

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA, CAMPOS CONCEITUAIS E PEDAGOGIA DA AUTONOMIA: IMPLICAÇÕES PARA O ENSINO¹

(Meaningful learning, conceptual fields and pedagogy of autonomy: implications for teaching)

Marco Antonio Moreira
Instituto de Física - UFRGS
Caixa Postal 15051
91501-970 Porto Alegre, RS, Brasil
moreira@if.ufrgs.br
<http://moreira.if.ufrgs.br>

Resumo

Inicialmente, a aprendizagem significativa é abordada desde as perspectivas de Ausubel, Novak e Gowin e relacionada com a teoria dos campos conceituais de Vergnaud e com a pedagogia da autonomia de Freire. Em continuidade, a aprendizagem significativa é retomada desde uma visão crítica. A modo de conclusão, são apresentadas implicações para o ensino. Considerando que este artigo resultou de um conjunto de lâminas usadas em conferências plenárias, em congressos de ensino, todas as seções são escritas de forma esquemática.

Palavras-chave: aprendizagem significativa; campos conceituais; pedagogia da autonomia; ensino.

Abstract

Initially, meaningful learning is approached from the perspectives of Ausubel, Novak, and Gowin and related to Vergnaud's conceptual fields theory and to Freire's pedagogy of autonomy. Then, it is interpreted from a critical view. As a conclusion, some implications for teaching are presented. Given that this paper resulted from a set of slides used in plenary lectures in meetings on teaching, all sections are written in a schematic form.

Keywords: meaningful learning; conceptual fields; pedagogy of autonomy; teaching.

ORGANIZADOR PRÉVIO

As principais correntes psicológicas que mais influenciaram as atividades de ensino-aprendizagem nas últimas décadas podem ser identificadas, simplificadamente, como:

- *Comportamentalismo* (Skinner, ensino programado, objetivos operacionais, tecnologia educacional, ...)

¹ Versão artigo de conferências Plenárias na XVII Reunión de Enseñanza de la Física, Córdoba, Argentina, setembro de 2011 e no EDUCON, Aracajú, Sergipe, Brasil, setembro de 2015. Publicado em espanhol no periódico *Aprendizagem Significativa em Revista*, 2(1): 44-65, 2012.

- *Humanismo* (Rogers, escolas abertas, ensino centrado no aluno, aprender a aprender, Freire, ...)
- *Cognitivismo* (construtivismo, Piaget, Bruner, Vygotsky, Ausubel, Vergnaud, ...)
- *Representacionismo* (Ciência Cognitiva: psicologia cognitiva, neurociência, linguística, ciência da computação, filosofia, antropologia cognitiva; Johnson-Laird, modelos mentais, representações mentais,...)

No mapa conceitual apresentado na Figura 1 estas correntes estão diferenciadas em termos de ênfases, princípios e conceitos básicos. Este mapa é proposto como organizador prévio deste texto na medida em que situa, contextualiza, prepara o terreno para as secções subsequentes. Nele, a teoria da aprendizagem significativa, apresentada a seguir, aparece como uma teoria cognitiva construtivista.

A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE DAVID AUSUBEL² (a visão clássica da aprendizagem significativa)

Ideia central:

Se tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um só princípio diria o seguinte: de todos os fatores que influem na aprendizagem, o mais importante é o que o aluno já sabe. Averigue-se isso e ensine-se levando-o em consideração. (Ausubel, 1963, 1968, 2000)

- *O que o aluno já sabe*: sua estrutura cognitiva, seus conhecimentos prévios que podem ajudar na aprendizagem de novos conhecimentos ou funcionar como obstáculo epistemológico.
- *Averiguar isso*: investigar a estrutura cognitiva preexistente; “mapear” a estrutura cognitiva; ter informações sobre a estrutura cognitiva do aluno.
- *Ensinar levando em consideração*: basear o ensino no que o aluno já sabe; identificar os conceitos organizadores básicos do que vai ser ensinado e utilizar recursos e princípios que facilitem a aprendizagem significativa.

² David Ausubel nasceu em 1918, em Nova York. Estudou nas Universidades de Pensylvania e Middlesex, graduando-se em Psicologia e Medicina. Fez três residências em distintos Centros de Psiquiatria. Seu doutorado foi em Psicologia do Desenvolvimento na Universidade de Columbia, onde depois foi professor durante muitos anos no *Teachers College*. Foi também professor nas Universidades de Illinois, Toronto, Berna, Munique e Salesiana de Roma. Nos últimos anos de vida dedicou-se a escrever uma nova versão de sua obra básica *Psicologia da Educação: uma visão cognitiva*. Faleceu em 2008.

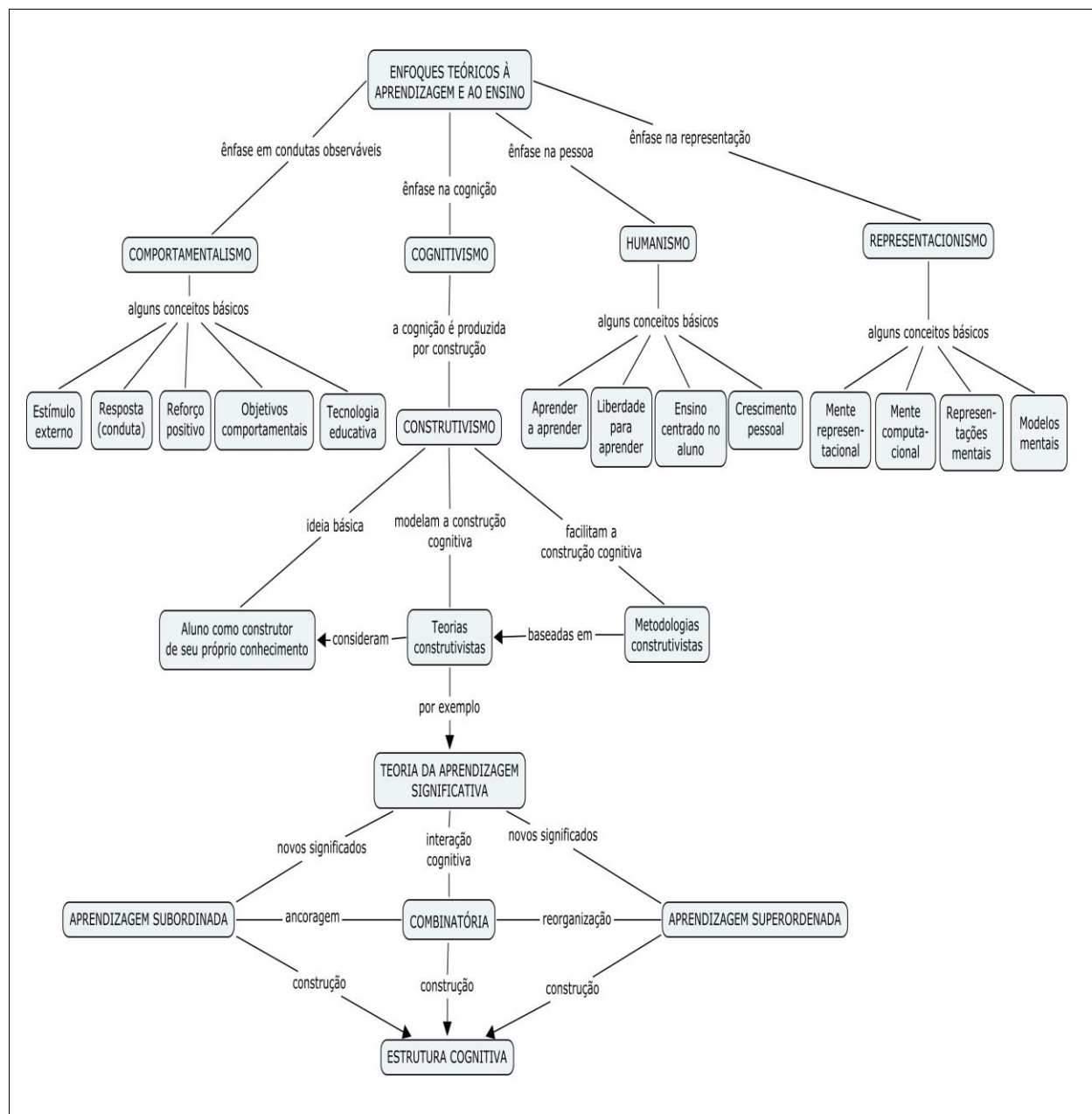


Figura 1. Um mapa conceitual para os “ismos” que mais influenciaram as práticas docentes (Moreira, 2011).

Conceito central:

Aprendizagem significativa (aprendizagem com significado)

- Interação cognitiva entre novos conhecimentos e conhecimentos prévios especificamente relevantes é a característica-chave da aprendizagem significativa.
- Nessa interação, o novo conhecimento deve relacionar-se de maneira não-arbitrária e substantiva (não-literal) com o que o aprendiz já sabe e este deve apresentar uma predisposição, uma intencionalidade, para aprender.
- Aprendizagem significativa e aprendizagem mecânica (sem significado, puramente memorística) estão situadas ao longo de um contínuo, tal como sugere a Figura 2.

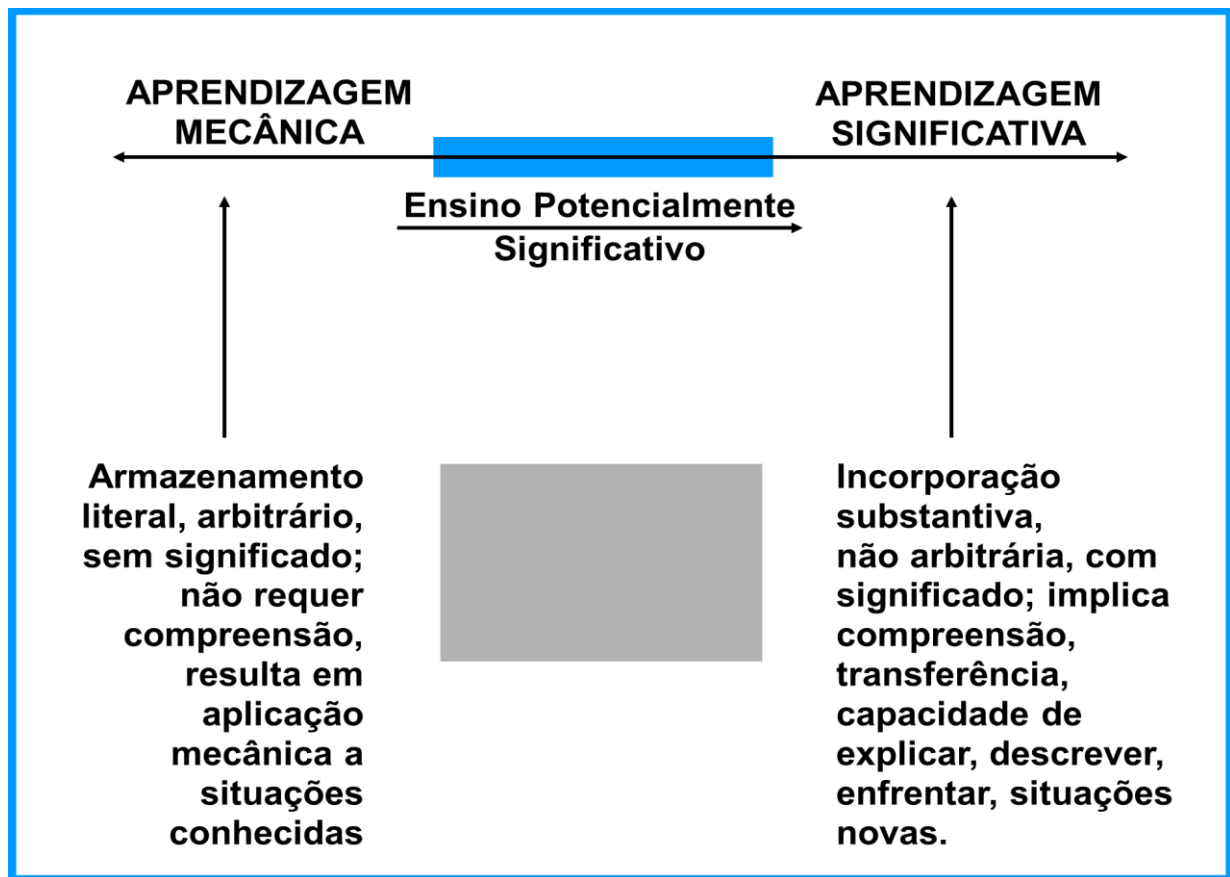


Figura 2. O contínuo aprendizagem significativa-aprendizagem mecânica. A aprendizagem não é ou significativa ou mecânica, não se trata de uma dicotomia. Grande parte do processo de aprender ocorre na zona cinza. A aprendizagem significativa é progressiva.

Condições para aprendizagem significativa:

1. *Materiais potencialmente significativos* (devem ter significado lógico e conceitos e proposições pertinentes e significativos devem estar disponíveis na estrutura cognitiva do aprendiz).
2. *Disposição para aprender* (o aprendiz deve apresentar uma intencionalidade, uma disposição para relacionar de maneira substantiva e não-arbitrária o novo material, potencialmente significativo, com sua estrutura cognitiva).

No processo de aprendizagem significativa, o significado lógico dos materiais passa a ter significado psicológico para quem aprende.

Organizador prévio:

Para Ausubel, a principal função de um organizador prévio (como o recurso didático) é servir de ponte entre o que o aluno já sabe e o que deveria saber para que pudesse adquirir de maneira significativa um determinado novo conhecimento.

No entanto, provavelmente, organizadores prévios são mais eficazes como recurso didático para explicitar a relacionabilidade do novo material com conceitos subsunçores³ já existentes na estrutura cognitiva do aluno. (Frequentemente o aluno tem os subsunçores, mas não percebe sua relação com os novos conhecimentos.)

Avaliação da aprendizagem significativa:

Segundo Ausubel, a melhor maneira de evitar a simulação da aprendizagem significativa é formular questões e problemas de maneira nova e não-familiar que requeira máxima transformação do conhecimento adquirido. Para ele, testes de compreensão devem, como mínimo, serem formulados de maneira distinta e apresentados em um contexto de certa forma distinto daquele trabalhado em aula e encontrado no material instrucional.

No entanto, na prática, é melhor proceder a avaliação em termos de:

- *Busca de evidências* (a aprendizagem significativa é progressiva, não linear); trabalhar na zona cinza do contínuo aprendizagem mecânica – aprendizagem significativa.
- *Recursividade* (permitir ao aluno refazer as atividades avaliativas, aproveitar o erro)
- *Situações novas introduzidas progressivamente* (o aluno não está acostumado a lidar com situações novas)

Avaliação da aprendizagem significativa não deve ser apenas somativa, deve incluir também aspectos formativos e recursivos. A avaliação do tipo “resposta correta”, “sim ou não”, “certo ou errado”, “branco ou negro”, é comportamentalista e estimula a aprendizagem mecânica, a “decoreba”.

Tipos de aprendizagem significativa:

- *Representacional* (atribuição de significativos a determinados símbolos, tipicamente palavras, identificando símbolos como objetos ou eventos representados; há uma relação biunívoca entre o símbolo e o que ele representa, ou seja, determinado símbolo representa um certo objeto ou evento e este é representado somente por esse símbolo).
- *Conceitual* (de certa forma, é uma aprendizagem representacional, porém conceitos são genéricos ou categóricos, pois correspondem a abstrações dos atributos criteriosais, essenciais, dos referentes; conceitos representam regularidades em eventos ou objetos).
- *Proposicional* (contrariamente à aprendizagem representacional/conceitual, não se trata de aprender o que símbolos isolados representam, mas sim de atribuir significado a ideias em

³ Conceitos subsunçores são conhecimentos prévios, com significado e estabilidade, que podem servir de “âncora cognitiva” em um processo interativo.

forma de proposição, as palavras combinadas em uma sentença; a tarefa é captar o significado que está além da soma dos significados das palavras ou conceitos que compõem a proposição).

Formas de aprendizagem significativa:

- *Subordinada* (o conhecimento prévio funciona como “ancoradouro” para um novo conhecimento em um processo interativo, ou seja, o novo conhecimento ganha significados nessa interação e, ao mesmo tempo, o conhecimento prévio ganha novos significados ou fica mais rico, mais estável, mais diferenciado; o conhecimento prévio que serve de ponto de ancoragem ao novo conhecimento é chamado de subsunçor e o processo Ausubel chama de assimilação tal como esquematizado na Figura 3; é a forma mais comum de aprendizagem significativa).
- *Superordenada* (conhecimentos já existentes na estrutura cognitiva são reconhecidos como casos particulares de um novo conhecimento que passa a subordiná-los, subsumi-los; implica uma reorganização na estrutura cognitiva; não é muito comum).
- *Combinatória* (aprendizagem de novos conhecimentos que não guardam relação de subordinação nem de superordenação com conhecimentos específicos já existentes na estrutura cognitiva; a interação cognitiva do novo conhecimento é com um conjunto amplo, com um *background*, de conhecimentos prévios).

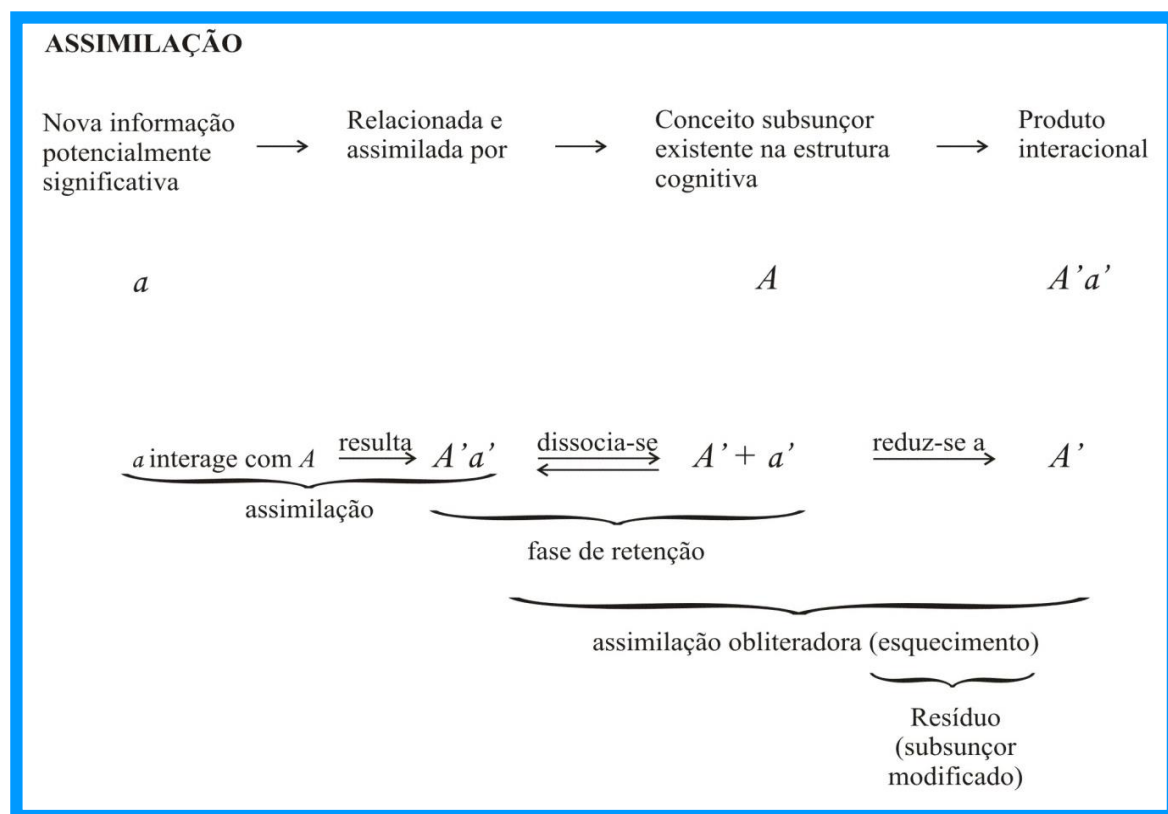


Figura 3. Uma representação esquemática da aprendizagem significativa subordinada (assimilação, segundo Ausubel, 1963, 1968, 2000).

Princípios organizacionais e programáticos:

- *Diferenciação progressiva* (do ponto de vista cognitivo, é um princípio organizacional da estrutura cognitiva, supondo que essa estrutura é hierárquica, mas não rígida, de modo que conceitos e proposições mais gerais inclusivos, estão no topo da hierarquia subordinando outros menos gerais, mais específicos; da perspectiva de programação da matéria de ensino, a proposta é que ideias, proposições, mais gerais e inclusivas da matéria de ensino sejam abordadas no início do ensino e progressivamente diferenciadas, em termos de detalhes e especificidades, ao longo do processo).

- *Reconciliação integrativa* (enquanto princípio cognitivo significa buscar semelhanças e diferenças entre os subsunçores que constituem a estrutura cognitiva, buscando simplificá-la, reorganizá-la se necessário, sempre objetivando um equilíbrio cognitivo; como princípio programático, é o oposto da prática usual dos livros de texto de compartimentalizar conhecimentos em capítulos e subcapítulos; de acordo com esse princípio o ensino deve explorar, explicitamente, relações entre conhecimentos, indicando diferenças e similaridades, reconciliando inconsistências reais ou aparentes, integrando ou trocando idéias similares).

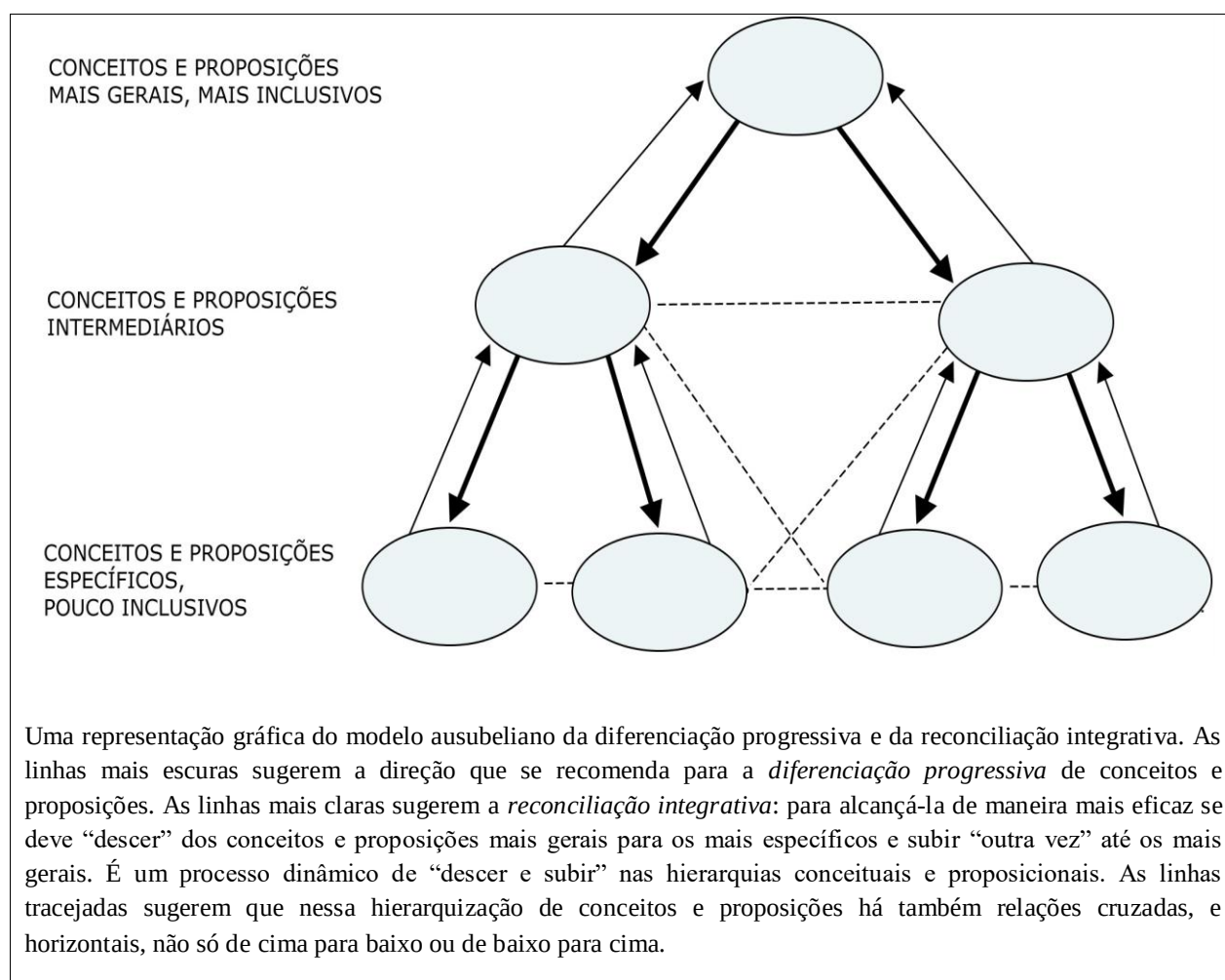


Figura 4. A diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa esquematicamente representadas.

A diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa são processos simultâneos, é descer e subir nas hierarquias conceituais. São idas e voltas entre o geral e o específico, sempre passando por conceitos e proposições intermediários, procurando facilitar a progressividade da aprendizagem significativa. Entre conceitos e proposições há também relações cruzadas e/ou horizontais que aparecem tracejadas na Figura 4 porque não faziam parte do modelo original.

Os mapas conceituais (Moreira, 2010) estão fundamentados na teoria da aprendizagem significativa e são diagramas tendo como referência os princípios da diferenciação progressiva e da reconciliação integrativa. A Figura 5 sintetiza a teoria de Ausubel em um mapa conceitual (construído com o aplicativo CMap Tools; <http://cmap.ihmc.us>) enquanto que a Figura 6 apresenta um modelo para organizar o ensino na perspectiva da teoria clássica de Ausubel.

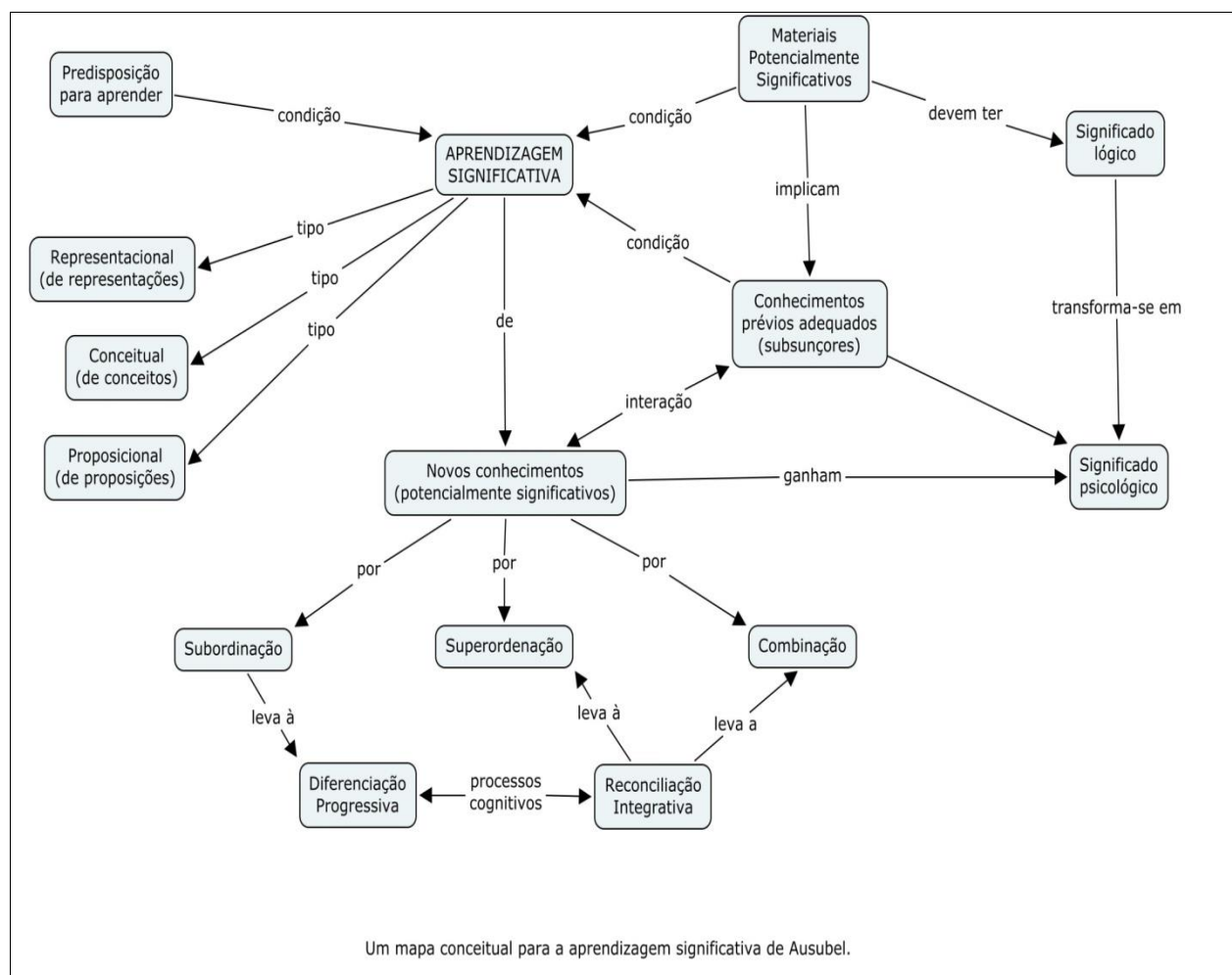


Figura 5. Um mapa conceitual para a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel. Acima do conceito central (aprendizagem significativa) estão as condições de ocorrência (predisposição para aprender e materiais potencialmente significativos); ao lado, estão os tipos (representacional, conceitual e proposicional); abaixo aparecem as formas (subordinada, superordenada e combinatória) e os princípios programáticos (diferenciação progressiva e reconciliação integrativa).

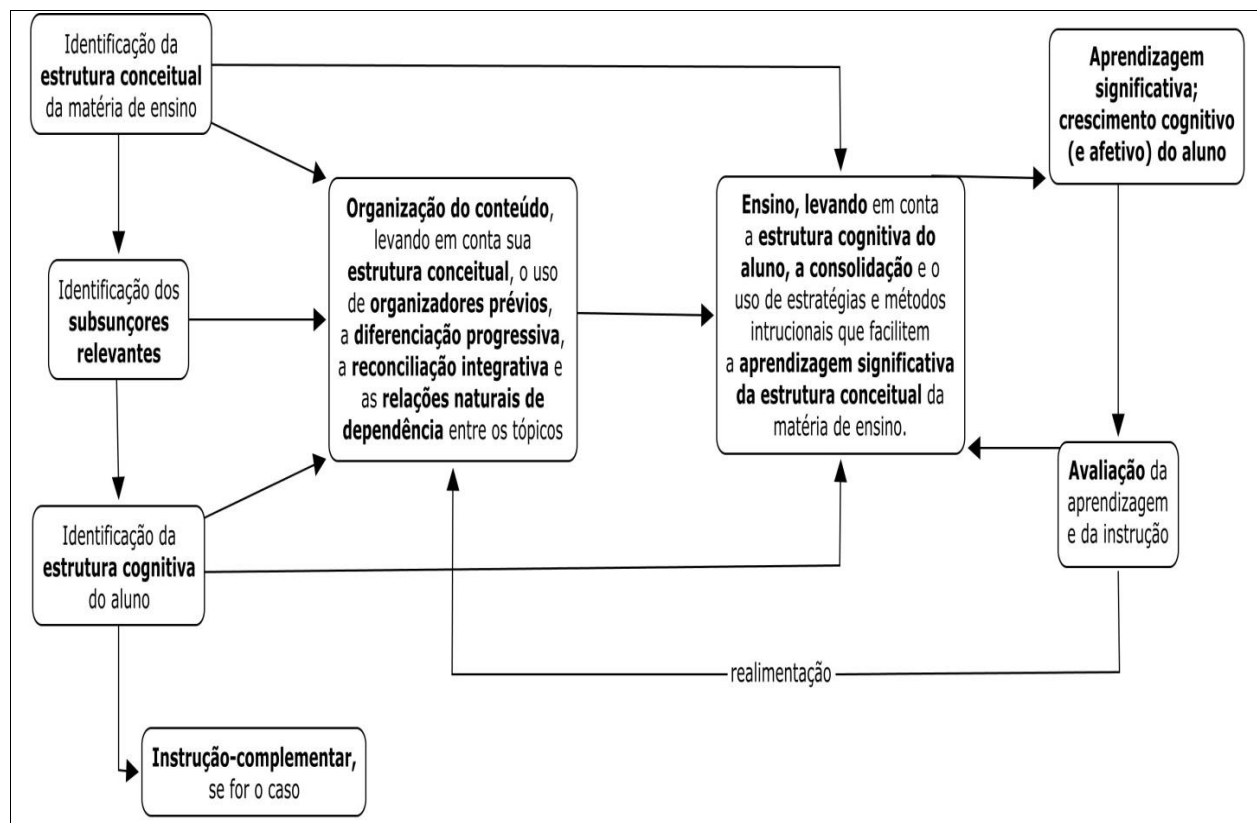


Figura 6. Um modelo para organizar o ensino de acordo com a teoria clássica de Ausubel

A TEORIA DE EDUCAÇÃO DE JOSEPH NOVAK⁴ (visão humanista da aprendizagem significativa)

Ideia central:

A aprendizagem significativa é subjacente à integração construtiva, positiva, de pensamentos, sentimentos e ações, conduzindo ao engrandecimento humano (Novak, 1981). A aprendizagem significativa gera uma sensação boa, agradável, engrandecedora e aumenta a disposição para novas aprendizagens.

Para Novak, avaliação também é um lugar comum da educação. Ou seja, são cinco os lugares comuns da educação: aprendiz (aprendizagem), professor (ensino), conhecimento (currículo), contexto (meio social) e avaliação (da aprendizagem, do ensino, do currículo e do contexto).

Estas ideias estão mapeadas conceitualmente na Figura 7

⁴ Norte-americano, com formação inicial em Biologia, fez seu doutorado em ensino dessa disciplina. Na busca de um referencial teórico para suas pesquisas nessa área chegou à teoria da aprendizagem significativa de Ausubel e logo passou a ser um grande divulgador dessa teoria, inclusive desde uma visão humanista. Foi professor na Universidade de Cornell durante muitos anos. É considerado criador da técnica dos mapas conceituais e hoje dedica-se a ela, juntamente com Alberto Cañas, no *Institute of Human and Machine Cognition*, Florida, U.S.A.

9. O ensino deve ser planejado de modo a facilitar a aprendizagem significativa e propiciar experiências afetivas positivas.
10. A avaliação da aprendizagem deve buscar evidências de aprendizagem significativa.

O MODELO DE ENSINO DE D.B.GOWIN⁵ (visão interacionista social da aprendizagem significativa)

No processo de ensino-aprendizagem há uma relação triádica entre *professor, aluno e materiais educativos* (Gowin, 1981). Tal como sugere a Figura 8, essa relação ocorre em um contexto e nela a linguagem é fundamental. Nessa relação triádica cabem algumas relações diádicas:

Professor – Materiais Educativos
Professor – Aluno
Aluno-aluno (Professor-Professor)
Aluno – Materiais Educativos

Cada uma dessas relações pode ser educativa ou degenerativa. As primeiras correspondem às que são estabelecidas de modo a ter lugar na relação triádica. As relações degenerativas são aquelas que se tornam tão auto-contidas que interferem na concretização da relação triádica.

O produto da relação entre professor, aluno e materiais educativos é o compartilhar significados:

O ensino se consuma quando o significado do material educativo que o aluno capta é o significado que o professor pretende que esse material tenha para o aluno (op.cit., p.81), que é aquele compartilhado no contexto da matéria de ensino.

O modelo de ensino de Gowin:

O modelo triádico de Gowin pode ser descrito da seguinte maneira:

- Um episódio de ensino ocorre quando professor e aluno alcançam compartilhar significados.
- Usando materiais educativos do currículo, professor e aluno buscam congruência de significados.
- Em uma situação de ensino, o professor atua de maneira intencional para mudar significados de experiência de aluno, utilizando materiais educativos do currículo.

⁵ Norte-americano, foi professor na Universidade de Cornell, nos Estados Unidos, durante 30 anos. Fez doutorado na Universidade de Yale e pós-doutorado na mesma universidade na área da Filosofia. Autor de vários livros entre os quais destaca-se *Educating* (1981). É também muito conhecido por um instrumento heurístico que criou para ajudar seus estudantes de pós-graduação a captar a estrutura do processo de produção do conhecimento, chamado Vê epistemológico, Vê heurístico, Vê de Gowin ou, simplesmente, diagrama V. Juntamente com Joseph Novak publicou, em 1984, a obra *Learning how to learn*, já traduzida para muitas línguas.

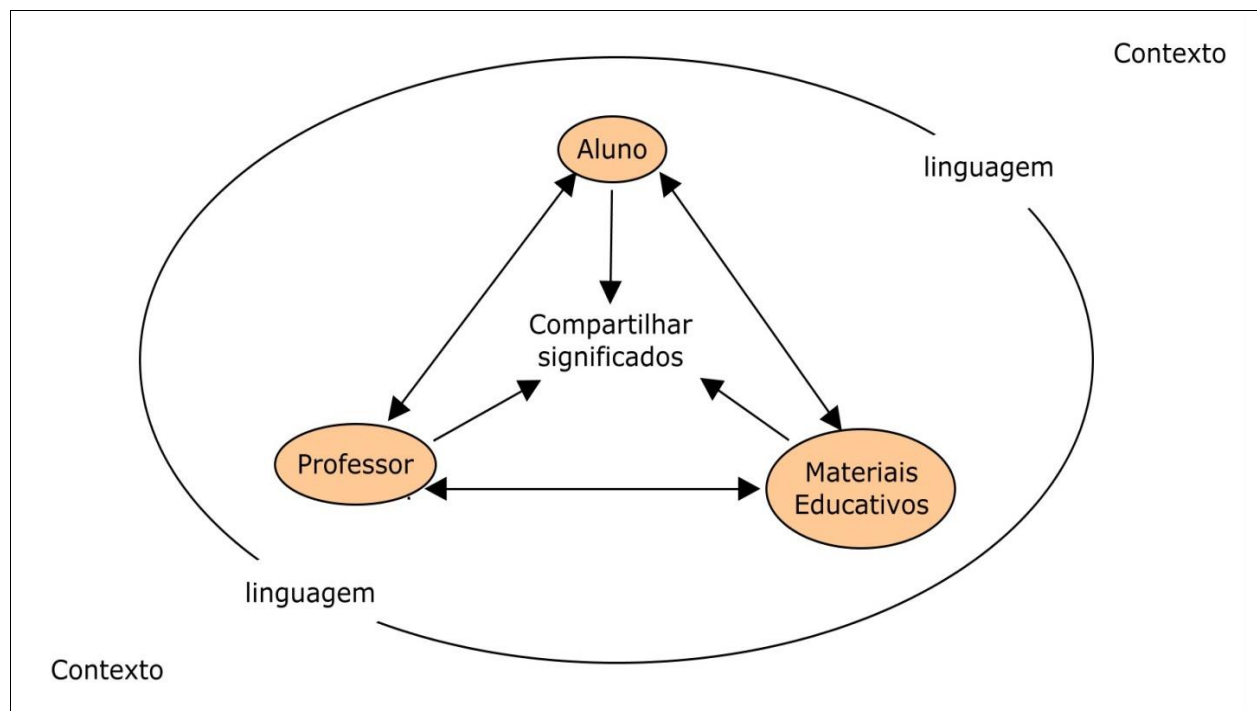


Figura 8. O modelo triádico de Gowin (Moreira, 2006): Gowin vê uma relação triádica entre Professor, Materiais Educativos e Aluno. Para ele, uma situação de ensino se caracteriza pelo compartilhamento de significados entre aluno e professor a respeito de conhecimentos veiculados pelos materiais educativos do currículo.

- Se o aluno manifesta uma disposição para a aprendizagem significativa, ele(a) atua intencionalmente para captar o significado dos materiais educativos.
- O objetivo é compartilhar significados.
- O professor apresenta ao aluno os significados já compartilhados pela comunidade a respeito dos conhecimentos veiculados pelos materiais educativos do currículo.
- O aluno, por sua vez, deve devolver ao professor os significados que captou.
- Se não se alcança o compartilhar significados, o professor deve apresentar, outra vez, de outro modo, os significados aceitos na matéria de ensino.
- O aluno de alguma maneira, deve externalizar, novamente, os significados que captou.
- O processo pode ser mais, ou menos, longo, porém o objetivo é sempre o de compartilhar significados.
- Professor e aluno têm responsabilidades distintas nesse processo.
- O professor é responsável por verificar se os significados que o aluno captou são aqueles que o professor pretendia que ele captasse, i.e., os significados compartilhados no contexto da matéria de ensino.

- Se for alcançado o compartilhar significados, i.e., se o aluno captar os significados aceitos no âmbito da matéria de ensino, então, ele(a) está em condições de decidir se quer, ou não, aprender significativamente, internalizando esses significados.
- O ensino requer reciprocidade de responsabilidades, no entanto, aprender significativamente é uma responsabilidade de aluno que não pode ser compartilhada com o professor.

A Figura 9 esquematiza o modelo de ensino de Gowin em termos de captação de significados.

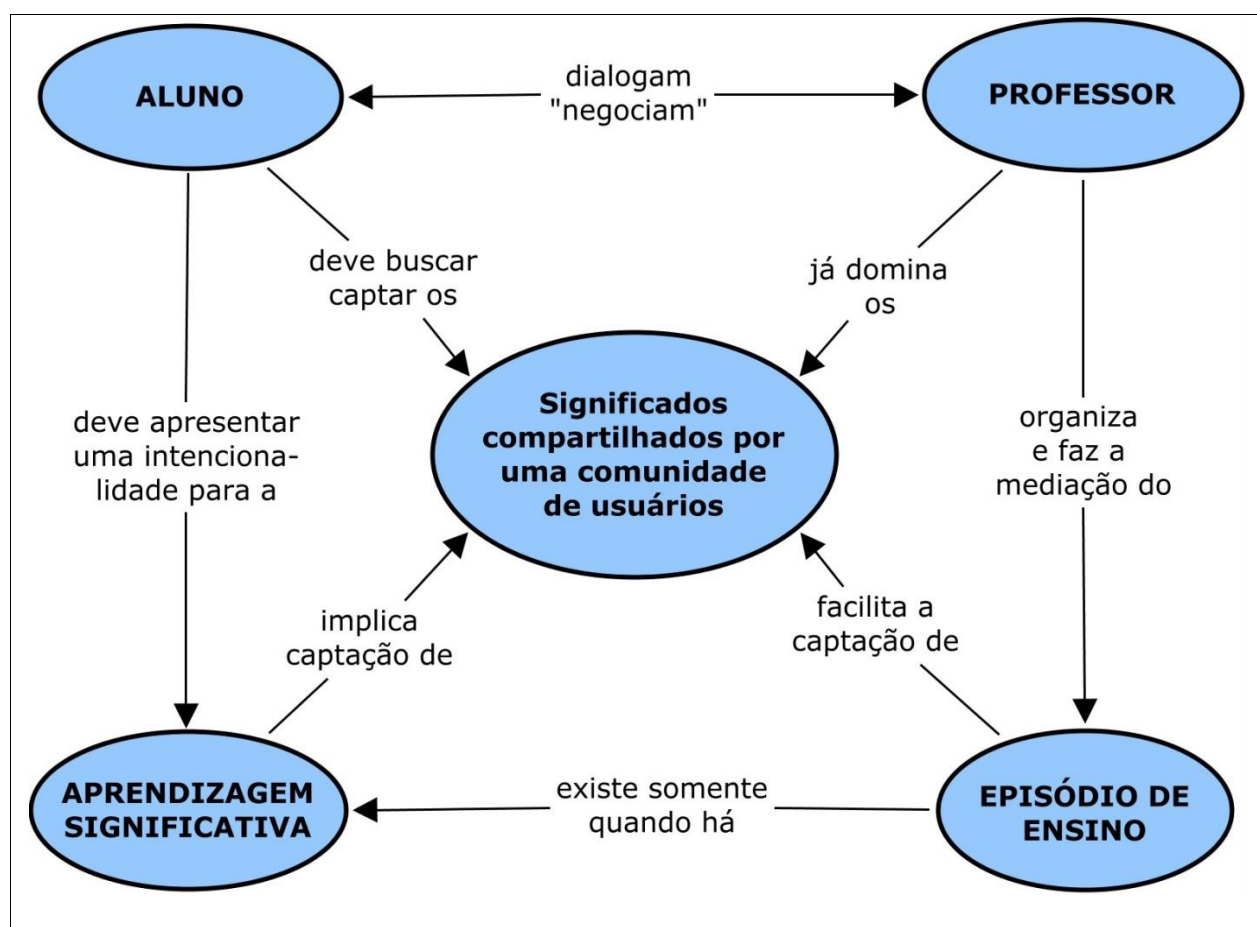


Figura 9. Um esquema para a captação de significados em um episódio de ensino (Moreira, 2011).

O modelo de ensino de Gowin com o computador:

Como ficaria o modelo de Gowin com o computador? O computador estaria incluído nos materiais educativos? Ou seria mais um mediador?

A Figura 10 sugere que a relação poderá passar a ser quadriforme, quer dizer, a mediação que viabiliza a captação de significados não seria mais somente humana (da pessoa,

do professor) e semiótica (da linguagem, da palavra) mas também informática (do computador).

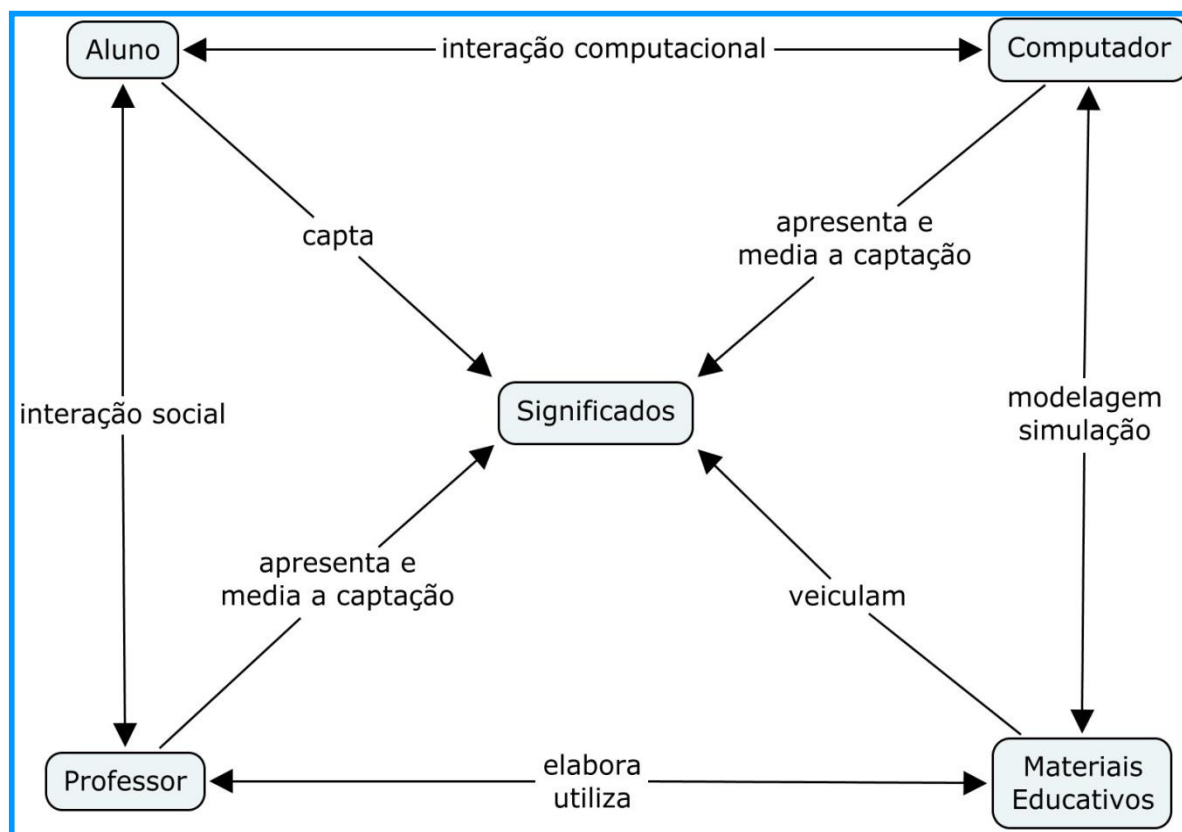


Figura 10. O modelo de Gowin considerando o computador também como mediador da captação de significados (Moreira, 2011; Conferência Plenária, XVII REF, Córdoba, Ar).

A TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS DE GÉRARD VERGNAUD⁶

A teoria dos campos conceituais (Vergnaud, 1990, 2009), proposta por Gérard Vergnaud, reconhecendo influências de Piaget e Vygotsky, porém com independência em relação a elas, oferecendo muitas novas ideias sobre o desenvolvimento cognitivo, é muito compatível com a teoria da aprendizagem significativa. À luz da teoria de Vergnaud, a aprendizagem significativa tem sido interpretada em termos de progressividade e complexidade. A seguir são apresentados alguns aspectos centrais dessa teoria:

- A conceitualização é o núcleo do desenvolvimento cognitivo.
- São as situações-problema que dão sentido aos conceitos.
- Para serem aprendidos significativamente, novos conhecimentos devem fazer sentido para o aprendiz.

⁶ Francês, Gérard Vergnaud, psicólogo, foi orientado por Piaget em sua tese de doutorado. É Professor Emérito do Centro Nacional de Investigação Científica (CNRS), em Paris. É pesquisador em educação matemática e criou a teoria dos campos conceituais. Para ele, a conceitualização é o núcleo do desenvolvimento cognitivo. Mais recentemente sua teoria tem sido usada como referente também para a pesquisa em ensino de ciências.

- Conceitos são definidos por três conjuntos: um conjunto de situações que dão sentido ao conceito (é o *referente* do conceito); um conjunto de invariantes operatórios associados ao conceito (é o *significado* de conceito); um conjunto de representações simbólicas (é o *significante* do conceito).
- Em episódios de ensino, as situações-problema devem ser propostas em níveis crescentes de complexidade.
- O domínio de um campo conceitual, i.e., de um grande conjunto de situações-problema interrelacionadas e com distintos níveis de complexidade, é um processo lento, com rupturas e continuidades.
- Há uma relação dialética entre conceitos e situações-problema: quanto mais situações o sujeito domina mais conceitualiza, mas quanto mais conceitualiza mais situações é capaz de dominar.
- Os esquemas de assimilação contêm invariantes operacionais: teoremas-em-ação e conceitos-em-ação. Ou seja, os esquemas não são vazios, têm especificidades, dependem dos conteúdos.
- Teorema-em-ação é uma proposição que o sujeito acredita ser verdadeira sobre a realidade.
- Conceito-em-ação é uma categoria, um atributo, um predicado pertinente a uma dada situação.
- Teoremas-em-ação e conceitos-em-ação são largamente implícitos (conhecimento implícito) e podem obstaculizar a aprendizagem significativa
- A interação social é importante para que esse conhecimento implícito seja explicitado e negociado.

À luz da teoria dos campos conceituais se percebe que a aprendizagem significativa é progressiva. Há uma relação dialética entre a conceitualização e o domínio de um campo conceitual. Enquanto vai dominando mais situações, em crescentes níveis de complexidade, mais o sujeito conceitualiza e vice-versa, quer dizer, quanto mais conceitualiza mais situações domina. E nessa dialética a aprendizagem vai ficando mais e mais significativa, os subsunçores vão ficando mais elaborados, mais ricos, mais diferenciados e mais capazes de dar significados a novos conhecimentos.

A Figura 11 representa um esquema conceitual para a teoria dos campos conceituais relacionando-a com a aprendizagem significativa.

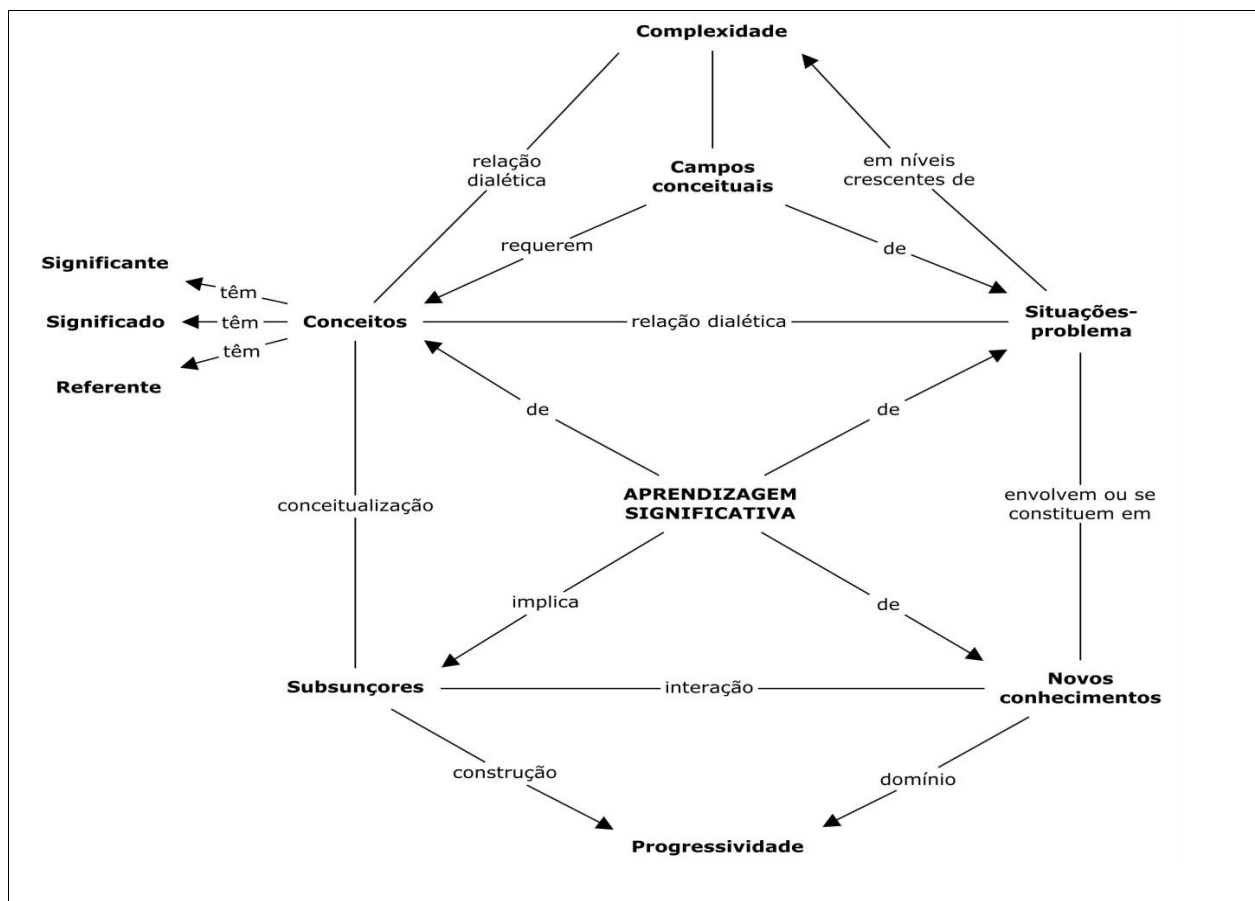


Figura 11. Um esquema conceitual para a aprendizagem significativa na visão de progressividade e complexidade da teoria dos campos conceituais.

AS PEDAGOGIAS DE PAULO FREIRE⁷

A pedagogia do oprimido:

- É a pedagogia da libertação, a pedagogia dos seres humanos empenhando-se na luta por sua libertação (Freire, 1988, p. 40).
- É também uma pedagogia da pergunta, que pode ser vivida tanto na escola como na luta política, substancialmente democrática e anti-autoritária (Gadotti, 2001, p.75).

A educação bancária :

- Na *concepção bancária*, a educação é o ato de depositar de transferir, transmitir valores e conhecimentos. É aquela que anula o poder criador dos educandos ou o minimiza,

⁷ Brasileiro, Paulo Freire (1921-1997) destacou-se por seu trabalho na área da educação popular. Sempre defendeu o diálogo não apenas como método, mas também como um modo de ser democrático. É considerado um dos mais notáveis pensadores na história da pedagogia. Desenvolveu uma pedagogia crítica em contraposição à educação tradicional, tecnicista, apassivadora.

estimulando sua ingenuidade e não sua criticidade. Nessa concepção, o saber é uma doação dos que se julgam sábios aos que julgam nada saber (Freire, 1988, pp. 58-59):

- o educador é o que educa; o educando, o que é educado;
- o educador é o que sabe; o educando, o que não sabe;
- o educador é o que pensa; o educando, o pensado;
- o educador é o que fala; o educando, o que escuta;
- o educador é o que disciplina; o educando, o disciplinado;
- o educador é o que opta; o educando, o que segue a opção;
- o educador é o que prescreve; o educando, o que segue a prescrição;
- o educador é o que escolhe o conteúdo; o educando, o que se acomoda a ele.

Na concepção bancária cabe à educação apassivar mais ainda os sujeitos que já são seres passivos, adaptando-os ao mundo. Quanto mais adaptados, tanto mais educados (p.63).

Nos dias de hoje em que o discurso pedagógico e político é o *aprender a aprender* e o *ensino centrado no aluno*, a concepção de educação bancária de Freire, no mínimo, leva uma reflexão sobre o que é a escola e sobre o que deveria ser para ser coerente com esse discurso.

A educação dialógica, problematizadora:

- Como se depreende das concepções de *pedagogia do oprimido* e de *educação bancária*, a criticidade, a consciência crítica, é fundamental para a libertação. Para isso, segundo Freire, a dialogicidade – essência da educação como prática da liberdade (p.77) – é imprescindível. Diálogo, no entanto, não é palavreria, verbalismo, blábláblá. Também não é a discussão guerreira, polêmica, entre sujeitos que buscam impor a sua verdade. Para Freire, não há diálogo se não há um profundo amor ao mundo e aos seres humanos (p.79).

- Nessa perspectiva, a educação autêntica não se faz do educador para o educando ou do educador sobre o educando, mas do educador com o educando.

O estudar, o conhecer e o perguntar:

- Na *educação bancária*, estudar é memorizar conteúdos mecanicamente, sem significados. O que se espera do educando é a memorização dos conteúdos nele depositados. A compreensão e a significação não são requisitos, a memorização sim.

- Na *educação dialógica*, estudar requer a apropriação da significação dos conteúdos, a busca de relações entre os conteúdos e entre eles e aspectos históricos, sociais e culturais do conhecimento. Requer também que o educando se assuma como sujeito do ato de estudar e adote uma postura crítica e sistemática.

Educador e educando:

- Qual então o papel do educador nessa educação? Antes de tudo, ele ou ela deve sair da posição de detentor(a) de todo o saber e considerar o educando como também portador de saberes.

- Mas isso não significa que seja igual ao educando. Educador e educando são diferentes, mas essa diferença não pode ser antagônica. O educador deve dirigir o estudo do educando, porém sem autoritarismo e sem licenciabilidade dos alunos.

- O processo educativo é sempre diretivo, mesmo em uma educação libertadora, mas essa diretividade não deve ser confundida com comando, com domesticação. O educador freireano dirige os trabalhos do educando para, com ele, ultrapassar sua ingenuidade inicial. É um educador diretivo libertador, não manipulador, opressor, domesticador.

Perguntar:

- Nesse processo, a pergunta é essencial: perguntar é a própria essência do conhecer. O ato de perguntar está ligado ao ato de existir, de ser, de estudar, de pesquisar, de conhecer (op.cit., p.97).

- Na *educação bancária*, o educador é quem pergunta e cobra do educando respostas memorizadas. Suas perguntas geralmente são perguntas que os educandos não se fazem.

- Na *educação dialógica*, o educando é quem deve perguntar, questionar. Mas isso não significa que o educador seja um repositório de respostas, nem que existam respostas definitivas.

- Não há respostas definitivas, todas são provisórias. O importante é o perguntar que leva ao conhecer que também não é definitivo.

Consciência ingênua x consciência crítica:

- A *consciência ingênua* tende a um simplismo na interpretação dos problemas, a aceitar formas gregárias ou massificadoras do comportamento, a ser frágil na discussão dos problemas, a aceitar a realidade como não mutável, a apresentar compreensões mágicas, ... (p.40).

- A *consciência crítica* não se satisfaz com aparências, reconhece que a realidade é mutável, indagadora, investigadora, intensamente inquieta, procura verificar as explicações, não aceita explicações mágicas, ama o diálogo, está sempre disposta a revisões, ... (p.41).

- O desenvolvimento da consciência crítica estaria vinculado a uma outra escola, onde predominasse uma *pedagogia da autonomia*.

A pedagogia da autonomia:

- Paulo Freire sempre se destacou por uma pedagogia libertadora, por uma educação política, mas em sua obra “*Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*” (2007) encontram-se muitos princípios sobre a docência que cabem perfeitamente em qualquer curso sobre metodologia de ensino.

• Os princípios gerais são: 1. *não há docência sem discência*; 2. *ensinar não é transferir conhecimento*; 3. *ensinar é uma especificidade humana*.

Não há docência sem discência:

• O primeiro deles implica que quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender; que ensinar inexiste sem aprender e vice-versa (op.cit., p.23). Este princípio incorpora vários outros, como, por exemplo:

• *Ensinar exige rigorosidade metódica*: reforçar no educando a capacidade crítica, a curiosidade, a insubmissão; trabalhar com ele a rigorosidade metódica com que deve se aproximar dos objetivos cognoscíveis; evidenciar-lhe que é tão fundamental adquirir, dominar, reconstruir, o conhecimento existente quanto estar aberto e apto à produção de conhecimento ainda não existente (p.28).

• *Ensinar exige criticidade*: na verdade, a curiosidade ingênua que, “desarmada”, está associada ao saber do senso comum, é a mesma curiosidade que, criticizando-se, aproximando-se, de forma cada vez mais metodicamente rigorosa, do objeto cognoscível, se torna curiosidade epistemológica (p.31).

• *Ensinar exige reflexão sobre a prática*: na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática; é pensando criticamente sobre a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática (p.39).

Ensinar não é transferir conhecimentos:

• O segundo princípio geral da pedagogia da autonomia de Freire é o de que *ensinar não é transferir conhecimento*, mas criar as possibilidades para sua própria produção ou a sua construção (p.47).

• Para ele, *o educador que, ensinando qualquer matéria, ‘castra’ a curiosidade do educando em nome da eficácia da memorização mecânica no ensino dos conteúdos, tolhe a liberdade do educando, a sua capacidade de aventurar-se. Não forma, domestica* (p.56).

Ensinar é uma especificidade humana:

• O terceiro princípio geral da pedagogia freireana é o de que *ensinar é uma especificidade humana*, ao qual estão subordinados vários outros (pp. 91-146):

- *Ensinar exige segurança, competência profissional e generosidade.*
- *Ensinar exige comprometimento.*

- *Ensinar exige compreender que a educação é uma forma de intervenção no mundo.*
- *Ensinar exige liberdade e autoridade.*
- *Ensinar exige tomada consciente de decisões.*
- *Ensinar exige saber escutar.*
- *Ensinar exige reconhecer que a educação é ideológica.*
- *Ensinar exige disponibilidade para o diálogo.*
- *Ensinar exige querer bem aos educandos.*

Libertação:

- Mesmo que Freire estivesse sempre buscando a libertação dos oprimidos, e opressores, na perspectiva social, sua pedagogia da autonomia pode ser interpretada como libertadora de um modo geral, particularmente em uma escola onde ainda predomina a educação bancária.

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA CRÍTICA DE MARCO A. MOREIRA⁸ (a aprendizagem significativa em uma perspectiva crítica)

Conceitos fora de foco:

No último capítulo de seu livro “Ensino como uma atividade subversiva” (*Teaching as a subversive activity*), Postman e Weingartner diziam, em 1969, que embora devesse preparar os alunos para viver em uma sociedade caracterizada pela mudança, cada vez mais rápida, de conceitos, valores, tecnologias, a escola ainda se ocupava de ensinar conceitos fora de foco, dos quais os mais evidentes eram (op.cit., p. 217):

1. O conceito de “verdade” absoluta fixa, imutável, em particular desde uma perspectiva bipolar do tipo boa ou má.
2. O conceito de certeza. Existe sempre numa resposta “correta”, e é absolutamente correta.
3. O conceito de entidade isolada, ou seja. “A” é simplesmente “A”, e ponto final, de uma vez para sempre.
4. O conceito de causalidade simples, única, mecânica; a ideia de que cada efeito é resultado de uma única causa, facilmente identificável.
5. O conceito de que as diferenças existem somente em formas paralelas e opostas: bom-ruim, certo-errado, sim-não, curto-longo, para cima-para baixo, etc.

⁸ Marco Antonio Moreira, brasileiro, é Professor Emérito da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Foi *Visiting Fellow* no Departamento de Física da Universidade de Cornell, nos Estados Unidos, em 1972. Mais tarde, em 1977, obteve seu Ph.D. em Ensino de Ciências sob a orientação de J.D. Novak, D.B. Gowin e D.F. Holcomb. Desde essa época dedica-se ao ensino de ciências, particularmente Física, e à pesquisa nesse campo, na perspectiva da aprendizagem significativa desde distintos referenciais teóricos. Mais recentemente chegou a essa postura crítica, subversiva.

6. O conceito de que o conhecimento é “transmitido”, que emana de uma autoridade superior e deve ser aceito sem ser questionado.

Ao contrário, as estratégias intelectuais de sobrevivência nessa época de energia nuclear e viagens espaciais dependeriam de conceitos como *relatividade*, *probabilidade*, *incerteza*, *função*, *causalidade múltipla* (ou *não-causalidade*), *relações não-simétricas*, *graus de diferença e incongruência*.

Faz mais de quarenta anos:

Isso foi escrito há mais de quarenta anos, quando a chegada do homem à Lua e a chamada “era nuclear” simbolizaram grandes mudanças. Hoje essas mesmas mudanças parecem pequenas frente as que são enfrentadas quase que diariamente. A educação, no entanto, continua estimulando vários dos conceitos que Postman e Weingartner criticavam e classificavam como fora de foco.

Ainda se ensinam “verdades”, respostas “corretas”, entidades isoladas, causas simples e identificáveis, estados e coisas “fixos”, diferenças somente dicotômicas. E ainda se “transmite” o conhecimento, desestimulando o questionamento. O discurso pode ser outro, porém a prática escolar segue sem fomentar o “aprender a aprender” que permitirá a pessoa lidar com a mudança de maneira frutífera e sobreviver

Novos conceitos fora de foco:

Em vez de ajudar os alunos a construir significados para conceitos como relatividade, probabilidade, incerteza, sistema, função, causalidade múltipla, assimetria, graus de diferenças representações, modelos, a escola agregou ao ensino novos conceitos fora de foco à lista de Postman e Weingartner. Por exemplo:

1. O conceito de informação como algo necessário e bom; quanto mais informação, melhor, estamos em plena era da informação.
2. O conceito de idolatria tecnológica; a tecnologia é boa para o ser humano e está necessariamente associada ao progresso e à qualidade de vida.
3. O conceito de consumidor consciente de seus direitos; quanto mais se consome, melhor; quanto mais objetos desnecessários se compra, melhor; mas deve-se sempre fazer valer os direitos do consumidor.
4. O conceito de globalização da economia como algo necessário e inevitável; o livre comércio, sem restrições, é bom para todos.
5. O conceito de que “o mercado dá conta”; por exemplo, a educação é uma mercadoria que pode ser vendida por qualquer instituição, pois “o mercado se encarrega” da oferta, da demanda, do controle de qualidade.
6. O conceito de que as melhores escolas são as que melhor preparam os alunos para exames como o ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) e o PISA (Program International for Student Evaluation).

A escola ainda transmite a ilusão da certeza e, mesmo que se atualize tecnologicamente, para competir com outros mecanismos de difusão e informação, seu foco é a preparação para o mercado, para a sociedade de consumo, para a “testagem”. Tudo fora de foco.

Mas qual seria o foco? Qual seria a saída?:

Parafraseando Postman e Weingartner, talvez “*a aprendizagem significativa como atividade subversiva*”. No entanto, a subversão aqui referida não tem conotação política; é, sobretudo, uma postura crítica, como estratégia de sobrevivência na sociedade contemporânea. Assim, a saída poderia ser a *aprendizagem significativa crítica* (subversiva).

Como foi explicado nas primeiras páginas deste texto, a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação cognitiva entre o conhecimento prévio e o novo conhecimento. Nesse processo, que é não-literal e não-arbitrário, o novo conhecimento adquire significados para o aprendiz e o conhecimento prévio fica mais rico, mais diferenciado, mais elaborado em relação aos significados que já estavam presentes antes da interação e, sobretudo, mais estáveis (ver, por exemplo, Moreira e Masini, 1982, 2006; Moreira, 1999, 2000, 2006).

Aprendizagem significativa crítica é aquela perspectiva que permite o sujeito formar parte de sua cultura e, ao mesmo tempo, estar fora dela. É uma perspectiva antropológica em relação às atividades de seu grupo social que permite ao indivíduo participar de tais atividades, mas, ao mesmo tempo, reconhecer quando a realidade está se afastando tanto que já não está sendo captada por parte do grupo.

Esse é o significado de *subversivo* para Postman e Weingartner (op.cit., p.4) porém, enquanto eles se ocupavam de um ensino subversivo, o autor prefere pensar mais em termos de aprendizagem subversiva e acredita que a *aprendizagem significativa crítica* pode ser subjacente a essa ideia de subversão.

Princípios facilitadores:

Para promover uma aprendizagem significativa crítica (subversiva) é preciso:

1. Aprender/ensinar perguntas em lugar de respostas (*Princípio da interação social e do questionamento*).
2. Aprender a partir de distintos materiais educativos (*Princípio da não centralidade do ensino no livro de texto*).
3. Aprender que somos perceptores e representantes do mundo (*Princípio do aprendiz como perceptor/representador*).
4. Aprender que a linguagem está totalmente envolvida em todas as tentativas humanas de perceber a realidade (*Princípio do conhecimento como linguagem*).
5. Aprender que o significado está nas pessoas, não nas palavras (*Princípio da consciência semântica*).
6. Aprender que o ser humano aprende corrigindo seus erros (*Princípio da aprendizagem pelo erro*).
7. Aprender a desaprender, a não usar conceitos e estratégias irrelevantes para a sobrevivência (*Princípio da desaprendizagem*).

8. Aprender que perguntas são instrumentos de percepção e que definições e metáforas são instrumentos para pensar (*Princípio da incerteza do conhecimento*).
9. Aprender a partir de diferentes estratégias de ensino (*Princípio do abandono do quadro de giz*).

Aprendizagem significativa crítica:

A aprendizagem significativa crítica é também uma pedagogia da autonomia, uma pedagogia da libertação, na qual aprendizagem significativa dos conteúdos é indispensável. Não tem sentido ser crítico de conhecimentos sem significado.

IMPLICAÇÕES PARA O ENSINO

Das teorias abordadas – aprendizagem significativa em distintas perspectivas, campos conceituais e pedagogia da autonomia – as quais são perfeitamente compatíveis, resultam claramente as seguintes implicações para o ensino de um corpo de conhecimentos, em situação formal do ensino, presencial ou a distância, voltado para sua aquisição com significado:

- **O conhecimento prévio deve ser sempre considerado.** É a variável isolada que mais influencia a aprendizagem significativa de novos conhecimentos (Ausubel), funcionando como “âncora cognitiva” que ajuda a dar significados a esses conhecimentos, em um processo interativo, ou como obstáculo epistemológico que dificulta a atribuição de significados. **Não tem sentido ensinar sem levar em conta o conhecimento prévio dos alunos em alguma medida.**
- **A interação pessoal, a negociação de significados entre alunos e professor, ou entre eles mesmos, é fundamental (Gowin).** O conhecimento prévio (a variável mais importante) é largamente implícito. Sem criar situações para que os alunos “façam” (i.e.; externalizem pelo menos em parte esse conhecimento) o(a) docente não tem ideia de quais e como estão sendo captados os significados aceitos no contexto da matéria de ensino. **O ensino não deve ser monológico, mas sim dialógico (Freire);** o(a) docente deve falar menos (narrar menos) e criar mais espaços para que os alunos façam e externalizem os significados que estão captando (Gowin).
- As primeiras situações apresentadas ou propostas aos alunos devem corresponder a seu mundo, seu entorno, sua idade, sua cultura. **São as situações que dão sentido aos conhecimentos (Vergnaud).** Situações fora do contexto do(a) aluno(a) devem ser trabalhadas progressivamente em crescentes níveis de complexidade.
- Quando começa a estudar uma nova matéria o(a) aluno(a) está dando seus primeiros passos nesse campo. **O domínio de um campo (conceitual) de conhecimentos é progressivo, lento, com rupturas e continuidades (Vergnaud).**

- **Para aprender de maneira significativa o(a) aluno(a) deve apresentar uma predisposição para aprender** (Ausubel; Gowin). Não se trata necessariamente de motivação, mas sim de uma intencionalidade (Freire), de querer aprender.
- Os esquemas de ação não são vazios (Vergnaud), **têm conteúdos (conceitos e regras de ação)**. Aprender depende também da especificidade dos conhecimentos. Não se aprende qualquer matéria de ensino da mesma maneira.
- **Ensinar não é depositar conhecimentos na cabeça do(a) estudante** (Freire). A aquisição de conhecimentos é importante, porém com criticidade, com questionamento. **Os conhecimentos não devem ser ensinados como verdades imutáveis, mas sim como construções, criações do ser humano.**
- **No ensino, deve-se utilizar distintos materiais instrucionais e diferentes estratégias didáticas, estimulando a participação do aluno** (Moreira). Basear o ensino em um único manual não é educar, mas sim treinar. O modelo de ensino não pode ser unicamente o da narrativa, porque pouco ou nada sobra dele após algum tempo.
- A avaliação da aprendizagem não pode ser baseada exclusivamente em testes de resposta correta. Esta estratégia é comportamentalista, não avalia, mede. **A avaliação deve buscar evidências de aprendizagem, deve incluir aspectos formativos e recursivos** (Moreira).
- Os aspectos mais importantes, mais inclusivos de um corpo de conhecimentos devem ser apresentados no começo do ensino e progressivamente diferenciados em termos de detalhes, especificidades, formalismos. **É mais fácil para quem aprende captar partes de um todo se já tem uma ideia do todo** (Ausubel).
- As tecnologias de informação e comunicação devem ser incorporadas ao ensino. **A mediação que leva à captação de significados não é mais somente humana (da pessoa) e semiótica (da palavra, do signo), inclui também o computador** (Moreira).

CONCLUSÃO

Neste texto foram descritas, resumidamente, a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, com contribuições de Novak e Gowin, a teoria dos campos conceituais de Vergnaud, a pedagogia da autonomia de Freire e a teoria da aprendizagem significativa crítica do autor.

A partir delas foram inferidas implicações explícitas para o ensino de um corpo organizado de conhecimentos em situações formais de sala de aula, presencial ou virtual. Dessas

implicações, talvez as últimas sejam as que levam a mais questionamentos sobre as práticas tradicionais.

REFERÊNCIAS

- Ausubel, D.P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune and Stratton. 685p.
- Ausubel, D.P. (2000). *The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. 212p.
- Ausubel, D.P., Novak, J.D. & Hanesian, H. (1980). *Psicologia educacional*. Rio de Janeiro: Interamericana. Tradução ao português do original *Educational psychology: a cognitive view*. 625 p.
- Ausubel, D.P., Novak, J.D. & Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. México: Editorial Trillas. Traducción al español del original *Educational psychology: a cognitive view*. 623 p.
- Ausubel, D.P., Novak, J.D. & Hanesian, H. (1978). *Educational psychology: a cognitive view*. 2ª ed. New York: Holt, Rinehart and Winston. 733p.
- Freire, P. (1988). *Pedagogia do oprimido*. São Paulo: Paz e Terra. 18ª edição. 184p.
- Freire, P. (2007). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra. 36ª edição. 79p.
- Freire, P. (1983). *Educação e mudança*. São Paulo: Paz e Terra. 9ª edição. 175p.
- Gowin, D.B. (1981). *Educating*. Ithaca, N.Y.: Cornell University Press. 210 p.
- Johnson-Laird, P.N. (1983). *Mental models*. Cambridge, MA: Harvard University Press. 513 p.
- Moreira, M.A. (1996). Modelos mentais. *Investigações em Ensino de Ciências*. Porto Alegre, 1(1): 193-232.
- Moreira, M.A. (1999). *Aprendizagem significativa*. Brasília: Editora da UnB. 129 p.
- Moreira, M.A. (2000). *Aprendizaje significativo: teoría y práctica*. Madrid: Visor. 100 p.
- Moreira, M.A. (2006). *A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula*. Brasília: Editora da UnB. 185p.
- Moreira, M.A. & Masini, E.A.S. (1982) *Aprendizagem significativa: a teoria de aprendizagem de David Ausubel*. São Paulo: Editora Moraes. 112 p.
- Moreira, M.A., Caballero Sahelices, C. & Rodríguez Palmero, M. L.(2004). *Aprendizaje significativo: interacción personal, progresividad y lenguaje*. Burgos, España: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Burgos. 86 p.
- Novak, J.D. (1981). *A theory of education*. Ithaca, N.Y.: Cornell University Press. 295p.
- Novak, J.D. & Gowin, D.B. (1984). *Learning how to learn*. Cambridge: Cambridge University Press. 199p.

- Novak, J.D. & Gowin, D.B. (1988). *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Martínez Roca. Traducción al español del original *Learning how to learn*.
- Novak, J.D. & Gowin, D.B. (1996). *Aprendendo a aprender*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas. Tradução ao português do original *Learning how to learn*. 212p.
- Novak, J.D. (1998). *Conocimiento y aprendizaje. Los mapas conceptuales como herramientas facilitadoras para escuelas y empresas*. Madrid: Alianza Editorial. Traducción al español del original *Learning, creating, and using knowledge. Concept maps as facilitating tools in schools and corporations*. 315 p.
- Novak, J.D. (2000). *Aprender, criar e utilizar o conhecimento. Mapas conceptuais como ferramentas de facilitação nas escolas e empresas*. Lisboa: Plátano Universitária. 252p. Tradução ao português do original *Learning, creating, and using knowledge. Concept maps as facilitating tools in schools and corporations*.
- Postman, N. & Weingartner, C. (1969). *Teaching as a subversive activity*. New York: Dell Publishing Co. 219p.
- Postman, N. (1993). *Technopoly: the surrender of culture to technology*. New York: Vintage Books/Random House. 222 p.
- Postman, N. (1996). *The end of education: redefining the value of school*. New York: Vintage Books/Random House. 208p.
- Vergnaud, G. (1990). La théorie des champs conceptuels. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 10(23): 133-170.
- Vergnaud, G. (2009). The theory of conceptual fields. *Human Development*, 52: 83-94.