

Normatividade e descritividade em referenciais teóricos na área de ensino de Física

Normativity and descriptivity in theoretical frameworks in the field of Physics teaching

Normatividad y descriptividad en referenciales teóricos en el área de enseñanza de la Física

Olavo Leopoldino da Silva Filho

Universidade de Brasília, Instituto de Física, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, Brasília, Distrito Federal, Brasil

olavolsf@unb.br | <http://orcid.org/0000-0001-8078-3065>

Marcello Ferreira

Universidade de Brasília, Instituto de Física, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, Brasília, Distrito Federal, Brasil

marcellof@unb.br | <http://orcid.org/0000-0003-4945-3169>

Antony Marco Mota Polito

Universidade de Brasília, Instituto de Física, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, Brasília, Distrito Federal, Brasil

antony.polito@gmail.com | <http://orcid.org/0000-0002-1271-8648>

André Luís Miranda de Barcellos Coelho

Secretaria de Educação do Distrito Federal, Brasília, Distrito Federal, Brasil

andre.barcellos@edu.se.df.gov.br | <http://orcid.org/0000-0001-9761-5877>

Resumo

Na literatura brasileira relacionada com aplicações didáticas em ciências, frequentemente se verifica que os fundamentos teóricos alegadamente empregados são escolhidos exclusivamente dentre teorias psicológicas de aprendizagem, sem, contudo, que elas sejam utilizadas com a devida propriedade. É possível que esse fenômeno seja uma consequência de um fato evidente: teorias psicológicas estão muito distantes da prática de sala de aula, pois elas foram desenvolvidas para cumprir uma função descritiva e não normativa. Neste trabalho, revisamos esse problema, defendendo a tese de que teorias psicológicas de aprendizagem jamais devem ser utilizadas fora do contexto de alguma teoria da educação, de modo que os fundamentos normativos sejam providos e a conexão com o contexto prático seja alcançada. Como exemplo, construímos uma relação entre a teoria de aprendizagem de David Ausubel e a teoria de educação de Matthew Lipman, mostrando como sua mútua articulação permite alcançar um referencial teórico mais eficiente. Analisamos, por fim, a importância da dimensão psicométrica como concretizadora do nexo entre uma teoria educacional e a(s) teoria(s) psicológica(s) de fundo.

Palavras-chave: Teorias de aprendizagem. Teorias da educação. Práticas de ensino. Produtos educacionais.

Abstract

In the Brazilian literature related with didactic applications of sciences, frequently is observed that the theoretical foundations allegedly employed are chosen exclusively among psychological learning theories, however rarely they are used properly. It is possible that this phenomenon be a consequence of an evident fact: the psychological theories are very distant from the classroom context, once they were developed to accomplish a descriptive function, instead a normative one. In the present work, we revisited this problem, defending the thesis that psychological theories of learning must never be employed out of the context of one education theory, so that the normative foundations be provided and the connection with the practical context be reached. As an example, we construct a relationship between

Artigo recebido em: 15/10/2020 | Aprovado em: 20/02/2021 | Publicado em: 30/03/2021

Como citar:

SILVA FILHO, Olavo Leopoldino da; FERREIRA, Marcello; POLITO, Antony Marco Mota; COELHO, André Luís Miranda de Barcellos. Normatividade e descritividade em referenciais teóricos na área de ensino de Física. **Pesquisa e Debate em Educação**, Juiz de Fora: UFJF, v. 11, n. 1, p. 1-33, e32564, jan./jun. 2021. ISSN 2237-9444. DOI: <https://doi.org/10.34019/2237-9444.2021.v11.32564>.

David Ausubel's learning theory and Matthew Lipman's education theory, showing how their mutual articulation allows to obtain a more efficient theoretical framework. Finally, we analyze the worth of the psychometric dimension as a tool to realize the connection between an education theory and the deeper psychological theories.

Keywords: Learning theories. Education theories. Teaching practices. Educational products.

Resumen

En la literatura brasileña relacionada con aplicaciones didácticas en ciencias, es frecuente que se observe que los fundamentos teóricos que se alegan emplear son elegidos exclusivamente entre teorías psicológicas de aprendizaje, sin embargo, raramente ellas son utilizadas con la debida propiedad. Es posible que ese fenómeno sea consecuencia de un hecho evidente: teorías psicológicas están demasiado lejos de la práctica de las aulas, pues fueron desarrolladas para cumplir una función descriptiva, pero no normativa. En ese trabajo, revisamos ese problema, defendiendo la tesis de que jamás se deben utilizar teorías psicológicas fuera del contexto de alguna teoría de educación, para que los deseados fundamentos normativos sean proveídos y la conexión con el contexto practico sea alcanzada. Como un ejemplo, construimos una relación entre la teoría de aprendizaje de David Ausubel y la teoría de educación de Matthew Lipman, enseñando como su mutua articulación permite alcanzar un referencial teórico más eficiente. Por fin, analizamos la importancia de la dimensión psicométrica como una forma de concretizar el nexo entre una teoría educacional y la(s) teoría(s) psicológicas de basis.

Palabras clave: Teorías de aprendizaje. Teorías de la educación. Prácticas de enseñanza. Productos educativos.

1 Introdução

Na literatura brasileira recente relacionada com ensino de ciências, não é particularmente difícil encontrar trabalhos que invocam, como fundamento teórico para as aplicações didáticas, uma ou mais teorias psicológicas de aprendizagem. Esse é o caso, para citar o exemplo que nos interessa, da teoria de aprendizagem significativa de David Ausubel¹, seja quando utilizada como fundamento para ulteriores elaborações teóricas, seja como baliza para enquadramento metodológico.

Em particular, em diversos desses trabalhos mais especificamente voltados para o ensino de física, seus autores parecem encarar o balizamento conceitual presumivelmente proporcionado pelas diversas teorias psicológicas de aprendizagem – e a teoria ausubeliana tem sido uma delas – como uma espécie de requisito obrigatório para a orientação de suas pesquisas de campo. Ainda mais conspicuamente, isso também tem sido o caso para o desenvolvimento e a orientação da confecção de produtos educacionais, no âmbito dos diversos programas de pós-graduação profissionais existentes no país, aqui tomados como exemplos paradigmáticos do problema que desejamos apontar.

Nos Mestrados Profissionais em Ensino de física, por exemplo, é praticamente universal a seguinte estruturação das dissertações: (i) introdução com a motivação para a pesquisa; (ii) breve revisão dos trabalhos correlatos no campo de pesquisa; (iii) uma fundamentação teórica e/ou epistemológica em física e/ou em teorias de aprendizagem, sustentando a apresentação da metodologia adotada; (iv) descrição e análise dos resultados da aplicação da sequência didática desenvolvida na Educação Básica; e, finalmente, (v) as considerações finais.

O que se espera é que, em trabalhos desse tipo e envergadura, um elevado grau de articulação lógica entre as suas partes seja salvaguardada. Para tanto, uma das muitas exigências é a de que a metodologia defendida e empregada seja realmente capaz de promover a conexão necessária e suficiente entre os

fundamentos preconizados pelos referenciais teóricos e os instrumentos didáticos construídos.

Como já assinalamos, em publicações anteriores (SILVA FILHO; FERREIRA, 2018; POLITO; De BARCELLOS COELHO, 2018), não tem sido essa a realidade constatada por uma análise de uma parcela significativa das dissertações defendidas nesses Programas de Pós-Graduação. De fato, o que muitas vezes se pode inferir da desarticulação dos trabalhos apresentados é que os produtos educacionais têm sido construídos antes mesmo do desenvolvimento dos alegados referenciais teóricos serem escolhidos e de a metodologia ser desenvolvida. Em muitos casos, os alunos nem mesmo percebem a real utilidade dos instrumentos teóricos que invocam e não parecem perceber que a obediência à sequência de desenvolvimento das partes mencionadas é condição *sine qua non* para a coerência da obra.

Não coincidentemente, em muitos desses trabalhos, observa-se que as atenções costumam recair, exclusivamente, sobre as definições abstratas dos conceitos que constituem os pilares das respectivas teorias invocadas. No caso da teoria ausubeliana, esses conceitos são, reconhecidamente, os de subsunçor, de organizador avançado, de diferenciação progressiva, de assimilação obliteradora, dentre outros (AUSUBEL, 2000).

Contudo, muito menos atenção costuma ser dada para o emprego consequente desses conceitos, uma vez que, para tanto, fazem-se necessárias não apenas boas definições, mas utilizações logicamente consistentes e compatíveis com os contextos de aplicação dos objetos de pesquisa em aprendizagem que estão sendo empregados. Igualmente importantes são as identificações e as caracterizações das instâncias concretas dos conceitos nesses contextos – de um modo que se apresente relativamente incontroverso ou, no mínimo, que se coloque para além de qualquer dúvida razoável.

O que ocorre, aparentemente, é o fato de que, em muitos desses trabalhos, as teorias de aprendizagem não estão cumprindo mais do que papel de mero prospecto. Ou, quando muito, comparecem apenas como um horizonte conceitual difuso, o qual, no mais das vezes, se estabelece com o único objetivo de fixar uma terminologia técnica que não se compromete fortemente com as definições e com as premissas da teoria que a engendrou. O problema é que, quando não existe real comprometimento com a verdade das premissas da teoria assumida, dificilmente se pode dizer que a verdade das conclusões – e elas podem, sem sombra de dúvida, ser verdadeiras, em muitos casos – seja consequência estrita da verdade da própria teoria.

A título de exemplo, é bastante possível que, no caso da teoria ausubeliana, esse estado de coisas seja melhor exemplificado justamente no que se refere ao que parece ser o seu mais elusivo conceito: o de subsunçor. O certo é que, por mais elusivo que o seja, sem o conceito de subsunçor, não existe uma teoria ausubeliana. E, de um ponto de vista estritamente científico, ser capaz de identificar, nos contextos de aplicação da teoria, quais conceitos, na estrutura cognitiva do sujeito, são promissores candidatos a subsunçores é simplesmente crucial para qualquer utilização significativa da própria teoria. Isso quer dizer que não é sequer possível começar a falar concretamente em aprendizagem significativa se, em cada contexto de aprendizagem, o conjunto de subsunçores em potencial não estiver

claramente identificado e caracterizado, pois é só por meio de sua identificação e caracterização precisas, no início do processo instrucional, que se tem condições de determinar, ao final desse processo, se eles de fato sofreram modificações e se essas aconteceram na direção pretensamente adequada, caracterizando a aprendizagem significativa.

Embora identificação e caracterização de subsunçores não sejam, obviamente, requisitos suficientes para a aplicação consequente da teoria ausubeliana, é patente que eles devem ser requisitos absolutamente necessários, não apenas para a sua lúcida aplicação, mas também para a correta interpretação e avaliação das conclusões alcançadas. Essas considerações se estendem, é claro, para cada um dos diversos conceitos que constituem a estrutura de quaisquer teorias que estejam sendo invocadas – sejam elas de aprendizagem ou não.

Em uma seleção superficial e assistemática – e, portanto, certamente falha, mas não desprovida de bons indícios – de artigos publicados em algumas das revistas mais importantes de ensino de ciências no Brasil, entre os anos de 2002 e 2016, encontramos apenas dois artigos cujos autores identificaram com clareza quais eram os seus potenciais subsunçores e se dedicaram a fazer um trabalho sistemático para demonstrar sua existência e sua transformação (CARDOSO; DICKMAN, 2012; MAGALHÃES et. al, 2002).

Os demais trabalhos (em um total de seis) alegavam utilizar a teoria ausubeliana – e alguns foram extremamente enfáticos sobre a necessidade de se identificar os subsunçores, ao construir uma proposta que se utilizasse da teoria ausubeliana –, mas falharam na identificação e na caracterização de seus supostos subsunçores, seja porque tenham, simplesmente, deixado de apresentá-los, seja porque os tenham deixado apenas vagamente subentendidos.

Como argumentaremos adiante, esses problemas são, quase certamente, um sintoma da grande distância que existe entre as teorias psicológicas de aprendizagem e os contextos educacionais que, pretensamente, representariam o âmbito direto de suas aplicações quotidianas. Desse modo, ainda que o pesquisador desenvolvesse estritamente a sequência formal, buscando construir uma metodologia que, de fato, conectasse o referencial teórico ao produto educacional, é possível que o referencial se encontre em um patamar tão elevado de abstração que o produto falha em incorporá-lo.

Voltamos a enfatizar: para muito além de mera crítica técnica “destrutiva”, o fato de que os trabalhos que se eximem de caracterizar claramente os subsunçores – ou quaisquer outros conceitos invocados – sejam numerosos deve ser encarado menos como uma deficiência desses trabalhos e muito mais como um sintoma de um problema mais profundo, que envolve a natureza das teorias de aprendizagem e a sua adequação aos contextos de aplicação².

No presente trabalho, discutiremos esse problema à luz de um discernimento epistemológico já tradicional em filosofia da ciência, a saber, aquele existente entre *os aspectos normativos e descritivos de uma teoria*. O problema central é que as teorias psicológicas de aprendizagem se desenvolvem em um contexto eminentemente descritivo, buscando pelas condições que considera serem necessárias e suficientes para que processos de aprendizagem ocorram, mas apenas no que se poderia denominar de condições de laboratório. Por outro lado,

aspectos normativos não são, *stricto sensu*, seu objeto de investigação. Para alcançá-los, requer-se uma ampliação e um deslocamento dos objetos de investigação, o que mais comumente ocorre no âmbito de teorias de educação.

Evidentemente, não faz sentido traçar uma linha divisória estrita entre teorias psicológicas de aprendizagem e teorias da educação. Até mesmo porque, frequentemente, ocorre que teorias de aprendizagem *subscvem* – ou, até mesmo, *prescrevem* – princípios, métodos ou técnicas que são mais propriamente propostas no âmbito de teorias de educação. De todo modo, com ou sem a adoção explícita de uma determinada teoria de educação, a presença do aspecto normativo é crucial. Sem ele, qualquer teoria psicológica de aprendizagem mostrar-se-á insuficiente e excessivamente abstrata para fundamentar a escolha dos elementos metodológicos no contexto da sala de aula.

Nessa aparente oposição entre a dimensão eminentemente descritiva das teorias psicológicas de aprendizagem e a dimensão eminentemente normativa das teorias da educação, uma inter-relação positiva deve ser buscada, no sentido do mútuo aperfeiçoamento. Até mesmo porque, sejam normativas ou descritivas, teorias jamais se estabelecem definitivamente para além de qualquer possibilidade de revisão.

Desse modo, nosso objetivo precípua, mas preliminar, é tecer considerações, de caráter geral e crítico, sobre o emprego de referenciais teóricos no desenvolvimento de trabalhos acadêmicos e profissionais, voltados para o ensino de física. Nosso objetivo final, contudo, é apresentar um exemplo concreto de uma ponte que pode ser efetivamente construída entre a teoria de aprendizagem de David Ausubel e a teoria da educação (como nós a entendemos) de Matthew Lipman.

O presente trabalho se divide em cinco seções, incluída essa introdução. Na segunda seção, damos sequência aos comentários introdutórios expostos acima e desenvolvemos uma discussão que confronta a natureza eminentemente descritiva das teorias de aprendizagem e a sua relação com os respectivos contextos de aplicação. Para tanto, desenvolvemos um tema preliminar, envolvendo o *problema do rigor lógico e científico*. Em seguida, procedemos à discussão, propriamente dita, por meio de dois temas: o primeiro, envolvendo o *problema epistemológico*; o segundo, envolvendo o *problema pragmático/metodológico*.

A teoria de aprendizagem de David Ausubel e a teoria da educação (como nós a entendemos) de Matthew Lipman são descritas, respectivamente, nas terceira e quarta seções. Mostraremos exatamente como se pode buscar a referida "inter-relação positiva" entre uma teoria da aprendizagem amplamente descritiva e uma teoria da educação eminentemente normativa. Na última seção, apresentamos nossas considerações finais.

2 Teorias psicológicas de aprendizagem e contextos de aplicação

Vamos tecer algumas considerações de caráter mais profundo e crítico sobre o que tradicionalmente se denomina por *referenciais teóricos*, seja no âmbito do desenvolvimento de trabalhos acadêmicos, seja no âmbito de trabalhos profissionais, em ensino de física (e, por extensão, de ciências, em geral).

2.1 O problema do rigor lógico e científico

Em primeiro lugar, cabe explicitar uma consideração mais basilar sobre o emprego de teorias em geral, sejam elas psicológicas, pedagógicas, sociológicas, etc., mas, que se considere pertinentes para a pesquisa ou a aplicação, em qualquer área de ensino. A ideia fundamental é que, se se pretende empregar e/ou validar, com *rigor realmente científico*, os conceitos basilares que constituem essas teorias, é forçoso não apenas que esses conceitos compareçam de modo muito bem definido, mas, também, que *sua utilização se dê de maneira totalmente consistente com suas definições originais*.

A princípio, pode parecer um tanto exagerada ou mesmo pretensiosa a exigência de rigor científico no uso de teorias psicológicas de aprendizagem, mormente as de caráter cognitivista, uma vez que tais teorias não são construídas em termos de conceitos e de relações com referência tão fortemente direta ou imediata a sistemas físicos e/ou biológicos. No caso particular das abordagens cognitivistas, seu principal construto, a mente ou *estrutura cognitiva*, é uma *variável latente*, que só se evidencia, em seu contexto teórico de articulação, a partir de *comportamentos explicitamente observáveis* e, portanto, *mensuráveis*.

A título de exemplo, na teoria ausubeliana, só se pode concluir pela provável existência de um potencial subsunçor, na estrutura cognitiva de um aprendiz, pelas respostas que este dá quando submetido a algum tipo de teste prospectivo ou levantamento concreto. Em contraste, mesmo no campo da psicologia pura, as teorias comportamentalistas se abstém de fazer referência ao constructo “*mente*” – ou seja, a uma variável latente – justamente por buscarem um tipo de cientificidade mais próximo àquele definido por teorias fortemente referencialistas, como são os casos da física ou da biologia. Disso, de fato, deriva uma natureza conceitual relativamente mais elástica de teorias psicológicas que envolvem traços latentes, quando comparadas com as teorias comportamentalistas ou com as ciências físicas ou biológicas.

Isso não significa, entretanto, que os controles quantitativo e experimental de teorias de traço latente sejam, necessariamente, menos precisos. Também a título de exemplo, podemos citar a *teoria de resposta ao item*. Esta tem, por fundamento, o conceito de “aprendizagem”, que é, no seu contexto de articulação, um traço latente. Porém, a centralidade de um conceito dessa natureza está longe de inviabilizar o seu uso amplo e rigoroso (PASQUALI; PRIMI, 2003; PASQUALI, 2013). O que é certo, contudo, é que a forma pela qual tal controle experimental é realizado é de natureza diversa daquela envolvida em teorias de conteúdo mais fortemente referencialista.

Entretanto, independentemente das naturezas específicas das teorias envolvidas, para que tais controles quantitativos e experimentais sejam condizentes com sua cientificidade, dentro de suas características precípua, deve-se impor, antes de qualquer outra coisa, um *rigor de natureza lógica*. O que se pretende é que quaisquer teorias psicológicas tenham suficiente *consistência interna* para que seus conteúdos não sejam demasiadamente pobres ou, até mesmo, vazios de significado, o que, via de regra, acaba por implicar a extremamente indesejável possibilidade de ajustes a *posteriori* de quaisquer usos que se venha a fazer delas.

A propósito, o problema associado com a convivência de inúmeras teorias psicológicas de traço latente é um sinal inequívoco da complexidade e da (relativa) inacessibilidade de seu objeto: a mente (ou um sistema cognitivo). Essa multiplicidade de teorias pode estar associada a uma real oposição, mas, mais comumente, está associada com complementações³.

Uma analogia “cartográfica” pode ser útil: sendo o terreno demasiado acidentado, um único mapa (plano) poderia ser insuficiente para representá-lo a contento. Porém, um conjunto deles (um atlas) pode cumprir a tarefa de modo relativamente adequado. Essa analogia não deve, é claro, ser usada para tentar eliminar as diferenças reais que podem existir entre algumas teorias (LAWTON, 1980), mas, pretende assinalar que mesmo teorias psicológicas (e, talvez, principalmente estas) são afetadas por decisões epistemológicas (nem sempre óbvias), tomadas por seus autores, que podem efetivamente limitar seu uso concreto pelas teorias de educação.

Mesmo no contexto do alargamento de uma teoria psicológica, com a inclusão de elementos de outra teoria, não faz sentido que as definições dos conceitos – bem como os termos técnicos que os denotam – sejam tomadas demasiadamente fora dos limites estabelecidos pela própria teoria que primeiramente as introduziu.

Desvios dessa prescrição só se justificariam se o que estivesse envolvido fosse a modificação da teoria vigente ou a construção de uma nova teoria sobre os escombros da antiga, o que, raramente, é o caso. Se uma teoria é conceitualmente bem definida e consistente, qualquer relaxamento em suas estritas definições pode colocar em dúvida as conclusões que se seguirem como consequência lógica de suas premissas. Em situações extremas, a teoria pode se tornar autocontraditória e perder completamente o seu significado.

Em íntima conexão com esse problema, existe um outro, complementar, envolvido no risco de se estabelecer compromissos com mais de uma teoria, simultaneamente. Novamente, se as teorias em questão são suficientemente consistentes, o risco de que, postas em conjunto, possam produzir contradições não é pequeno, se ambas pretendem fornecer explicações para um mesmo conjunto de fenômenos.

No caso de teorias psicológicas de aprendizagem, esse risco é real, embora sua natureza relativamente mais elástica do que as teorias provenientes da física, da química ou da biologia muitas vezes permita que algumas compatibilizações e acomodações sejam feitas, eventualmente, reinterpretando seus conceitos. Porém, isso não pode ser feito sem extremo cuidado e, em geral, é quase certo que exija modificações de ambas as teorias, o que acaba, no fundo, por implicar a criação de uma terceira.

Decorre do rigor lógico, como o definimos, a possibilidade do rigor científico. Como já assinalamos, em vários trabalhos publicados na área de ensino de física, constata-se que os referenciais teóricos parecem não cumprir mais do que mero papel perfunctório, ou, ainda, são invocados apenas como um horizonte conceitual difuso e distante. Isso acarreta duas consequências.

Se o que está em jogo é a (tentativa de) utilização dos referenciais teóricos para fins de orientação conceitual e de enquadramento metodológico da pesquisa

e/ou da aplicação, então esses referenciais fracassam em seu intento, não porque sejam pobres ou inapropriados, mas, simplesmente, porque não estão sendo, de fato, empregados para sustentar qualquer coisa. Ainda nesse sentido, fica claro o porquê de alguns trabalhos alegarem fundamentar-se em duas ou mais teorias distintas, uma vez que, de fato, não estão se fundamentando em quaisquer delas. Nessas situações, a articulação entre as teorias psicológicas não foi feita com o cuidado e a intencionalidade necessários e contradições internas podem facilmente ser produzidas.

Se, por outro lado, o que está em questão é a tentativa de corroborar uma teoria específica, o intento da pesquisa é que fracassa. A ausência de compromisso com a estrutura completa de premissas dessa teoria invalida quaisquer conclusões, posto que a verdade dessas conclusões não se segue da própria estrutura da teoria.

2.2 O uso das teorias psicológicas no contexto educacional

Colocadas essas considerações de ordem mais elementar, podemos passar para o problema central, que se refere ao emprego (alegado ou efetivo) de *teorias psicológicas de aprendizagem como referenciais teóricos para aplicação e/ou desenvolvimento de teses, de instrumentos didáticos ou de experiências educacionais*, no ensino de ciências, em geral, e no ensino de física, em particular.

Partimos, aqui, da constatação de que, em uma quantidade expressiva de casos encontrados em trabalhos publicados, de diversas naturezas, existe uma *real desconexão entre os fundamentos e as aplicações*.

Sustentamos a tese de que *o problema da desconexão deve ser encarado como um sintoma da grande distância que existe entre as teorias psicológicas de aprendizagem (abstratas e de alto nível) e os contextos educacionais (precários) que, presumivelmente, representam o âmbito de suas aplicações concretas (mais adiante, esclarecemos o que queremos dizer com precariedade)*. Essa tese se desdobra em duas dimensões: uma com respeito à própria natureza das teorias (sua *dimensão epistemológica*); outra com respeito à sua *relação com os contextos de aplicação* (suas *dimensões metodológica, pragmática e/ou prática*).

2.2.1 A questão epistemológica: norma versus descrição

Primeiramente, nos serviremos de uma tradicional distinção, de caráter epistemológico. De acordo com essa distinção, as teorias podem ser classificadas e enquadradas em *duas naturezas epistemológicas* bastante distintas. Decorre da diferença entre essas naturezas uma substancial diferença nas funções que pretende cumprir, no campo do conhecimento.

As teorias ditas (estritamente) *científicas* possuem uma natureza e uma função eminentemente *descritiva*. Elas operam, predominantemente, em patamares *fenomenológicos*, tendo como exemplos mais típicos as ciências naturais, básicas ou aplicadas (física, química, biologia, geologia, astronomia, etc.). Uma fórmula tradicional estabelece que *as teorias ditas científicas são da ordem do ser, ou seja, do que é e do que existe, de fato, no mundo, enquanto (presumivelmente) independente das contingências do mundo social*.

Por outro lado, as teorias ditas (estritamente) valorativas possuem uma natureza e função eminentemente *normativa*. Elas operam, predominantemente, em patamares *axiológicos*, tendo como exemplos mais típicos a ética, a estética, o

direito, a política, etc. Uma fórmula tradicional estabelece que *as teorias valorativas são da ordem do dever ser, ou seja, do que deve ser e do que deve existir, de fato, no mundo, enquanto (presumivelmente) reflexo exclusivo das contingências do mundo social* (SCHURZ, 2013; DUTRA, 2017; GODFREY-SMITH, 2003)⁴.

Embora essas distinções padeçam de certo grau de artificialidade e de evidente esquematismo, elas são válidas para enfatizar a diferença que julgamos ser realmente importante, no contexto da presente discussão: *enquanto as teorias psicológicas de aprendizagem são de natureza (predominantemente) descritiva; as teorias pedagógicas, as teorias de educação e as metodologias de ensino são de natureza (predominantemente) normativa. Como tais, essas últimas pretendem transcender o universo das primeiras, na medida em que buscam ir além do mundo natural para alcançar as esferas moral, social, política, histórica e filosófica.*

Podemos diminuir o grau de artificialidade reconhecendo que o verdadeiro discernimento epistemológico que precisa ser feito é um pouco mais sutil. O que ocorre é que, muito embora a psicologia deva ser classificada como uma *ciência da natureza, a maior parte das teorias psicológicas de aprendizagem possui uma natureza híbrida: elas costumam possuir tanto partes descritivas, quanto partes normativas*, ainda que essas últimas sejam secundárias e possam, eventualmente, encontrar-se disfarçadas (LEFRANÇOIS, 2009; AUSUBEL, 2000; LAWTON; SAUNDERS; MUHS, 1980).

Fenômeno semelhante ocorre dentro das chamadas ciências da educação, em que é tradicional classificar algumas partes como descritivas e outras como normativas, exatamente no mesmo sentido do discernimento epistemológico aqui utilizado (AUSUBEL, 2000; MOREIRA, 2012; NOVAK; GOWIN, 1984). (As partes normativas da psicologia da aprendizagem podem, eventualmente, aparecer sob a denominação de psicologia educacional, que é uma área da psicologia aplicada, mas de escopo claramente interdisciplinar.)

À luz dessas ressalvas, o que passamos a considerar, para fins de argumentação, é exatamente *a contraposição entre as partes descritivas das teorias psicológicas de aprendizagem e as partes normativas das ciências da educação*, pelo óbvio motivo de serem essas partes as que, respectivamente, mais propriamente representam o caráter de cada um desses tipos de teorias.

Uma importante maneira de reconhecer a natureza híbrida das teorias psicológicas de aprendizagem é perceber que elas podem, implicitamente, *subscrever* métodos educacionais que lhes sejam mais compatíveis. Porém, apenas quando elas os *prescrevem* podemos dizer que elas *também* desempenham o papel de teorias de educação.

Quando se trata de considerar o seu aspecto normativo, o que se deve analisar e identificar, com cuidado, são os *critérios de aceitação*, tácita ou explicitamente assumidos, das premissas que se encontram embutidas nessas subscrições/prescrições. Isso porque são considerações de ordem *valorativa* que subordinam a *pertinência* da parte normativa dessas teorias psicológicas, no que se refere à sua aplicação em cada contexto educacional específico. Essas preocupações se tornam bastante evidentes quando, por exemplo, se considera teorias de educação com ênfases culturais, sociopolíticas e filosóficas – tais como a

Educação CTS, a pedagogia crítica de Paulo Freire, a pedagogia Waldorf, as teorias feministas da educação, as teorias étnicas da educação, entre outras.

No que se refere ao caráter prescritivo, esse é, geralmente, o caso das mais influentes teorias psicológicas da história, como foram as desenvolvidas por psicólogos como John Dewey, Jean Piaget, Burrus Skinner, Jerome Bruner, Lev Vygotsky e Alfred Bandura, por exemplo (LEFRANÇOIS, 2009). Desse modo, pode-se dizer que esses psicólogos também foram, em diferentes medidas, teóricos da educação. (Sem falar, é claro, em toda uma série de linhagens de teóricos que, sucessivamente, se incumbiram de transformar essas e outras teorias psicológicas tradicionais puras em verdadeiras teorias da educação.)

O problema da relação entre as teorias (ou suas partes) descritivas e as teorias (ou suas partes) normativas é bem mais complexo do que o que desejamos e podemos expor, mas, podemos nos restringir a algumas poucas colocações gerais. Primeiramente, salvo no caso de posturas epistemológicas relativistas mais radicais – que pretendem reduzir completamente o descritivo ao normativo – teorias descritivas são normalmente pensadas como sendo independentes de, e mais fundamentais do que, teorias de caráter normativo.

A questão da dependência das teorias normativas com relação às descritivas é tema de muito maior controvérsia, mas é seguro dizer que o espectro de opiniões é quase contínuo e se estende desde aquelas que as consideram completamente independentes – afirmando que os universos axiológico e fenomenológico devem seguir seus cursos ignorando-se mutuamente – até aquelas que consideram que qualquer conceptualização envolvendo princípios normativos não apenas deve estar em estrita consonância com o que correntemente são consideradas as nossas melhores teorias científicas, como, de fato, *devem ser efetivamente reduzidas a estas* – o que resulta, no fim, na eliminação do universo axiológico.

Embora não seja o caso de nos comprometermos, nos limites desse trabalho, com qualquer posição mais específica dentro desse espectro, é certo dizer que não consideramos ser o universo axiológico redutível ao fenomenológico, mas, nem por isso, consideramos que as teorias normativas devam se desenvolver ignorando o que as teorias descritivas estabeleceram.

De fato, o oposto é o que, geralmente, se dá: as teorias normativas recrutam uma ou mais teorias descritivas, seja como instrumentos para uma melhor consecução de seus fins, seja para justificar sua adesão a algum tipo de crença sobre a realidade e a constituição física/psicológica dos objetos com os quais lida.

Desse modo, superando o patamar da mera contraposição, busca-se uma inter-relação positiva. Mais especificamente, no processo de mediação da variável latente (aprendizagem), cabe, inclusive, à teoria de educação estabelecer os critérios para sua mensuração. Frequentemente, nesse processo, caminha-se no sentido de construir, como elemento mediador entre o latente e o explícito, o conceito de habilidades. É a teoria de educação que define, por exemplo, que habilidades *devem ser privilegiadas*, em detrimento de outras.

Pelo que se expôs, ficam evidentes alguns pontos. Primeiramente, *que não faz muito sentido que se procure aplicar as teorias de aprendizagem da psicologia – ou, mais rigorosamente, as suas partes descritivas –, em contextos concretos, sem a sua subordinação a metodologias e/ou a teorias de caráter normativo, a saber,*

teorias educacionais – ou, ainda, sem exhibir, utilizar e efetivamente se comprometer com as suas partes normativas, se esse for o caso.

São as teorias educacionais e, mais amplamente, os compromissos normativos, que *definem conceitualmente o campo de aplicação dos conceitos*, em ensino. São elas que selecionam quais são os elementos mais relevantes dos contextos concretos em que estão sendo aplicadas as teorias de aprendizagem e que requisitam o auxílio ou o suporte de alguma teoria psicológica para alcançar determinados *fins*. Não raro, de fato, são as prescrições normativas das teorias de educação que *definem* aquilo que será efetivamente medido para que se possa caracterizar, científica e experimentalmente, o fenômeno da aprendizagem.

Nesse sentido, pode-se afirmar que, muito embora as teorias psicológicas sejam (relativamente) prescindíveis, isso jamais se dá (ou deveria se dar) com as teorias educacionais. *A definição dos fins, portanto, é a grande diferença entre norma e descrição*⁵, sendo, não raro, o que permite fornecer ao traço latente das teorias psicológicas seus mediadores experimentalmente acessáveis.

Também é evidente que, a despeito de que as teorias e as metodologias educacionais também estejam a certa distância dos contextos concretos de aplicação, essas distâncias são significativamente menores do que aquelas exibidas pelas teorias psicológicas puras.

Desse modo, conclui-se que *as teorias de educação são muito mais úteis, consequentes, pertinentes e, por fim, imprescindíveis do que as teorias psicológicas, quando se trata de escolher referenciais teóricos no campo aplicado do ensino*⁶.

2.2.2 A questão pragmática: precariedade dos contextos de aplicação

A segunda dimensão que mencionamos reflete outros problemas, agora de ordens metodológica e pragmática. É suficiente que se esclareça apenas o que quisemos dizer com a noção de *precariedade dos contextos de aplicação*.

Metodologicamente, isso quer dizer que, em sua maioria, *esses contextos carecem de condições mínimas de controle e de replicação*, o que os inviabiliza, definitivamente, como campo de teste de qualquer teoria, seja descritiva, seja normativa. Mais ainda, a ausência desses requisitos torna estranha a ideia de que instrumentos e estratégias educacionais possam ser, de algum modo, *validados* por esse tipo de experiência de aplicação ou que possam, eles mesmos, validar o que quer que seja.

Pragmaticamente, isso quer dizer que eles são fortemente condicionados por uma série de contingências, tais como a inexperiência dos agentes envolvidos e/ou a ausência de recursos, de tempo e de condições infraestruturais, didáticas, programáticas, curriculares, sociais, políticas, etc. adequadas. Há, ainda, um vasto feixe de limitações intrínsecas ao contexto típico de pesquisa educacional: condições gerais (prévias) de escolarização e cultura dos sujeitos envolvidos, fatores motivacionais e escala de investigação, por exemplo.

Os pontos centrais de nossa crítica com relação ao modo como vêm sendo empregados os referenciais teóricos podem ser agora claramente expostos. Em primeiro lugar, *não se pode ignorar que as teorias psicológicas de aprendizagem são, eminentemente, teorias descritivas e que elas não se prestam facilmente a aplicações de natureza precária, como são, por exemplo, os contextos de aplicação dos produtos educacionais*. Elas constituem estruturas conceituais produzidas com

o objetivo precípua de *explicar os fenômenos comportamentais (produzidos em ambientes controlados) de seres vivos (humanos ou não) envolvidos no processo de aquisição, processamento, armazenagem, recuperação e utilização de conhecimento, e possuem, em seu núcleo fundamental, pouco ou nenhum compromisso com considerações de ordem normativa.*

Nesse sentido, muito embora o cerne de muitos trabalhos desenvolvidos e publicados, em ensino de ciências⁷, requeira compromissos, majoritária ou exclusivamente, de ordem normativa, é bastante estranho que alguns deles estejam sendo desenvolvidos como se esses compromissos pudessem ser supridos apenas pelo campo descritivo das teorias psicológicas de aprendizagem. *A verdade é que não podem e não são. O que ocorre é que esses necessários compromissos normativos estão sendo ou tacitamente assumidos ou são completamente ignorados.* Em ambos os casos, assumem-se vários riscos, sendo um dos mais graves o de serem as verdadeiras crenças e motivações do educador-autor confundidas com as crenças e motivações de seus leitores⁸.

As teorias psicológicas de aprendizagem podem ser utilizadas como parte do referencial teórico dos trabalhos em ensino (profissionais ou acadêmicos), mas apenas na medida em que se adequem a claras prescrições de ordem normativa, uma vez que, como já argumentamos, *não é do escopo das teorias descritivas produzir prescrições metodológicas.* (Como já mencionamos, as teorias psicológicas de aprendizagem podem *subscrever* métodos educacionais que lhes sejam compatíveis, mas apenas quando assomam ao papel de teorias de educação elas estão na condição de *prescrevê-los.*)

As teorias psicológicas não são, portanto, imprescindíveis, pois elas não são a fonte motivacional para a consecução do projeto, mas apenas ferramentas que estão à disposição do pesquisador e só devem ser utilizadas se e quando cumprirem algum papel relevante na sua ideação, em seu desenho e em seu planejamento, na eventual medição e na interpretação dos resultados alcançados.

Nesse sentido, consideramos que qualquer trabalho deveria, do ponto de vista de seus referenciais, preocupar-se, primeiramente, com a escolha, explícita e justificada, de uma teoria ou metodologia de caráter normativo e, apenas em um segundo momento, se utilizasse, de modo consistente, de uma teoria descritiva que o auxiliasse a alcançar seus objetivos.

Contudo, repetimos: *há casos em que os referenciais normativos podem ser suficientes, sem necessidade de que se a eles acoplem quaisquer considerações de ordem descritiva, seja porque não há razões suficientes para uma escolha justificada, seja porque os fins elegidos não requerem qualquer escolha* – por exemplo, quando a consideração de certos objetos, como a própria aprendizagem, no sentido puramente cognitivo, não é o que se considera mais relevante, no processo educacional, ou quando o controle das variáveis latentes é totalmente impossível, em larga medida.

Quando essas considerações são ignoradas, há grandes chances de se estabelecer um descompasso entre norma e descrição. Duas consequências bastante evidentes disso são as tentativas artificiais – e, evidentemente, fracassadas – de se enquadrar a *posteriori* os resultados de um trabalho em alguma teoria psicológica de aprendizagem ou de se reproduzir o ambiente controlado dos laboratórios de pesquisa nas salas de aula – por vezes, acompanhadas de tentativas de se aplicar métodos de validação, especificamente desenvolvidos para a pesquisa básica, em condições exóticas ou inadequadas.

As salas de aula em que atuam os professores são locais muito diversos de um laboratório de pesquisa sobre a aprendizagem. Isso porque elas são ambientes altamente dinâmicos, impossíveis de serem controlados, e onde nem sempre ficam evidentes as implicações das ações do educador, até porque também ele é parte do contexto. *As experiências desenvolvidas no âmbito de aplicação de um instrumento educacional, por exemplo, são, via de regra, singulares e irreprodutíveis.*

Porém, o mais importante é reconhecer o seguinte: *em virtude das motivações e das prescrições normativas, sequer se deve supor que as salas de aula devam ser ambientes rigidamente controlados, sob pena, inclusive, de fazer fracassar ou desvirtuar o empreendimento experiencial como um todo.*

3 Teoria de aprendizagem significativa de David Ausubel

3.1 Aspectos gerais

Aprender, para Ausubel (2000), é um processo que pressupõe o estabelecimento, na estrutura cognitiva de um sujeito, de um conjunto articulado de representações conceituais *compartilhadas* por uma determinada comunidade. Para tanto, esse processo deve, necessariamente, se basear na relação entre o conhecimento constituído pelas experiências prévias do sujeito cognoscente e o conhecimento veiculado por um material instrucional com potencial de *significatividade*. Esse último ponto enfatiza o fato de que, para Ausubel, o objetivo do processo educacional não é tanto apenas aprender, mas, sobretudo, aprender *significativamente*.

Mas, afinal, a que corresponde, exatamente, a aprender *significativamente*? Para o autor, todo processo de aprendizagem tem, como resultado, a construção de um conjunto potencial de referências, de memórias e de recursos de ação que se ativam na estrutura cognitiva do indivíduo quando ele entra em contato com estruturas simbólicas externas.

Ausubel associa a aprendizagem de um campo conceitual à sua recepção e posterior assimilação. Porém, o que diferencia a aprendizagem significativa da aprendizagem em geral é o fato de que, na primeira, ocorre uma reorganização profunda e duradoura da estrutura cognitiva, bem como do próprio conhecimento assimilado. A marca distintiva desse processo é a aquisição de uma real capacidade de criar soluções próprias para problemas diversos e, eventualmente, muito distantes do contexto de sua original formulação.

Na teoria ausubeliana, o conceito de maior abrangência é o de *estrutura cognitiva* – que faz de Ausubel um teórico do cognitivismo, em psicologia. Ausubel concebia a estrutura cognitiva humana como sendo, essencialmente, uma *estrutura hierarquicamente ordenada de objetos epistemicamente cada vez mais inclusivos, a saber, nomes, conceitos, proposições e teorias*, que se organizam como árvores relacionais. Vamos passar a denominar esses constituintes da estrutura cognitiva de *objetos conceituais*.

Como consequência, a teoria ausubeliana divide a aprendizagem em três tipos: *representacional, de conceitos e proposicional* (AUSUBEL, 2000; MOREIRA, 2017a). A aprendizagem dita representacional envolve a atribuição de significados a símbolos (por meio das palavras, por exemplo). A aprendizagem de conceitos

representa o modo como se classificam uniformidades e regularidades em eventos ou objetos. A aprendizagem proposicional consiste em apreender ideias sobre o mundo na forma de combinações de conceitos que expressam estados da realidade. Os termos empregados, contudo, podem ser um tanto enganosos, pois tanto conceitos quanto proposições também são elementos representacionais (AUSUBEL, 2000; LAWTON; SAUNDERS; MUHS, 1980).

Essas definições, por si sós, são demasiadamente abstratas e carecem de sentido e esclarecimentos mais rigorosos. Afinal, é evidente que a estrutura cognitiva dos indivíduos, enquanto entidade fisiológica/psicológica, não pode ser propriamente uma *rede de objetos conceptuais* – uma vez que essas redes, embora abstratas, podem ter uma existência objetiva, externa às mentes dos indivíduos –, mas ela pode (e deve) conter redes conceptuais como *representações internas de natureza simbólica*.

Por sua vez, os próprios objetos conceptuais, que são os elementos constitutivos dessa estrutura, também são representações internas simbólicas e, presumivelmente, tanto a estrutura cognitiva quanto os seus elementos constitutivos estão envolvidos, predominantemente, na tarefa de representar o mais perfeitamente possível a realidade cuja existência é (presumivelmente) independente da mente do sujeito que conhece.

Uma representação que corresponda, suficientemente, à estrutura e aos elementos constituintes do mundo externo – ou que, no mínimo, capture seus elementos e relações mais relevantes – é o que Ausubel estava disposto a chamar de *conhecimento*⁹. Evidentemente, a natureza e o modo como essas representações internas são efetivamente realizadas são um problema aberto, seja em neurofisiologia, em psicologia cognitiva, ou mesmo, em epistemologia (EYSENCK; KEANE, 2000; GAZZANIGA; HEATHERTON; HALPERN, 2015; LEFRANÇOIS, 2009; GODFREY-SMITH, 2003; SCHURTZ, 2013; ABBAGNANO, 1999).

No que se refere aos *processos de aquisição e assimilação de conhecimento* – ou seja, de aprendizagem, ou *processos de subsunção*, em sentido lato –, sua execução compete a muitas e diversas *subestruturas assimiladoras*, que são aqueles conjuntos e/ou subconjuntos específicos de objetos conceptuais, preexistentes na estrutura cognitiva individual, que se mostram capazes de agregar/assimilar conteúdo externo organizado, em um processo contínuo que implica transformações locais (*subsunção subordinada*) e/ou globais (*assimilações superordenada e combinatória*) nessa estrutura cognitiva.

Nesse trabalho, convencionaremos denominar todas essas subestruturas pelo nome genérico de *subsunçores*. Portanto, os *processos de subsunção* incluem tanto a modificação dos objetos conceptuais preexistentes, quanto a modificação e o aumento do grau de abstração da rede de interconexões entre todos os objetos conceptuais constituintes da estrutura. Tais transformações são o que, essencialmente, *definiriam* a chamada *aprendizagem significativa, no contexto da teoria ausubeliana*. Nesses processos de subsunção, a estrutura cognitiva é, necessariamente, transformada, mas isso não se dá, por outro lado, sem resistências hermenêuticas provenientes da estrutura conceitual a ser assimilada.

Ausubel propõe um esquema de entendimento que torna mais claro o princípio de assimilação envolvido no processo de subsunção. O novo objeto

conceptual a encontra a estrutura subsunçora A do aprendiz. A assimilação consiste na construção de um produto interacional A'a'. Esse produto mantém-se dissociável durante certo período de tempo, mas, A e a já se transformaram em novas estruturas A' e a'. Com o passar do tempo, devido à chamada *assimilação obliteradora*, o produto interacional A'a' se torna cada vez mais estável e, por fim, desaparecem os traços que os distinguem, de modo que resta apenas o objeto conceptual A'. O resultado, portanto, é a transformação da estrutura subsunçora original em um novo objeto conceptual, presumivelmente mais abrangente e potente, e que poderá, por sua vez, tornar-se ele próprio um novo e potencial subsunçor.

Os tipos de aprendizagem dependem das estruturas subsunçoras envolvidas e do modo como o conhecimento a ser adquirido se conecta com essas estruturas. Na *aprendizagem subordinada*, há uma relação de subordinação do novo material em relação à estrutura cognitiva preexistente, de modo que o objeto conceptual potencialmente significativo a é assimilado sob a estrutura mais inclusiva A. Na *aprendizagem superordenada*, o objeto conceptual potencialmente significativo a é mais geral e inclusivo do que os já estabelecidos na estrutura cognitiva, A. Na aprendizagem combinatória, não há relação de subordinação, nem de superordenação entre a e A (AUSUBEL, 2000; MOREIRA, 2017a).

Assim, a aprendizagem significativa ausubeliana é um processo que ocorre ao longo do tempo e é caracterizada por um conjunto de sucessivas e irreversíveis alterações morfológicas/topológicas na estrutura cognitiva e que podem ser, basicamente, de dois tipos.

Nas *alterações locais*, ocorre o que já citamos como *subsunção* (ou *assimilação*) *obliteradora*. Esse é o tipo de alteração que ocorre no *processo subordinado* de aprendizagem e está intimamente associada ao que Ausubel denominou por *diferenciação progressiva*. Na diferenciação progressiva, a estrutura cognitiva se expande e se diversifica de “cima para baixo”, no sentido de produzir, hierarquicamente, representações de objetos conceituais cada vez mais específicos.

Por outro lado, nas *alterações globais*, ocorre a chamada *reconciliação integrativa*, que nada mais é do que o tipo de assimilação (aliás, também obliteradora) que está presente nos *processos superordenado e combinatório de aprendizagem*. Essas alterações globais representam acomodações que expandem e modificam a estrutura cognitiva no sentido de aumentar o seu grau de conectividade e, por conseguinte, promover a coerência interna e, possivelmente, a eliminação de dissonâncias cognitivas (AUSUBEL, 2000; MOREIRA; MASINI, 2016).

Evidentemente, todas essas definições são teóricas e esquemáticas. Os diversos processos de aprendizagem significativa produzem alterações na estrutura que podem ser mais (ou menos) locais (globais), e a aprendizagem é tanto mais dramática quanto mais global for a transformação envolvida. No limite, é até possível conceber que toda a estrutura cognitiva possa ser alterada, de uma só vez¹⁰.

É importante manter em mente a distinção entre a estrutura cognitiva – conjunto interno total de objetos conceptuais já estruturados e representados na mente do sujeito – e o conjunto de subsunçores – *subconjunto interno de objetos*

conceptuais, cuja extensão é definida, de modo objetivo, em sua relação com outro conjunto, externo, de objetos conceptuais que se pretende venham a ser assimilados ou, dito de outro modo, subsumidos. O que queremos expressar, com isso, é a ideia de que ser um subsunçor não é uma propriedade absoluta de um objeto conceptual internamente preexistente.

Dito de outro modo, ser subsunçor *não é uma propriedade inerente imputável a qualquer objeto conceptual, em particular.* De fato, o processo de subsunção é, em sentido *lato*, uma instanciação cognitiva de uma *relação* que pressupõe a existência de dois domínios: um conjunto interno de objetos conceptuais que subsume e um conjunto externo de objetos conceptuais que é subsumido. Desse modo, *não há, por definição, como um conjunto de objetos conceptuais ser caracterizado como subsunçor sem que um outro conjunto de objetos conceptuais a ser subsumido seja previamente especificado.*

Contrapondo-se à aprendizagem significativa, Ausubel define a aprendizagem mecânica como sendo aquela que, por não se realizar por meio de subsunçores, apresenta caráter arbitrário, desconectado ou fragilmente ligado à estrutura, e, portanto, pouco ou nada significativo. Assim, estabelecem-se dois polos opostos de um processo que, de fato, vive nas regiões intermediárias, entre uma aprendizagem totalmente significativa e uma aprendizagem absolutamente mecânica.

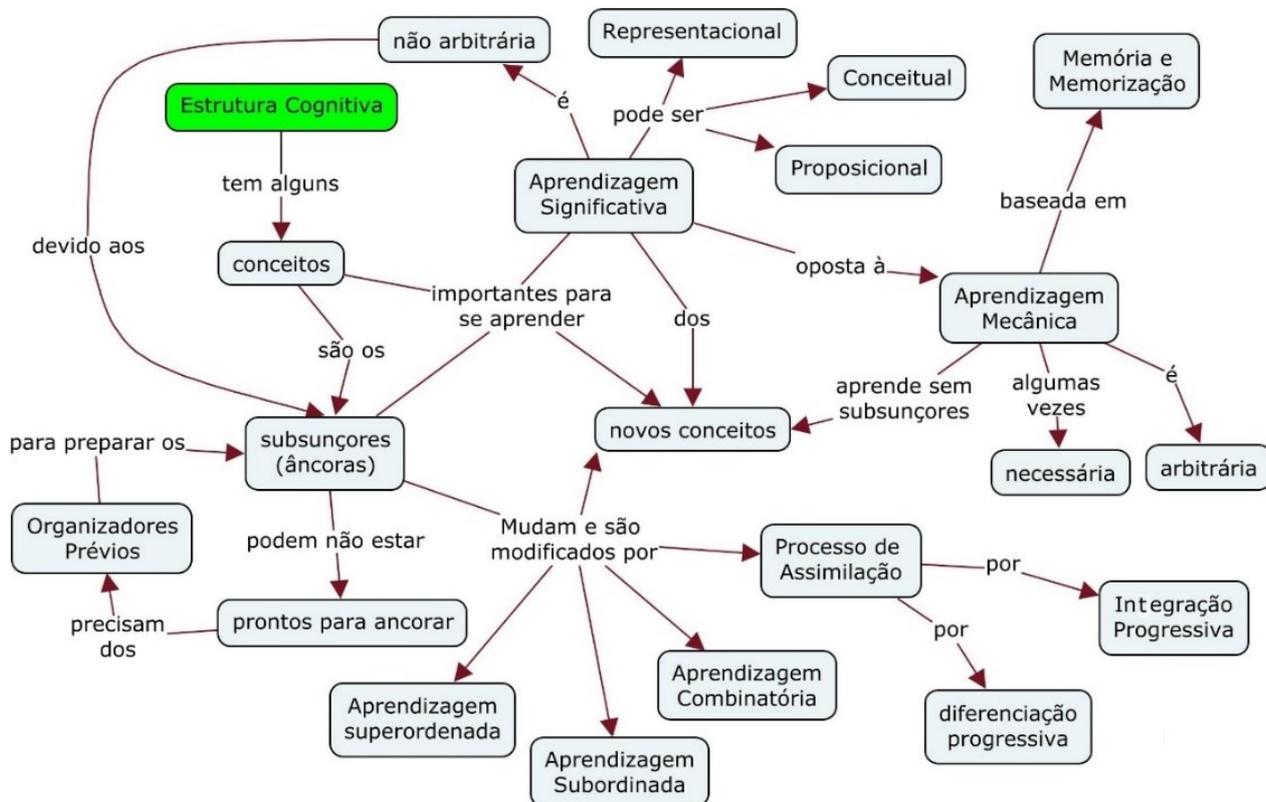
Quando a estrutura cognitiva é ainda pouco desenvolvida para o aprendizado que se objetiva e ainda não possui aqueles graus de complexidade e organização exigidos para que o processo de subsunção aconteça, entram em cena os chamados *organizadores avançados*. Eles são materiais instrucionais preparados para suprir os subsunçores que faltam em relação a um conjunto de subsumíveis, atuando como mediadores entre a estrutura cognitiva do aprendiz e o conhecimento a ser assimilado.

Os organizadores avançados devem conter as particularidades do conhecimento a ser assimilado, mas só podem ser efetivos estruturadores do processo de assimilação se eles também possuírem uma arquitetura mais geral e ampla. Isso os capacita a funcionarem como peças intermediárias, pois sua função mais importante é justamente constituir, de forma preliminar, a *forma da estrutura* que receberá, posteriormente, os conteúdos mais concretos.

Por fim, devemos ter em mente que a teoria ausubeliana, enquanto uma teoria psicológica, está voltada para a descrição científica de processos abstratos de aprendizagem. Enquanto tal, ela não está especificamente preocupada com a constituição de metodologias educacionais de implementação que possam ser diretamente adotadas e empregadas em sala de aula (Autor 3; Autor 4, 2018).

Na Figura 1, apresentamos um mapa conceitual reduzido da teoria de aprendizagem de Ausubel. Mais à frente, faremos referência a ele, contrapondo elementos que se constituem a partir de uma teoria educacional, como a de Lipman.

Figura 1: Uma versão reduzida da teoria de aprendizagem de Ausubel



Fonte: Autores, 2021.

3.2 Aspectos normativos e descritivos na teoria de Ausubel

Não obstante a sua origem puramente científica e o fato de que Ausubel não estivesse, ao menos inicialmente, interessado na *prescrição* de métodos educacionais, sua teoria de aprendizagem significativa acabou sendo, juntamente com todas as demais teorias cognitivas de aprendizagem – as mais conhecidas sendo as de Jean Piaget e de Jerome Bruner –, uma das que mais se desenvolveram na direção do campo normativo/educacional. E isso não aconteceu apenas pelo trabalho de continuadores (NOVAK; GOWIN, 1984; MOREIRA, 2012), mas também pelo trabalho posterior do próprio Ausubel.

De fato, com o passar do tempo, Ausubel começou a se preocupar cada vez mais com aspectos normativos e passou a incorporar apontamentos sobre questões metodológicas e sobre o papel do educador, no processo de aprendizagem. Ainda assim, parece ter ficado muito mais a cargo dos continuadores de sua obra a descrição e a validação de metodologias de ensino, propriamente ditas. (Um exemplo de método educacional propriamente dito pode ser encontrado no trabalho de Moreira (2011), com as chamadas UEPS – Unidades de Ensino Potencialmente Significativas –, que serão abordadas, mais adiante.)

Com respeito a esses desenvolvimentos posteriores na direção do campo normativo, pode-se dizer que a teoria ausubeliana passou a estabelecer critérios bastante claros, embora não necessários, para a sua aceitação, sobretudo porque seus propositores abraçaram uma explícita defesa da *preponderância da aprendizagem por recepção sobre a aprendizagem por descoberta*.

Passemos a refletir, à luz das distinções já consideradas, sobre esse assunto. Observe que a teoria ausubeliana não afirma a impossibilidade de que possa ocorrer aprendizagem significativa – e isso, nos seus próprios termos – por meio de processos de exploração ativa do ambiente e/ou de resolução de problemas. O que a teoria ausubeliana estabelece é que: (i) dado que a estrutura cognitiva dos seres humanos é hierárquica e aprende por meio de modificações que conduzem a uma maior complexidade, generalidade, abstração e sofisticação na organização de conteúdos; (ii) dado que as modificações mais duradouras acontecem por meio de processos de subsunção e (iii) dado que os processos de subsunção acontecem com mais eficiência e rapidez na presença de conteúdos externos organizados; então, (iv) *se queremos mais eficiência e rapidez no processo de aprendizagem, devemos optar pela aprendizagem por recepção.*

Observe que *as premissas (i) a (iii) são proposições descritivas da teoria, mas a conclusão (iv) é uma proposição normativa.* Ela vai além da mera descrição dos processos de aprendizagem e estabelece um compromisso com um *objetivo pragmático* que, claramente, nada tem a ver com uma psicologia, a saber: *aprender significativamente da forma mais rápida e eficiente possível.*

Tal objetivo só pode ser escolhido em virtude de todo *um conjunto de crenças a respeito do que deve ser o caso, no que se refere à educação nas escolas.* Esse conjunto de crenças se organiza por meio de uma *hierarquia de valores sociais com os quais se compromete.* A título de exemplo, dentre esses valores sociais poderia comparecer *o privilégio dado ao desenvolvimento e a capacitação dos indivíduos para serem funcionalmente bem ajustados a uma sociedade do trabalho (ocidental), moderna, científica e tecnológica.* São compromissos dessa natureza que permitem que a teoria ausubeliana seja estendida, para além de uma teoria psicológica, no sentido de também ser uma *teoria educacional.*

Ainda à luz das considerações anteriores, se abraçamos esse componente normativo – ou seja, se nos comprometemos, ainda que episodicamente, com os fins subscritos (mas não necessariamente prescritos) pela parte descritiva da teoria – então é natural optar pela teoria ausubeliana como uma teoria educacional¹¹.

Pelo que expusemos, *é absolutamente fundamental que entendamos esse ponto, porque, na condição de educadores, é começando por um compromisso normativo que temos condições de optar por uma determinada teoria descritiva, e não o oposto.* Optar acriticamente por uma teoria psicológica de aprendizagem específica pode significar correr o risco de se comprometer com um *pacote normativo* sobre o qual não refletimos e que, de fato, não escolhemos.

No caso específico deste trabalho, existem algumas razões que poderiam ser aventadas para justificar a escolha de tratar com a teoria ausubeliana, como teoria de fundo. Evidentemente, não se trata de imaginar que quaisquer dessas razões devam impor-se como absolutamente necessárias. De todo modo, essas razões podem ser não apenas de natureza axiológica, mas também de natureza científica¹².

Do ponto de vista normativo/axiológico, uma razão pode ser de natureza simplesmente pragmática, como aquela que já exemplificamos, acima. Se esse compromisso pragmático for aceito, em tese, isso implica um certo afastamento com relação a propostas educacionais *construtivistas*¹³. Já do ponto de vista

descritivo/científico, uma razão que pode ser alegada para adotar a teoria ausubeliana repousa, por exemplo, na crença de que um sistema cognitivo deve ser mais do que apenas um conjunto de regras de processamento simbólico – largamente independentes de conteúdos específicos e do modo como eles são adquiridos – o que soa mais convincente, do ponto de vista do fato de que sistemas cognitivos são resultados de uma evolução biológica de nossa espécie para lidar com problemas do seu ambiente¹⁴.

Contudo, acreditamos que, do ponto de vista normativo, as prescrições educacionais presentes na teoria original de David Ausubel são ainda insuficientes. É nesse ponto que o pensamento educacional de Matthew Lipman se apresenta. Mostraremos, mais adiante, como as duas concepções podem ser articuladas, de modo interessante e produtivo. Mais ainda, mostraremos que a dimensão normativa de Lipman retroage sobre a suficiência da concepção ausubeliana, exigindo extensões “cartográficas” dela.

Como já mencionado, um passo adiante, no sentido de propor uma teoria da educação com fundamento em uma teoria psicológica da aprendizagem, foi dado por Moreira (2011) quando sugeriu a elaboração de Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS). Trata-se da proposta de se elaborar sequências didáticas com a seguinte estrutura: (i) levantamento dos conhecimentos prévios; (ii) elaboração dos organizadores avançados; (iii) construção de situações-problema; (iv) realização da diferenciação progressiva dos conceitos; (v) realização da reconciliação integrativa; (vi) efetivação do processo de consolidação; e (vii) avaliação da aprendizagem significativa (Autor, 2011; Autor 3; Autor 4, 2018).

No que se refere à execução de uma UEPS, Moreira (2018, p. 3) propõe – ressaltando os papéis do professor, da interação social e da linguagem – os seguintes passos para a elaboração de uma sequência didática:

1. Definir o conceito a ser abordado;
2. Propor situações-problema que organizem a introdução do conhecimento (declarativo ou procedimental) que se pretende ensinar. Estas devem se dar em nível introdutório e levar em conta conhecimentos prévios;
3. Criar e propor situação(ões) – discussão, questionário, mapa conceitual, mapa mental, situação-problema, etc. – que propiciem a externalização de conhecimentos prévios, aceitos ou não no contexto da matéria de ensino, supostamente relevantes para a aprendizagem significativa do conceito elegido;
4. Em sequência às situações iniciais, apresentar o conhecimento a ser ensinado/aprendido, levando em conta a diferenciação progressiva.
5. Retomar aspectos mais gerais, estruturantes dos conceitos da unidade de ensino, em nível mais avançado de complexidade (em relação à primeira apresentação);
6. Dar seguimento ao processo de diferenciação progressiva, retomando características mais relevantes do conceito abordado, em perspectiva integradora, isto é, buscando-se a reconciliação integrativa; e

7. Proceder a avaliações da aprendizagem que devem ser feitas ao longo da implementação da sequência didática, buscando registrar tudo que possa ser considerado indício de aprendizagem significativa dos objetos conceituais que se quer ensinar.

Esse conjunto de elementos normativos e metodológicos ainda não são suficientes para alcançar um outro aspecto relacionado com o processo de aprendizagem que consideramos de natureza fundamental: sua dimensão crítica, autorreferente, em que o conhecimento volta-se para si mesmo. A relativa ausência do aspecto crítico na teoria ausubeliana é compatível, contudo, com sua perspectiva de conceber o conhecimento como sendo, eminentemente, uma representação interna de elementos constituintes do mundo externo. Porém, isso não contempla a possibilidade de que sejam construídas outras representações internas que reflitam elementos constitutivos desse mesmo mundo interno.

Ciente dessas ausências, Moreira (1999) procurou contemplá-las no que veio a definir como *aprendizagem significativa crítica*, buscando a ampliação da discussão ausubeliana originária. Esta seria “[...] *aquela perspectiva que permite ao sujeito fazer parte de sua cultura e, ao mesmo tempo, estar fora dela*” (MOREIRA, 2017b, p. 8), isto é, constituir um campo de produtividade do conhecimento. Nele, o indivíduo é capaz de compartilhar conhecimentos e participar ativamente do grupo social, sem que isso represente uma adesão acrítica ou subjugada ao respectivo campo significativo.

Didaticamente, Moreira (2017b, p. 9) sugere nove princípios para a mobilização da aprendizagem significativa crítica:

1. *Interação social e questionamento*: ser capaz de interlocução, através da elaboração e da exposição de perguntas e argumentos relevantes, que coloquem em questão os limites do próprio conhecimento adquirido é uma habilidade que evidencia e aperfeiçoa o conhecimento prévio não arbitrário e não literal, no sentido de estimular uma verdadeira “curiosidade epistemológica” por parte dos aprendizes;

2. *Não centralidade do livro de texto*: diversificação dos materiais instrucionais;

3. *Aprendiz como investigador*: a investigação e a descoberta como princípios estruturantes do conhecimento (MOREIRA, 1999, p. 230);

4. *Conhecimento como linguagem*: a aprendizagem de uma linguagem é mediada pelo intercâmbio, pela clarificação e pela negociação dos respectivos significados.

5. *Consciência semântica*: a consciência de que as palavras são representações simbólicas de objetos que possuem não apenas uma dimensão convencional, mas também uma dimensão histórica e temporal. Ao usar palavras para nomear as coisas, é preciso não deixar de perceber que os significados das palavras mudam (diacronia) e que a linguagem tem certo efeito fotográfico (sincrônico).

6. *Aprendizagem pelo erro*: os erros conceituais, quando devidamente identificados e aceitos como sendo resultado de representações equivocadas ou mal articuladas, em determinado contexto, são pontos de partida para uma

aprendizagem que resulta de sua correção, exclusivamente a partir de sua percepção enquanto erros – o que se pode denominar por aprendizagem crítica por autocorreção.

7. *Desaprendizagem*: a aprendizagem significativa crítica vai se desenvolvendo na medida em que se aprende a realizar o “esquecimento seletivo”, ou seja, quando se aprende a distinguir entre o relevante e o irrelevante no conhecimento prévio e na medida em que se aprende a libertar-se do irrelevante.

8. *Incerteza do conhecimento*: a aprendizagem significativa só alcança uma dimensão realmente crítica quando o sujeito passa a perceber que os objetos conceituais são criações humanas – invenções, com uma forte dimensão metafórica e analógica – e que todo o conhecimento é e sempre será uma construção conjectural e que, embora possua muitos elementos de natureza convencional, eles não são jamais completamente arbitrários.

9. *Diversidade de estratégias de ensino*: assim como a diversidade de materiais educativos, a aprendizagem crítica requer o apelo a uma diversidade de estratégias instrucionais, sobretudo aquelas que visem promover o ensino mais centrado no aluno. Sugere, portanto, o uso de outros recursos educativos como, por exemplo, as atividades colaborativas, seminários, projetos, pesquisas, entre outros. Tal diversidade de estratégias é, inclusive, condição praticamente necessária para viabilizar a implementação dos demais princípios, pelo professor.

Repetimos: é importante perceber como esses princípios vão muito além das simples prescrições ausubelianas e que, no caso de alguns deles, até mesmo parecem lhes opor francas contradições – como é o caso bastante claro do terceiro princípio. Porém, essa impressão é falsa e pode ser dissipada na medida em que se mantenha, com clareza, a distinção entre aspectos descritivos e normativos.

É com base nessas ideias, portanto, que vamos nos utilizar das noções e dos princípios de aprendizagem significativa crítica de Moreira para estabelecer uma conexão entre a teoria psicológica de David Ausubel e a teoria de educação de Matthew Lipman.

4 A teoria educacional de Matthew Lipman

Para Lipman, que também adere à uma perspectiva cognitivista, no que diz respeito à psicologia, o *pensamento* é um elemento central. Note-se aqui que já há, de início, um deslocamento em relação à perspectiva ausubeliana. Ausubel refere-se a um construto mais específico, a saber, a própria estrutura cognitiva, enquanto Lipman, ao adotar como seu construto fundamental o pensamento, aponta para alargamentos da perspectiva do primeiro, incluindo dimensões, como, por exemplo, as afetivas, no centro de suas considerações.

Assim, para Lipman, interessava prover uma caracterização precisa daquilo que ele denominou de *pensamento de ordem superior*. Para tanto, ele estabeleceu três formas relacionadas a este tipo de pensamento: as formas do *pensar crítico*, do *pensar criativo* e do *pensar cuidadoso* (LIPMAN, 1995; LIPMAN, SHARP, OSCANYAN, 2001). Passaremos a tratar essas formas como *competências*¹⁵.

Tais competências podem ser então caracterizadas da seguinte maneira:

- *Pensar Crítico*: essa competência estabelece a capacidade de julgar com uma ferramenta crucial para prever resultados de decisões, tendo como característica fundamental a capacidade de ser autocorretivo e sensível ao contexto de uso;
- *Pensar Criativo*: derivado de estímulos decorrente das sensações (de caráter assimilativo) ou invenções (de caráter manipulativo) é uma competência de caráter ampliativo, uma vez se coloca para além do que já está estabelecido (LIPMAN, 1995, parte III);
- *Pensar Cuidadoso*: essa competência estabelece a capacidade de pensar a dimensão que precede as ações a serem executadas, considerando aquilo que o indivíduo assume como importante e valioso na construção do raciocínio.

É da articulação dessas três competências que decorre o *pensamento de ordem superior*, que *precisa* ser conceitualmente rico, estruturado e investigativo. Neste sentido, o pensamento de ordem superior tende a ser altamente significativo, como o entende Lipman. Note-se aqui o elemento axiológico de extrapolação da perspectiva ausubeliana, ao exigir, por exemplo, uma dimensão também investigativa no processo de aprendizagem, fortemente ligada àquela da crítica. Este simples deslizamento hermenêutico já aponta, por exemplo, para diferentes perspectivas quanto às tecnologias da educação que deverão ser consideradas as mais aptas à produção de uma aprendizagem significativa, que, entretanto, mantém vínculo com a definição ausubeliana, ainda que a alargando.

Ao mesmo tempo, a especificação de competências inicia a aproximação com o contexto concreto da sala de aula, uma vez que, ao estabelecê-las, vai-se no sentido de especificar quais comportamentos devem ser considerados apropriados para a caracterização de uma aprendizagem significativa e, deste modo, possibilitar a *medição* da variável latente “aprendizagem significativa” a partir de exigências do modelo axiológico de nível superior.

Seguindo-se essa estratégia de se especificar a variável latente, podemos olhar para a perspectiva de Lipman como estabelecendo *as habilidades* que são capazes de explicitar a aquisição das competências. Tal movimento, ainda que não pensado por Lipman dessa maneira, serve para estabelecer os critérios de verificação da ocorrência de aprendizado significativo (e de pensamento de ordem superior) por parte do indivíduo, uma vez que permite introduzir uma taxonomia pela qual os comportamentos explícitos podem ser associados com a variável latente. Temos então as habilidades de:

1. *Raciocínio*: capacidade de haurir conclusões ou inferências a partir de conhecimentos prévios, de modo a garantir coerência e sistematicidade ao discurso;
2. *Formação de conceitos*: capacidade de identificar vínculos conceituais e estabelecer relações entre conceitos, formando conceitos mais complexos;
3. *Investigação*: capacidade de alcançar as soluções dos problemas postos pela realidade, estando fortemente relacionada com a capacidade de adotar o método científico;

4. *Tradução*: capacidade de compreensão e reprodução, em sua própria linguagem, de discursos escritos ou falados.

Como um exemplo desta perspectiva, podemos estabelecer uma relação com a matriz de competências e habilidades usada no Programa de Avaliação Seriada da Universidade de Brasília (PAS-UnB). Ali temos as cinco competências:

- C1: domínio da Língua Portuguesa, domínio básico de uma língua estrangeira (Língua Inglesa, Língua Francesa ou Língua Espanhola) e domínio de diferentes linguagens: matemática, artística, científica etc.;
- C2: compreensão dos fenômenos naturais, da produção tecnológica e intelectual das manifestações culturais, artísticas, políticas e sociais, bem como dos processos filosóficos, históricos e geográficos, identificando articulações, interesses e valores envolvidos;
- C3: tomada de decisões ao enfrentar situações problema;
- C4: construção de argumentação consistente;
- C5: elaboração de propostas de intervenção na realidade, com demonstração de ética e cidadania, considerando adversidade sociocultural como inerente à condição humana no tempo e no espaço (CEBRASPE, 2019).

Não há, evidentemente, uma relação biunívoca entre as formas estabelecidas por Lipman – e pensadas por nós como competências – e aquelas da matriz do PAS-UnB, mas é possível identificar claramente as relações entre elas. Em particular, a competência C5 implica uma exigência que extrapola completamente a dimensão propriamente estrutural (e estruturalista) da perspectiva ausubeliana.

Do ponto de vista das habilidades, a matriz do PAS-UnB apresenta doze, que são:

- H1: identificar linguagens e traduzir sua plurissignificação;
- H2: identificar informações centrais e periféricas, apresentadas em diferentes linguagens, e suas inter-relações;
- H3: inter-relacionar objetos de conhecimento nas diferentes áreas;
- H4: organizar estratégias de ação e selecionar métodos;
- H5: selecionar modelos explicativos, formular hipóteses e prever resultados;
- H6: elaborar textos coesos e coerentes, com progressão temática e estruturação compatíveis;
- H7: aplicar métodos adequados para análise e resolução de problemas;
- H8: formular e articular argumentos adequadamente;
- H9: fazer inferências (indutivas, dedutivas e analógicas);

- H10: analisar criticamente a solução encontrada para uma situação-problema;
- H11: confrontar possíveis soluções para uma situação-problema;
- H12: julgar a pertinência de opções técnicas, sociais, éticas e políticas na tomada de decisões. (CEBRASPE, 2019).

Sem entrar no mérito da qualidade das distinções realizadas por estas doze habilidades, podemos aqui, da mesma maneira que com as competências, perceber uma clara instanciação *possível* das habilidades preconizadas por nossa leitura de Lipman. Seja como for, dizer quais devem ser tais habilidades já é especificar o que se estará compreendendo por uma aprendizagem significativa. Dizer isso, entretanto, já significa dizer *como* se deve ensinar, justamente no sentido de maximizar o desenvolvimento das habilidades mencionadas.

Assim é que, para além deste elemento de categorização e identificação da variável latente e, por conseguinte, das possibilidades de sua medição, Lipman propõe as chamadas *comunidades de investigação* (LIPMAN, 1995, parte IV), uma prática concreta de sala de aula. As comunidades de investigação representam, assim, o elemento metodológico central, segundo Lipman, para a consecução de um ensino voltado para as suas categorias – por nós pensadas como competências e habilidades – relativas ao pensamento de ordem superior e, portanto, de uma aprendizagem significativa¹⁶.

Para além do elemento metodológico, relacionado à adoção das comunidades de investigação, e calcado na exigência de um alto poder de articulação conceitual decorrente dos embates nessas comunidades, Lipman propõe, em um contexto mais substantivo, a adoção da filosofia como elemento transversal (ou central) – que estenderíamos também a outras disciplinas, como a sociologia ou a história (em particular a história da ciência).

Tais exigências metodológicas implicam necessariamente a adoção de perspectiva interdisciplinar que, novamente, não é elemento das considerações de Ausubel, mas que ocorrem normativamente no âmbito de uma teoria da educação que, ainda assim, almeja implementar elementos da teoria ausubeliana, enquanto teoria psicológica de aprendizagem. Na Figura 2, apresentamos um mapa conceitual em que estão indicadas as extensões que uma teoria educacional como a de Lipman realiza sobre uma teoria da aprendizagem, como a de Ausubel.

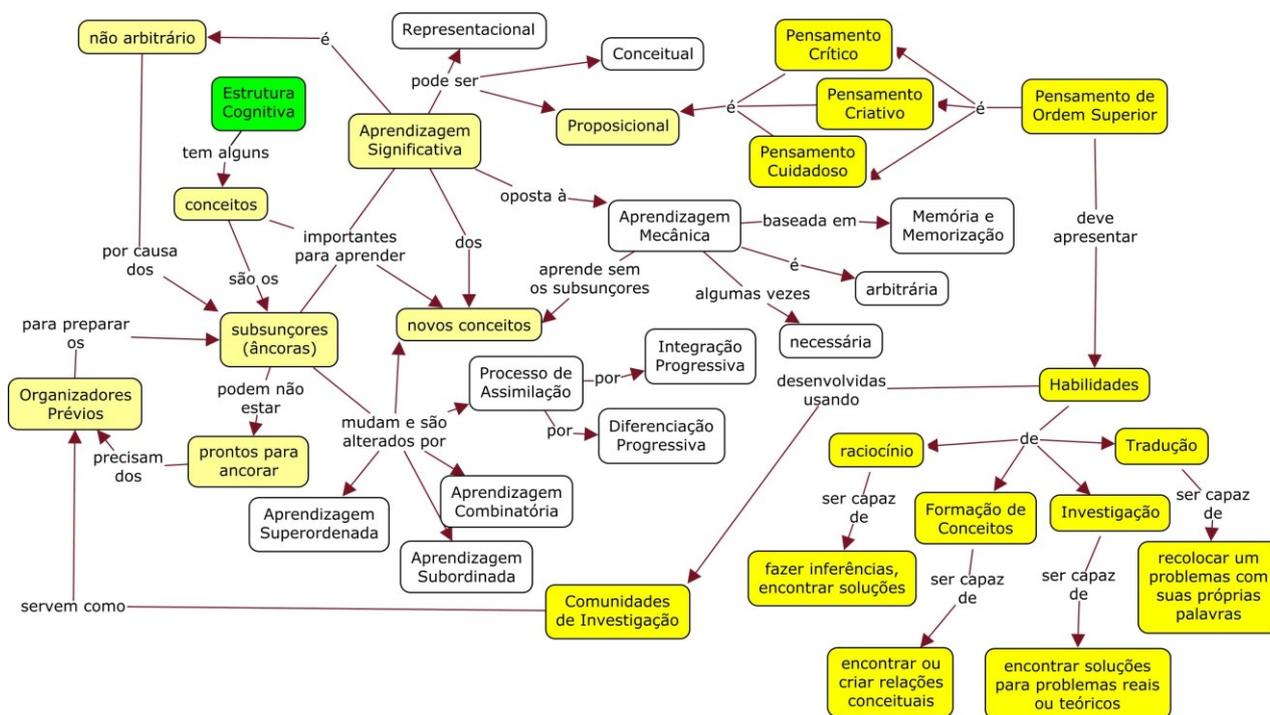
Para além das extensões, há ainda a possibilidade de eliminações de elementos da teoria psicológica subjacente, na medida em que sejam consideradas como desnecessárias ou irrelevantes ao processo da aquisição do pensamento de ordem superior. Disso decorre uma *nova* teoria de educação, amálgama explícito da abordagem de Lipman e Ausubel. Mais ainda, mesmo que não possamos desenvolver o tema neste trabalho, há uma evidente opção, tanto da perspectiva de Lipman, quanto daquela de Moreira, pela dimensão sociointerativista do processo de aprendizagem.

Assim, por exemplo, ao elemento central das comunidades de investigação, de Lipman, poder-se-ia articular uma abordagem sociointerativista como a de Vygotsky, de quem o próprio Ausubel se considera tributário, a despeito de desconsiderar largamente este que é um elemento central vygotkiano.

Neste sentido, a abordagem de Lipman, quando acoplada explicitamente à perspectiva de Ausubel, elucida também suas limitações, ao mesmo tempo que insere elementos que permitem que a própria teoria psicológica possa ser alvo de verificação experimental sistemática.

Neste sentido, as habilidades apresentadas por Lipman podem ser alvo de uma taxonomia, como a de Bloom (RODRIGUES JR., 2016), que permitam a construção de avaliações sobre as quais se possa incidir uma dimensão psicométrica.

Figura 2: Extensões Propostas para a teoria de aprendizagem de Ausubel pela teoria da educação de Lipman



Fonte: Autores, 2021.

É importante ressaltar que isso não está e nem poderia estar em uma teoria psicológica puramente descritiva. Em Ausubel, o processo de verificação de indícios de aprendizagem significativa é, de forma lata, indicado pela utilização bem-sucedida dos conceitos aprendidos em contextos de articulação diversos daqueles em que foram ensinados. É a teoria de educação, ao definir o que deve ser privilegiado como habilidades (e competências) que introduz, retroativamente, a dimensão métrica da teoria psicológica, gerando a instância psicométrica da mesma. No exemplo que demos sobre as habilidades da matriz do PAS-UnB, seria o caso de se incluir “em contextos diversos daqueles em que os alunos foram ensinados”, como uma exigência para a aprendizagem significativa nos estritos domínios da perspectiva de Ausubel.

Com isso obtemos um resultado ulterior, que é relativo à necessidade de se acoplar uma teoria educacional a uma (ou mais) teoria psicológica de aprendizagem. Se é considerado relevante a verificação experimental, em bases científicas e sistemáticas, da aprendizagem (aqui significativa), então é necessário

Entre outras consequências indesejáveis, esse tipo de escolha arbitrária coloca o professor sob risco real de se comprometer – sem o saber e sem, necessariamente, querer – com certas subscrições tácitas que podem estar presentes nas teorias psicológicas. E isso implica um potencial choque com o conjunto normativo/axiológico que o próprio professor gostaria de ver realizado, em virtude da visão de mundo que ele, possivelmente, sustenta.

Porém, esse risco pode ser completamente evitado se, em lugar de abrir mão de controlar e de escolher conscientemente o seu próprio pacote normativo, o professor começar pela escolha de uma *teoria de educação*. Boas teorias de educação são precisamente aquelas construções que explicitamente se preocupam em fundamentar, estruturar e exibir um determinado conjunto normativo/axiológico, de forma plenamente clara e definida. E são elas que, eventualmente, deveriam requisitar o uso de teorias psicológicas de aprendizagem e não o contrário.

Do ponto de vista do processo geral de aprendizagem, é por meio desta adoção que se pode, por exemplo, derivar os *critérios concretos* de verificação da variável latente que esteja sendo referida, como é o caso da aprendizagem significativa, nos termos ausubelianos. A variável latente deve ser, inclusive, *especificada* pela teoria educacional – eventualmente, em virtude de sua requisição no interior de uma teoria psicológica de aprendizagem, que lhe seja subjacente. Pudemos observar precisamente esse fato através do nosso estudo de caso: um exemplo explícito de como uma teoria de educação, como a de Matthew Lipman, pode ser acoplada de modo consistente com uma teoria de aprendizagem, como a de David Ausubel.

São estes *critérios concretos*, hipostasiados nas habilidades que, por sua vez, fazem a ponte imediata entre o comportamento emitido e a variável latente, que indicam *estratégias concretas* de ensinar, ou seja, as possíveis metodologias. Tais metodologias serão, por sua vez, as responsáveis por selecionar tecnologias de educação que lhes sejam aderentes. Assim, por exemplo, para que se desenvolvam as habilidades, segundo Lipman, tecnologias de educação como a aprendizagem por investigação ou, especificamente, a aprendizagem baseada em projetos (e, em geral, tecnologias ativas) são claramente indicadas, enquanto que o método expositivo puro está definitivamente afastado.

É verdade que as teorias psicológicas de fundo podem estabelecer mecanismos que também selecionem ou, ao menos, especifiquem metodologias. Assim, por exemplo, dada a percepção de Ausubel sobre o caráter hierárquico da estrutura cognitiva, e dado o fato de que Lipman elege as comunidades de investigação como elemento principal de sua abordagem, é importante que tais comunidades estabeleçam um processo dialógico, via mediação do professor, que vá de uma estrutura mais geral (e não raro mais próxima dos subsunçores ou dos organizadores avançados) a uma estrutura mais diferenciada, de modo a implementar o processo de diferenciação progressiva. Deve-se também organizar a metodologia de modo a se fazer passar pela ação das comunidades de investigação um processo de síntese, relacionado com a reconciliação integrativa. Neste sentido, a teoria psicológica não define o elemento metodológico, mas impõe a ele certas conformações que o elemento puramente descritivo estabelece.

Ocorre, então, uma modulação da metodologia por parte da dimensão psicológica de aprendizagem.

Ao mesmo tempo, mas em direção inversa, uma teoria de educação pode revelar lacunas na teoria psicológica de fundo; a teoria que decidiu usar como fundamento de concretização de suas finalidades prescritas e, portanto, lacunas referidas a tais finalidades. Neste caso, a teoria de educação passa a exigir a ampliação deste referencial descritivo, de modo a incorporar elementos que foram definidos no âmbito pedagógico, mas que se refletem no substrato cognitivo e não encontram, na teoria psicológica de fundo inicialmente selecionada, ressonância apropriada. Assim ocorre, como apresentamos, quando Lipman estabelece seu construto principal como o pensamento, indicando dimensões do comportamento de aprendizagem que não são consideradas por Ausubel, ou o são apenas marginalmente. Neste caso específico, pode-se argumentar, sem apresentar explicitamente onexo, mas, considerando os elementos da abordagem de Lipman, que se poderia recorrer a uma psicologia de caráter sociointerativista, como aquela defendida por Vygotsky, como complementação da dimensão psicológica de aprendizagem necessária à sustentação científica dos elementos prescritos na dimensão educacional.

Finalmente, é diretamente por via da teoria de educação e, indiretamente, pelas teorias de aprendizagens que lhe subjazem no contexto da modulação já referida, que se constrói uma metodologia e, por conseguinte, que se pode tornar explícita e logicamente consistente a relação entre tal metodologia (e as tecnologias educacionais que subscreve) e sua concretização nos instrumentos didáticos propostos – momento em que o contexto concreto da sala de aula se torna efetivo.

É referido a este elemento de consistência que se pode pensar na dimensão psicométrica como sendo, em grau elevado, o elemento que estabelece a vinculação de uma concepção de aprendizado particular, que a teoria da educação prescreve, com sua teoria psicológica subjacente, ou seja, como medida da aprendizagem *daquilo que a teoria de educação prescreve* a partir dos comportamentos explicitamente emitidos.

Referências

- ABBAGNANO, Nicola. **Dicionário de Filosofia**. São Paulo: Martins Fontes, 1999.
- AUSUBEL, David Paul. **The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view**. Netherlands: Springer Science+Business Media Dordrecht, 2000.
- CEBRASPE. **Matriz de referência do PAS-UnB**. Brasília: UnB, 2019.
- DUTRA, Luiz Henrique de Araújo. **Introdução à teoria da ciência**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2017.
- EYSENCK, Michael W.; KEANE, Mark. T. **Cognitive Psychology: A Student's Handbook**. Hove, UK: Psychology Press, 2000.
- GAZZANIGA, Michael. S.; HEATHERTON, Todd. F.; HALPERN, David J. **Psychological Science: mind, brain and behavior**. New York: Norton & Company, 2015.
- GODFREY-SMITH, Peter. **Theory and reality: an introduction to the Philosophy of Science**. Chicago: University of Chicago Press, 2003.

LAWTON, Joseph. T.; SAUNDERS, Ruth. A.; MUHS, Paul. Theories of Piaget, Bruner, and Ausubel: Explications and Implications. **The Journal of Genetic Psychology**, v. 136, p. 121-136, 1980.

LEFRANÇOIS, Guy. R. **Teorias da aprendizagem**. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

LIPMAN, Matthew. **O pensar na educação**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1995.

LIPMAN, Matthew.; SHARP, Ann. M; OSCANYAN, Frederick. S. **A Filosofia na sala de aula**. 3. ed. São Paulo: Nova Alexandria, 2001.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem significativa**. Brasília: Editora da UnB, 1999.

MOREIRA, Marco Antonio. Unidades de enseñanza potencialmente significativas. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v. 1, n. 2, p. 43-63, 2011.

MOREIRA, Marco Antonio. **Unidades de Ensino Potencialmente Significativas–UEPS**. Temas de ensino e formação de professores de ciências. Natal: EDUFRN, 2012.

MOREIRA, Marco Antonio. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: E.P.U, 2017a.

MOREIRA, Marco Antonio. Grandes desafios para o ensino da física na educação contemporânea. **Revista do Professor de Física**, v. 1, n. 1, p. 01-13, 2017b.

MOREIRA, Marco Antonio; MASINI, Elcie Aparecida Fortes Salzano. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 2016.

NOVAK, Joseph Donald; GOWIN D. Bob. **Learnig how to learn**. Cambridge: Cambridge University Press, 1984.

PASQUALI, Luiz. **Psicometria: teoria dos testes na psicologia e na educação**. Petrópolis: Vozes, 2013.

PASQUALI, Luiz; PRIMI, Ricardo. Fundamentos da teoria da resposta ao item: TRI. **Aval. psicol. [online]**. 2003, v. 2, n. 2, p. 99-110.

POLITO, Antony M. M.; DE BARCELLOS COELHO, André Luís Miranda. Referenciais teóricos na pesquisa em ensino de Física e o caso da teoria ausubeliana. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 17. **Anais [...]**. Campos do Jordão: Sociedade Brasileira de Física, 2018.

RODRIGUES JR., José Florêncio. **A taxonomia de objetivos educacionais**. Brasília: EdUnB, 2016.

SCHURTZ, Gerhard. **Philosophy of Science: a unified approach**. New York: Routledge, 2013.

SILVA FILHO, Olavo Leopoldino; FERREIRA, Marcello. Teorias da aprendizagem e da educação como referenciais em práticas de ensino: Ausubel e Lipman. **Revista do Professor de Física**. v. 2, n. 2, p. 104-125, 2018.

Notas

¹ Ausubel não se refere à sua própria teoria como "teoria de aprendizagem significativa", mas sim como teoria da assimilação. Também as denominações de alguns conceitos da teoria ausubeliana foram mudadas por outros autores e isso pode provocar alguma confusão. Por exemplo, Ausubel denomina o material que desempenha determinado papel estruturante, em um processo de instrução educacional, como "advance organizer", ou seja, literalmente, organizador avançado. Já Moreira (2012) se refere a esse mesmo conceito como "organizador prévio". Talvez, a tradução, nesse caso, tivesse o propósito de tornar a denominação mais significativa para leitores da língua portuguesa, mas ela pode

distorcer a conotação original do termo, que se referia a uma ponte com conhecimento a ser futuramente assimilado, mas já concretamente apresentado, e não apenas como um instrumento para a requisição de conhecimento já previamente estabelecido.

² Devemos alertar o leitor para dois pontos importantes. Primeiramente, a validade das distinções introduzidas e das conclusões obtidas não está limitada pela quantidade (relativa) de trabalhos a que pudemos ter acesso. Nesse sentido, nosso objetivo é teórico e pretende ser de utilidade geral para uma reflexão sobre temas que envolvam a aplicação de teorias psicológicas, no âmbito do ensino. Em segundo lugar, o universo dos trabalhos a que se pode ter acesso é sempre limitado. Desse modo, não é nosso objetivo e sequer seria possível realizar qualquer generalização que pudesse levar a crer que a totalidade (ou mesmo, a maioria) dos trabalhos em ensino de física deva, necessariamente, ser objeto das críticas aqui dirigidas.

³ Complementações que podem, como veremos mais adiante, decorrer de exigências estabelecidas, precisamente, pela teoria de educação que faz uso das teorias psicológicas. Mais adiante, apresentaremos este ponto ao fazermos referência à perspectiva psicológica de Vygotsky, em nossa abordagem particular. Como veremos, as exigências de sociointeratividade da perspectiva educacional de Lipman implicam a insuficiência da perspectiva ausubeliana como fundamento psicológico

⁴ Se as teorias são, de fato, independentes ou são reflexos de contingências do mundo social, é um problema de natureza epistemológica, com relação ao qual não cabe fazer, no contexto do presente trabalho, considerações que nos levariam para muito longe dos nossos objetivos.

⁵ Podemos ser ainda mais contundentes e afirmar que mesmo a alegação de que prescrições normativas são absolutamente dispensáveis envolve ainda uma afirmação de caráter normativo e, portanto, tais alegações se negam a si mesmas. A imprescindibilidade das normas implica, portanto, que sua ausência explícita significa que elas estão sendo assumidas tacitamente, conscientemente ou não, pelos autores, mesmo que essa suposição tácita seja ainda pouco clara ou possua pouca sofisticação intelectual.

⁶ Não estamos insinuando, um tanto ingenuamente, que os pesquisadores e orientadores oriundos das áreas de educação e de psicologia não estejam bastante a par dessas distinções e conclusões. Porém, esse pode não ser exatamente o caso de uma parcela significativa da comunidade envolvida com ensino de ciências, cuja origem pode estar atrelada a uma tradição de pensamento bastante diversa.

⁷ Nos quais incluímos as dissertações e teses produzidas em programas de pós-graduação em ensino (e, particularmente, no âmbito dos programas profissionais).

⁸ O termo 'crença' deve ser entendido, em nosso contexto, de acordo com o seu escopo técnico, isto é, uma atitude subjetiva com respeito ao valor de verdade de uma proposição – como, p. ex., uma lei da física – ou com respeito a valor de verdade de um conjunto de proposições – como, p. ex., uma teoria física.

⁹ A estrutura cognitiva, como um todo, constitui o suporte do que se poderia apropriadamente chamar de *uma visão de mundo*, que cada indivíduo carrega dentro de si e o capacita a interpretar e agir sobre a realidade. A propósito, não parece ser comum que as estruturas cognitivas individuais se apresentem sempre como *consistentes*, ou seja, que os objetos conceituais nelas representados sejam internamente coerentes entre si... É possível que os indivíduos sustentem conceitos, proposições e até teorias inteiras que são contraditórias entre si, caracterizando e implicando uma tensão interna que se convencionou chamar por *dissonância cognitiva* (GAZZANIGA; HEATHERTON; HALPERN, 2015). Presumivelmente, uma estrutura cognitiva é tanto mais poderosa como interpretação do mundo quanto mais ampla e internamente consistente ela for.

¹⁰ No que se poderia denominar de uma “conversão”, ou seja, uma mudança radical de visão de mundo.

¹¹ Eventualmente, é claro. Outras teorias psicológicas podem subscrever normas idênticas ou similares, de modo que uma escolha racional entre elas requereria outros critérios de aceitação que poderiam, inclusive, ser de natureza puramente científica – por exemplo, saírem-se melhor quando experimentalmente testadas

¹² O leitor não deve supor que haja, necessariamente, qualquer comprometimento *ideológico* dos autores com tais razões, haja vista que, no presente contexto, a escolha da teoria ausubeliana se coloca como uma ilustração de um caso e, no máximo, fornece uma hipótese de trabalho com a qual consideramos interessante tratar.

¹³ Tradicionalmente, ligadas às teorias de educação de Piaget, de Bruner e de outros teóricos da mesma linha.

¹⁴ O que vai além da ontogênese e caminha na direção da filogênese. Essa visão biológica não necessariamente está ausente em outros teóricos cognitivistas, como Piaget e Bruner, por exemplo. A título de menção, no sentido descritivo, certas concepções de Bruner, com sua ênfase sobre as estratégias de aquisição de conhecimento, são coerentes com muitos fatos biológicos conhecidos.

¹⁵ Aqui já estamos adotando uma perspectiva que insere as considerações de Lipman no contexto psicométrico. Lipman não se refere a estas formas de pensar como “competências”, como passaremos a considerar. Em um contexto geral, consideramos, de fato, que o contexto psicométrico é uma das maneiras de se fazer a ponte entre teorias da educação e teorias de aprendizagem.

¹⁶ As relações entre a adoção das comunidades de investigação e a concretização das categorias de pensamento de ordem superior foram já tratadas em outro artigo (SILVA FILHO; FERREIRA, 2008) e não serão tratadas aqui. O leitor interessado pode referir-se ao artigo mencionado.

Informações complementares

Financiamento

Não se aplica.

Contribuição de autoria

Concepção e elaboração do manuscrito: Olavo Leopoldino da Silva Filho; Marcello Ferreira; Antony Marco Mota Polito.

Coleta de dados: Olavo Leopoldino da Silva Filho; Marcello Ferreira; Antony Marco Mota Polito; André Luís de Miranda Barcellos Coelho.

Análise de dados: Olavo Leopoldino da Silva Filho; Marcello Ferreira; Antony Marco Mota Polito; André Luís de Miranda Barcellos Coelho.

Discussão dos resultados: Olavo Leopoldino da Silva Filho; Marcello Ferreira; Antony Marco Mota Polito; André Luís de Miranda Barcellos Coelho.

Revisão e aprovação: Olavo Leopoldino da Silva Filho; Marcello Ferreira; Antony Marco Mota Polito; André Luís de Miranda Barcellos Coelho.

Preprint, originalidade e ineditismo

O artigo é original, inédito e não foi depositado como *preprint*.

Consentimento de uso de imagem

Não se aplica.

Aprovação de Comitê de Ética em Pesquisa

Não se aplica.

Conflito de interesse

Não há conflitos de interesse.

Conjunto de dados de pesquisa

Não há dados disponibilizados.

Licença de uso

Os autores cedem à Revista Pesquisa e Debate em Educação os direitos exclusivos de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a [Licença Creative Commons Attribution \(CC BY\) 4.0 International](#). Esta licença permite que terceiros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho publicado, atribuindo o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico.

Publisher

Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Faculdade de Educação (FACED), Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação (CAEd), Programa de Pós-Graduação Profissional em Gestão e Avaliação da Educação Pública (PPGP). Publicação no Portal de Periódicos da UFJF. As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

Editores

Frederico Braidá; Liamara Scortegagna.

Formato de avaliação por pares

Revisão duplamente cega (*Double blind peer review*).

Sobre os autores

Olavo Leopoldino da Silva Filho

Graduado Física, Matemática, Ciência da Computação e Filosofia (UnB). Mestre em Física e Filosofia (UnB). Doutor em Física (UnB). Professor Associado do Instituto de Física da Universidade de Brasília (UnB) e do respectivo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física. Coordenador da Licenciatura em Física EaD e do Curso de Especialização no Ensino de Ciências (Ciência é 10) da UnB. Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2385734808526524>.

Marcello Ferreira

Graduado Física (UnB). Mestre em Ensino de Física (UnB). Doutor em Educação em Ciências (UFRGS). Pós-Doutor em Educação em Ciências (UFSCar). Professor Adjunto do Instituto de Física da Universidade de Brasília (UnB) e do respectivo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física. Pró-Reitor do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF) junto à Sociedade Brasileira de Física (SBF). Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3108824986425884>.

Antony Marco Mota Polito

Graduado Física (UnB). Mestre em Física (UnB). Doutor em Física (UnB). Professor Adjunto do Instituto de Física da Universidade de Brasília (UnB) e do respectivo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física. Texto de até oito linhas.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9758462703332629>.

André Luís Miranda de Barcellos Coelho

Graduado em Física (UnB). Mestre em Ensino de Física (UnB). Doutorando em Educação em Ciências (UnB). Professor de Física e Ciências da Natureza na Secretaria de Estado de Educação e na rede privada de ensino do Distrito Federal.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9449068100958520>.