

# **Aprendizagem Significativa: a teoria e textos complementares**





# **Aprendizagem Significativa: a teoria e textos complementares**

**Marco Antonio Moreira**



Copyright © 2012 Editora Livraria da Física  
1ª Edição

Direção Editorial  
José Roberto Marinho

Revisão ortográfica  
Fabricia Carpinelli

Capa  
Antonio Manuel Alves Morais

Diagramação  
Quantumwebs

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

---

Moreira, Marco Antonio  
Aprendizagem significativa: a teoria e textos  
complementares / Marco Antonio Moreira. --  
São Paulo : Editora Livraria da Física, 2011.

Bibliografia.

ISBN 978-85-7861-111-8

1. Aprendizagem 2. Cognição 3. Psicologia educacional I. Título.

11-11030

CDD-370.152

---

Índices para catálogo sistemático:

1. Aprendizagem significativa: Psicologia educacional 370.152



# Dedicatória

---

*A primeira vez que ouvi falar em aprendizagem significativa foi em 1972, em um seminário ministrado pelo **Professor Joseph Novak** no Departamento de Física de Cornell. Ele era da Biologia, mas estava no Departamento de Educação e foi convidado a dar um seminário no Departamento de Física, onde eu estava como visitante naquele ano.*

*Mais tarde, em meados dos anos de 1970, fiz meu doutorado, na mesma universidade, sob orientação do Professor Novak e minha tese foi sobre aprendizagem significativa de conteúdos de Física.*

*Desde então, temos trabalhado juntos em várias oportunidades, ministrando cursos e organizando congressos, sempre sobre aprendizagem significativa.*

*Dedico a ele este livro.*

M.A. Moreira



# Conteúdo

---

Capítulo 1 .....	13
O que é afinal aprendizagem significativa? .....	13
Condições para a aprendizagem significativa.....	24
O papel da estrutura cognitiva.....	26
Os subsunçores.....	27
Os primeiros subsunçores .....	28
Os organizadores prévios .....	29
Aprendizagem significativa X aprendizagem mecânica.....	31
Aprendizagem receptiva X aprendizagem por descoberta.....	33
Formas e tipos de aprendizagem significativa.....	36
Esquecimento e reaprendizagem.....	39
A facilitação da aprendizagem significativa .....	41
Estratégias e instrumentos facilitadores .....	49
Avaliação da aprendizagem significativa.....	51
Conclusão.....	52
Referências.....	55
Capítulo 2 .....	59
Linguagem e aprendizagem significativa .....	59
Aprendizagem significativa e linguagem .....	60
Conceitualização e linguagem .....	62
Pensamento e linguagem .....	63
Invariantes operatórios e linguagem .....	65
Significados compartilhados e linguagem .....	70
Modelos mentais e linguagem.....	72

Percepção, conhecimento e linguagem .....	74
Existência e linguagem .....	81
Conclusão .....	83
Referências .....	86
Capítulo 3 .....	89
Negociação de significados e aprendizagem significativa .....	89
Instrumentos e signos .....	91
Interação social .....	92
Significados .....	93
A linguagem .....	94
A zona de desenvolvimento proximal .....	94
O conhecimento como linguagem .....	95
O Modelo de Gowin .....	96
O modelo de ensino de Gowin .....	97
A negociação de significados .....	97
Significados denotativos e conotativos .....	99
Conclusão .....	100
Referências .....	101
Capítulo 4 .....	103
Organizadores prévios e aprendizagem significativa .....	103
Organizadores prévios .....	105
Exemplos de organizadores prévios .....	106
Organizador prévio: maionese e sua preparação .....	110
Organizador prévio: discussão direcionada com alunos, enfocando determinadas perguntas. ....	111
Organizador prévio: armazenamento de medicamentos .....	112
Organizador prévio: pipocas com chocolate .....	113

Organizador prévio para o estudo da Taxonomia.....	114
Organizador prévio para o conceito de entropia .....	115
Conclusão.....	117
Referências.....	120
Capítulo 5.....	123
Mapas conceituais e aprendizagem significativa.....	123
Como podem ser usados.....	127
Fundamentação teórica .....	129
Mapas conceituais e aprendizagem significativa.....	132
Conclusão.....	135
Apêndice .....	136
Referências.....	139
Apêndice.....	141
Como construir um mapa conceitual.....	141
Capítulo 6.....	143
Diagramas V e aprendizagem significativa .....	143
O diagrama V.....	144
Exemplos .....	146
Diagramas V e aprendizagem significativa .....	151
Conclusão.....	153
Bibliografia.....	155
Capítulo 7.....	157
Aprendizagem significativa: da visão clássica à visão crítica ....	157
A visão cognitiva clássica.....	157
A visão humanista .....	160
A visão interacionista social.....	162
A visão cognitiva contemporânea.....	164

A visão da complexidade e da progressividade .....	165
A visão autopoietica .....	168
A visão computacional .....	169
A visão crítica (subversiva, antropológica) .....	173
Conclusão .....	176
Referências .....	177

# Apresentação

---

Este livro reúne uma coletânea de artigos sobre *aprendizagem significativa*. O primeiro deles apresenta, na visão do autor, uma descrição da teoria clássica da aprendizagem significativa tal como proposta por David Ausubel em 1963 e por ele reiterada em 2000.

Os demais já foram apresentados em congressos ou publicados em periódicos. Dois deles buscam destacar o papel indispensável da linguagem e da interação social na aprendizagem significativa, particularmente em episódios de ensino. Três outros tratam de instrumentos facilitadores da aprendizagem significativa propostos por Ausubel ou por continuadores do seu trabalho: os *organizadores prévios*, os *mapas conceituais* e os *diagramas V*.

O último dos artigos faz uma revisão da teoria de aprendizagem significativa desde a *visão clássica*, descrita no primeiro artigo, até a visão mais contemporânea, a da *aprendizagem significativa crítica*.

É importante salientar que como se trata de uma coletânea, cada "capítulo" é um artigo com estrutura independente dos demais, podendo ser lido e usado sem depender dos outros. Por exemplo, em uma situação de ensino, o professor pode usar o "capítulo" dos mapas conceituais sem referência aos demais capítulos. Um mestrando ou doutorando pode, por exemplo,

fazer um diagrama V de sua dissertação ou tese apoiando-se unicamente no “capítulo” que aborda esse tipo de diagrama.

Por outro lado, como todos esses “capítulos” tratam de aprendizagem significativa, há uma certa superposição entre eles, o que pode favorecer a diferenciação progressiva da teoria.

Porto Alegre, 2011  
Marco Antonio Moreira

# Capítulo 1

## O que é afinal aprendizagem significativa?<sup>1, 2, 3</sup>

### Visão Geral

Aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. Substantiva quer dizer não-literal, não ao pé da letra, e não-arbitrária significa que a interação não é com qualquer ideia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende.

---

<sup>1</sup> Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT, 23 de abril de 2010.

<sup>2</sup> Esta descrição da Teoria de Aprendizagem Significativa está baseada na obra mais recente de David Ausubel, *The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view*, publicada, em 2000, por Kluwer Academic Publishers, traduzida (*Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*) e publicada, em 2003, por Plátano Edições Técnicas, Lisboa. Esta obra por sua vez, praticamente, apenas reitera, confirma, a atualidade da teoria original proposta por Ausubel, em 1963, na obra *The psychology of meaningful verbal learning* (New York: Grune & Stratton) e, em 1968, no livro *Educational psychology: a cognitive view* (New York: Holt, Rinehart & Winston), cuja segunda edição (1978) tem Joseph Novak e Helen Hanesian como co-autores. Essa teoria tem sido descrita por M.A. Moreira em várias outras obras (Moreira e Masini, 1982, 2006; Moreira, 1983; Moreira e Buchweitz, 1993; Moreira, 1999, 2000, 2005, 2006; Moreira et al., 2004; Masini e Moreira, 2008; Valadares e Moreira, 2009).

<sup>3</sup> A ser publicado no periódico *Qurrriculum*, La Laguna, Espanha, 2012.

A este conhecimento, especificamente relevante à nova aprendizagem, o qual pode ser, por exemplo, um símbolo já significativo, um conceito, uma proposição, um modelo mental, uma imagem, David Ausubel<sup>4</sup> (1918-2008) chamava de *subsunçor* ou *ideia-âncora*.

Em termos simples, subsunçor é o nome que se dá a um conhecimento específico, existente na estrutura de conhecimentos do indivíduo, que permite dar significado a um novo conhecimento que lhe é apresentado ou por ele descoberto. Tanto por recepção como por descobrimento, a atribuição de significados a novos conhecimentos depende da existência de conhecimentos prévios especificamente relevantes e da interação com eles.

O subsunçor pode ter maior ou menor estabilidade cognitiva, pode estar mais ou menos diferenciado, ou seja, mais ou menos elaborado em termos de significados. Contudo, como o processo é interativo, quando serve de ideia-âncora para um novo conhecimento, ele próprio se modifica adquirindo novos significados, corroborando significados já existentes.

É importante reiterar que a aprendizagem significativa se caracteriza pela *interação* entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é *não-litera*l e *não-arbitrária*. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva.

Por exemplo, para um aluno que já conhece a Lei da Conservação da Energia aplicada à energia mecânica, resolver problemas em que há transformação de energia potencial em

---

<sup>4</sup> David Ausubel (1918-2008), graduou-se em Psicologia e Medicina, doutorou-se em Psicologia do Desenvolvimento na Universidade de Columbia, onde foi professor no *Teachers College* por muitos anos. Dedicou sua vida acadêmica ao desenvolvimento de uma visão cognitiva à Psicologia Educacional.

cinética e vice-versa apenas corrobora o conhecimento prévio, dando-lhe mais estabilidade cognitiva e talvez maior clareza. Mas se a Primeira Lei da Termodinâmica lhe for apresentada (não importa se em uma aula, em um livro ou em um moderno aplicativo) como a Lei da Conservação da Energia aplicada a fenômenos térmicos, ele dará significado a essa nova lei na medida em que “acionar” o subsunçor Conservação da Energia, mas este ficará mais rico, mais elaborado, terá novos significados, pois a Conservação da Energia aplicar-se-á não só ao campo conceitual da Mecânica, mas também ao da Termodinâmica.

Através de novas aprendizagens significativas, resultantes de novas interações entre novos conhecimentos e o subsunçor Conservação da Energia, este ficará cada vez mais estável, claro, diferenciado, e o aprendiz dará a ele o significado de uma lei geral da Física, ou seja, a energia se conserva sempre.

Por outro lado, o subsunçor Conservação da Energia poderá servir de ideia-âncora para um outro novo conhecimento: a Conservação da Quantidade de Movimento, uma outra lei geral da Física. Analogamente, a conservação de outras grandezas físicas como o momentum angular e a carga elétrica adquirirão significados por interação com o subsunçor constituído pelas leis de conservação já significativas. Quer dizer, o subsunçor que inicialmente era apenas conservação da energia, agora é também conservação da quantidade de movimento, do momentum angular, da carga elétrica, da corrente elétrica, e de outras grandezas físicas, permitindo inclusive dar significado à não conservação de certas grandezas, como é o caso da entropia.

Progressivamente, o subsunçor vai ficando mais estável mais diferenciado, mais rico em significados, podendo cada vez mais facilitar novas aprendizagens. No caso das conservações de

grandezas físicas, o aprendiz pode chegar a um “novo subsunçor” – Leis de Conservação – que passa a subordinar todas as conservações anteriores. Ou seja, que se aplica a várias grandezas físicas e a outras não.

Esta forma de aprendizagem significativa, na qual uma nova ideia, um novo conceito, uma nova proposição, mais abrangente, passa a subordinar conhecimentos prévios é chamada de *aprendizagem significativa superordenada*. Não é muito comum; a maneira mais típica de aprender significativamente é a *aprendizagem significativa subordinada*, na qual um novo conhecimento adquire significado na ancoragem interativa com algum conhecimento prévio especificamente relevante.

Poderíamos também tomar como exemplo a construção do subsunçor *mapa*. Na escola, as crianças formam o conceito de mapa geográfico através de sucessivos encontros com instâncias desse conceito. Aprendem que o mapa pode ser da cidade, do país, do mundo. De maneira progressiva, vão aprendendo que um mapa pode ser político, rodoviário, físico, etc. O subsunçor mapa vai ficando cada vez mais rico, com mais significados, mais estável e mais capaz de interagir com novos conhecimentos. Dependendo dos campos de conhecimentos que o sujeito busque dominar em suas aprendizagens futuras, terá que dar significado a conceitos tais como mapas cognitivos, mapas mentais, mapas conceituais, mapas de eventos e, sabe-se lá, que outros tipos de mapas. Então, ao longo de sucessivas aprendizagens significativas, o subsunçor vai adquirindo muitos significados, tornando-se cada vez mais capaz de servir de ideia-âncora para novos conhecimentos.

No entanto, se um dado conhecimento prévio não servir usualmente de apoio para a aprendizagem significativa de novos conhecimentos, não passará de modo espontâneo por

esse processo de elaboração, diferenciação, cognitiva. Nos exemplos dados, a lei de conservação se aplicará apenas à energia e mapa será sempre o mapa da escola primária.

Pode ocorrer também que um subsunçor muito rico, muito elaborado, isto é, com muitos significados claros e estáveis, se oblitere ao longo do tempo, “encolha” de certa forma, no sentido de que seus significados não são mais tão claros, discerníveis uns dos outros. Na medida em que um subsunçor não é frequentemente utilizado, ocorre essa inevitável obliteração, essa perda de discriminação entre significados. É um processo normal do funcionamento cognitivo, um esquecimento, mas em se tratando de aprendizagem significativa, a reaprendizagem é possível e relativamente rápida.

No caso das Leis de Conservação, um aluno que tivesse adquirido esse conceito significativamente, mas que depois de sair da escola, ou da faculdade, passasse muito tempo sem envolver-se com temas de Física, provavelmente continuaria sabendo que essa é uma ideia central em Física, porém talvez não lembrasse exatamente quais grandezas físicas se conservam e quais não se conservam, e muito menos o formalismo de uma determinada lei de conservação. Mas uma vez que a aprendizagem tivesse sido significativa, e esse sujeito retomasse estudos de Física, provavelmente não teria muita dificuldade em “resgatar”, “reativar” ou “reaprender” o subsunçor Leis de Conservação. Isso também acontece com professores que passam muitos anos sem dar aulas sobre certos conteúdos.

Portanto, aprendizagem significativa não é, como se possa pensar, aquela que o indivíduo nunca esquece. A *assimilação obliteradora* é uma continuidade natural da aprendizagem significativa, porém não é um esquecimento total. É uma perda de discriminabilidade, de diferenciação de significados, não

uma perda de significados. Se o esquecimento for total, como se o indivíduo nunca tivesse aprendido um certo conteúdo, é provável que a aprendizagem tenha sido *mecânica*, não significativa.

O subsunçor é, portanto, um conhecimento estabelecido na estrutura cognitiva do sujeito que aprende e que permite, por interação, dar significado a outros conhecimentos. Não é conveniente “coisificá-lo”, “materializá-lo” como um conceito, por exemplo. O subsunçor pode ser também uma concepção, um construto, uma proposição, uma representação, um modelo, enfim, um conhecimento prévio especificamente relevante para a aprendizagem significativa de determinados novos conhecimentos.

A clareza, a estabilidade cognitiva, a abrangência, a diferenciação de um subsunçor variam ao longo do tempo, ou melhor, das aprendizagens significativas do sujeito. Trata-se de um conhecimento dinâmico, não estático, que pode evoluir e, inclusive, involuir.

Em linguagem coloquial poderíamos dizer que “nossa cabeça” está “cheia” de subsunçores, uns já bem firmes outros ainda frágeis, mas em fase de crescimento, uns muito usados outros raramente, uns com muitas “ramificações” e outros “encolhendo”. Naturalmente, esses conhecimentos interagem entre si e podem organizar-se e reorganizar-se. Ou seja, “nossa cabeça” contém um conjunto dinâmico de subsunçores.

Em termos mais técnicos, em vez de “cabeça” poderíamos falar em *estrutura cognitiva* e dizer que o complexo organizado de subsunçores e suas inter-relações, em um certo campo de conhecimentos, poderia ser pensado como constituindo a estrutura cognitiva de um indivíduo nesse campo. Poder-se-ia também falar em estrutura cognitiva em termos de subsunçores mais abrangentes, mais gerais, aplicáveis a distintos campos de

conhecimento. Estrutura cognitiva é um construto (um conceito para o qual não há um referente concreto) usado por diferentes autores, com vários significados, com o qual se pode trabalhar em níveis distintos, ou seja, referido a uma área específica de conhecimentos ou a um campo conceitual, um complexo mais amplo de conhecimentos.

Tais conhecimentos podem ser de natureza conceitual, procedimental ou atitudinal. No entanto, os subsunçores de Ausubel se referem muito mais ao conhecimento declarativo (conceitual), tanto é que muitas vezes ele falava em *conceito subsunçor*, nomenclatura que, hoje, não nos parece adequada porque restringe muito o significado de subsunçor, induzindo a que seja pensado como um conceito determinado. Como já foi dito, é melhor considerar o subsunçor como um conhecimento prévio especificamente relevante para uma nova aprendizagem, não necessariamente um conceito.

Destaque-se ainda que, no âmbito da teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, a estrutura cognitiva é um conjunto hierárquico de subsunçores dinamicamente inter-relacionados. Há subsunçores que são hierarquicamente subordinados a outros, mas essa ordem pode mudar se, por exemplo, houver uma aprendizagem superordenada, na qual um novo subsunçor passa a incorporar outros. Voltando ao exemplo da Conservação da Energia, pode-se pensar que para um certo estudante esse seja, em uma dada época, um subsunçor hierarquicamente superior a outros conhecimentos de Física que ele adquiriu. Mas ao longo de suas aprendizagens, ele poderá construir o subsunçor Leis de Conservação que abrangerá a Conservação da Energia, ou seja, será hierarquicamente superior.

Por outro lado, um conhecimento que ocupa uma dada posição em uma certa hierarquia de subsunçores poderá ocupar

outra posição, inclusive pouco importante, em outra hierarquia em um diferente campo de conhecimentos. Isso significa que as hierarquias de subsunçores não são fixas dentro de um mesmo campo de conhecimentos e variam de um campo para outro. Por exemplo, dentro de um enfoque piagetiano ao desenvolvimento cognitivo, a ideia de estruturas gerais de pensamento é muito importante, porém em uma óptica neopiagetiana, esse subsunçor pode estar subordinado a outro. Para Vergnaud (1990), por exemplo, a conceitualização constitui o núcleo do desenvolvimento cognitivo. Portanto, no âmbito de sua teoria dos campos conceituais, conceitualização é um subsunçor hierarquicamente superior ao de estruturas gerais de pensamento.

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

A *diferenciação progressiva* é o processo de atribuição de novos significados a um dado subsunçor (um conceito ou uma proposição, por exemplo) resultante da sucessiva utilização desse subsunçor para dar significado a novos conhecimentos.

Lembremos que a aprendizagem significativa decorre da interação não-arbitrária e não-literal de novos conhecimentos com conhecimentos prévios (subsunçores) especificamente relevantes. Através de sucessivas interações, um dado subsunçor vai, de forma progressiva, adquirindo novos significados, vai ficando mais rico, mais refinado, mais diferenciado, e mais capaz de servir de ancoradouro para novas aprendizagens significativas.

É isso que se entende por diferenciação progressiva de um conceito, de uma proposição, de uma ideia, ou seja, de um subsunçor. Por exemplo, consideremos o conceito de força.