando com a aprendizagem superordenada, posteriormente com uma diferenciação progressiva adicional, se busca a estabilidade da ideia nova criando um novo produto desta interação. Existe uma dissociabilidade entre a nova ideia (agora mais estável) que a ideia estabelecida (agora menos estável) e através de uma reconciliação integradora são resolvidos conflito formando as ações invariantes da ideia nova. Até o final desta etapa se reduz a dissociabilidade de ambas as ideias. Ao final, devem começar a assimilação obliteradora da ideia menos inclusiva.

Na quarta etapa “formação da ação na linguagem externa para si” as ações não diferem das etapas anteriores, adquirem a forma mental, começam a reduzir-se e automatizar-se rapidamente. As ideias novas e as estabelecidas deixam de ser dissociável e a menos estável se reduz a mais estável.

Na última etapa “formação da ação na linguagem interna” as ações adquirem um desenvolvimento automático, ou seja, o cumprimento das ações em forma mental significa que as ações passaram por todas as etapas anteriores da atividade externa à interna.

Um exemplo da área da Matemática onde o objetivo de ensino é que os alunos sejam capazes de resolver diversas integrais indefinidas, ou seja, devem aprender uma estratégia a partir de ações invariantes. Os conhecimentos prévios é saber calcular integrais indefinidas a partir das técnicas integração imediata (a_1), por substituição (a_2), por partes (a_3) e integração de funções racionais por frações parciais (a_4), que são menos inclusivo, que a atividade nova que é a estratégia para resolver integrais indefinidas (A).

Na primeira etapa o professor prepara a BOA com as características generalizadas, completa e independente, organizado por uma aprendizagem receptiva do tipo procedimental e da forma

superordenada. A partir de uma diferenciação progressiva dos procedimentos (técnicas) para resolver integrais indefinidas se forma o produto de interação $a_1 a_2 a_3 a_4 A'$

Na segunda etapa da forma material ou materializada o aluno deve realizar as ações da atividade sobre a estratégia para resolver integrais com todos os passos, incluindo casos típicos de cada técnica de integração a partir da diferenciação progressiva para garantir a generalização. O novo significado A' é dissociável de $a_1 a_2 a_3 a_4$ ($a_1 a_2 a_3 a_4 A' \leftrightarrow a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + A'$), os alunos devem reter as diferentes técnicas de integração.

Na terceira etapa da forma verbal é utilizada a linguagem com mais ênfase, o aluno deve saber explicar as ações. Num primeiro momento A' deixa de ser gradualmente dissociável de $a_1 a_2 a_3 a_4$ e acontece uma assimilação obliteradora A' reduzindo-se a $a_1 a_2 a_3 a_4$, ou seja, o aluno lembra mais fácil as estratégias particulares de cada método de integração. Agora a ideia superordenada é amplamente diferenciada colocando situações problema que envolva a utilização de integrais que podem ser resolvidas combinando varias técnicas, convertendo à geral a estratégia de resolução de integrais numa ideia mais estável. O significado A' (mais estável) é dissociável de $a_1 a_2 a_3 a_4$ (menos estáveis).

Utilizando a reconciliação integradora é construído um sistema de invariantes de ações² para resolver a integral que são: a) simplificar o integrando se é possível, b) procurar uma substituição óbvia, c) classificar o integrando de acordo com sua forma e d) tentar novamente uma técnica de integração. Em cada ação existe um conjunto de operações.

Na quarta etapa pode-se orientar problemas com nível de generalização superior limitados pelo objetivo de ensino. O aluno deve resolver de forma independente e a ajuda de professor deve ser esporádica. Se reduzem as técnicas de integração a estratégia geral, portanto, deixam ser dissociável.

Pode-se concluir que o processo de assimilação dos significados de uma atividade nova parte de uma interação com os conhecimentos prévios. A atividade antes de ser interna deve passar por cinco etapas qualitativas através de um processo de diferenciação progressiva e reconciliação integradora, onde as ações materiais, não generalizadas, compartilhadas e conscientes se transformam em ações mentais, generalizadas, independentes, compactadas e automatizadas. As ações menos inclusivas são reduzidas as ações mais inclusivas. O professor deve dominar o objeto de estudo e dirigir as tarefas para a transformação da atividade externa à interna e avaliar considerando a formação das etapas mentais através da retroalimentação e correção.

Conclusões

Para poder entender o processo de aprendizagem precisa-se usar uma teoria que explique as transformações das estruturas cognitivas, e nesse sentido, Ausubel complementa à Galperin. Também é necessário organizar pedagogicamente o processo de aprendizagem na prática do professor, neste contexto Galperin complementa a teoria de aprendizagem significativa.

Tomando como centro da organização do ensino a teoria da formação por etapas das ações mentais de Galperin, a teoria de Ausubel permite enfatizar o planejamento que garante a interação entre os novos conhecimentos e os estabelecidos na estrutura cognitiva, sendo que dita interação pode ser controlada, avaliada e corrigida por etapas.

² O sistema de ações foi construído a partir da estratégia de integração de Stewart (2010, p. 456 -460)

Considera-se que a aproximação da teoria de formação por etapas das ações mentais e aprendizagem significativa, permite uma melhor compreensão do processo de assimilação dos alunos e abre um caminho de pesquisa, com o objetivo de elevar a eficiência do processo de ensino e aprendizagem.

Bibliografia

Ausubel, D. P., Novak, J., & Hanesian, H. (1999). *Psicologia Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. México, D. F.: Trillas.

Ausubel, D. P. (2003). *Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva*. Lisboa: Edições Técnicas Plátano.

Duarte, Newton (2001). *Vigotski e o “aprender a aprender” : crítica às apropriações neoliberais e pós-modernas da teoria vigotskiana* (2ª ed.). Campina, SP : Autores Associados

Galperin, P. Y. (1982). *Introducción a la Psicología*. Habana: Pueblo y Revolución.

Lenin, V. L. (1975) *Materialismo y Empiriocriticismo* (2ª ed.). Moscú: Ediciones en Lenguas extranjeras.

Majmutov, M. I. (1983). *La Enseñanza Problemática*. Habana: Pueblo y Revolución.

Maura, V, G. et al. (2001). *Psicología para Educadores* (3ª ed.). Habana. Pueblo y Revolución.

Moreira, M. A. (2011). *Teorias de Aprendizagem* (2ª ed.). São Paulo: EDU.

Moreira, M. A. (2012). *Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares*. São Paulo: LF.

Rezende, A. & Valdés, H. (2006). *Galperin: Implicações educacionais da teoria de formação das ações mentais por estágios*. In: Revista Educação & Sociedade. Campina: Vol 27, nº 97.

Rubinstein, J. L. (1970). *Principios de Psicología General*. Habana: Revolucionaria.

Smirnov, A. A. & Leóntiev, A. N., et al.(1961). *Psicología*. Habana: Imprenta Nacional de Cuba.

Sternberg, R.J. (2010). *Psicología Cognitiva* (5ª ed.). São Paulo: Cengage Learnig.

Sterwart, J. (2010) *Cálculo*. (2ª ed.). São Paulo: Cengage Learnig.

Talízina, N. (1984). *Conferencias sobre “Los Fundamentos de la Enseñanza en la Educación Superior”*. Habana: UH.

Talízina, N. (1988). *Psicología de la Enseñanza*. Moscú: Progreso.

Talízina, N. (1994). *La teoría de la actividad de estudio como base de la didáctica en la educación superior* . México, DF: Universidad Autónoma Metropolitana, 1994.

Vergnaud, G. (2007). *¿En qué sentido la teoría de los campos conceptuales puede ayudarnos para facilitar aprendizaje significativo? (In what sense the conceptual fields theory might help us to facilitate meaningful learning?)*. In: *Investigações em Ensino de Ciências*. Acesso em 14 jul., 2012, http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID172/v12_n2_a2007.pdf

Vygostsky, L. S. (2001). *A construção do Pensamento e da Linguagem*. São Paulo: Martins Fonte.

Vygostsky, L. S. (2003a). *A formação Social da Mente*. São Paulo: Martins Fontes.

Vygostsky, L. S. (2003b). *Pensamento e Linguagem*. São Paulo: Martins Fontes.

Recebido em: 07.08.2012

Aceito em: 07.05.2013