

Índice

Dedicatória	9
Prefácio	11
Introdução	13
Ensaio 1: O Estudo Científico da Aprendizagem	
Introdução	17
Teorias e Modelos da Aprendizagem	21
A Tradição Behaviorista	23
A Tradição Cognitivista	27
A Cognição e Aprendizagem Situadas	33
O Conectivismo	36
Referências	43
Ensaio 2: Aprendizagem Natural e Aprendizagem pelo Ensino	
Introdução	51
O Treino da Competência	57
O Papel do Professor e do Aluno	63
Referências	75
Ensaio 3: Design Instrutivo: Teorias e Modelos	
Introdução	79
A Teoria das Condições de Aprendizagem de R. Gagné	83
A Teoria da Carga Cognitiva de J. Sweller	91
A Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimédia de R. Mayer	105
O Modelo Instrutivo 4C/ID de J. van Merriënboer	110
O Modelo ADDIE	116
Referências	121

Ensaio 4: Investigar em Educação	
Introdução	129
Ensinar e Fazer Investigação em Educação	136
Métodos de Investigação em Educação	144
O Que Conta como Investigação em Educação	154
Referências	156
Conclusão	159
Agradecimentos	165

Introdução

Este livro resulta da minha atividade como professora e investigadora no domínio da educação. Usa os quadros teóricos e de pesquisa da disciplina em que me licenciei, a psicologia, e que escolhi de livre vontade, opondo-me às intenções familiares que, à época, só concebiam como possíveis a engenharia, a medicina e o direito. A motivação mais recente foi a preparação da agregação, onde tive de refletir sobre o que tinha marcado o meu percurso profissional e me distingua dos demais colegas.

Depois de elaborar o *curriculum vitae*, o relatório da disciplina e a lição de agregação, começou a tornar-se evidente que a preocupação central da minha atividade docente e de investigação foi e continua a ser o estudo da aprendizagem. Como aprendem os seres humanos, onde ficam registados e organizados os conhecimentos adquiridos ao longo da sua existência e como os influenciar? Qual o papel da família e da escola na aquisição e otimização dos processos “naturais” de desenvolvimento? O que distingue a aprendizagem “natural” da que é feita por meio do ensino ou, nas palavras do psicólogo norte-americano Jerome Bruner, que relação existe entre o desenvolvimento cognitivo e a pedagogia?

Nestes quatro ensaios, apresento argumentos a favor de uma determinada conceção do papel da escola e do professor que valoriza o conhecimento disciplinar e os métodos de ensino que favorecem a sua aquisição, e que dá um papel central ao professor no uso de estratégias ativas para que os alunos se motivem e adquiram o conhecimento instrumental, ético e disciplinar essencial. O professor é

ou deveria ser aquele que sabe mais do que os seus alunos e é mais competente, como afirmou Hannah Arendt nos anos 60 do século xx (2000/1964). É deste conhecimento e competência da disciplina que ensina que nasce a sua autoridade perante os alunos e o seu reconhecimento pela sociedade. Sem eles, o seu papel social esvazia-se.

Apresento também argumentos contra o que designo de Antien-sino, uma conceção que desvaloriza o papel da escola e do professor, considerando que a aprendizagem escolar é uma continuidade da aprendizagem natural feita fora dela. Os autores que comungam desta conceção valorizam a atividade do aluno, a sua criatividade e os processos coletivos e intersubjetivos de aquisição do conhecimento, considerando que a escola e os métodos de ensino que designam de “tradicionalis” constrangem mais do que apoiam o desenvolvimento e a aprendizagem dos alunos. Encerram as crianças e os jovens na sua “ignorância”, não os apoianto, pelo esforço, a aprenderem o que antes deles as diferentes gerações construíram, nem os ajudando a encontrar um espaço inovador no interior da sua geração. Nas pessoas que partilham desta conceção, existe uma tendência para desconhecer o pensamento dos grandes autores do passado, embora evoquem constantemente os seus conceitos e ideias, mas ignorem muitas vezes a sua filiação e também o presente dos resultados da investigação experimental em vários domínios de que saliento a neuropsicologia e a psicologia cognitiva. Julgam-se inovadores ao usar conceitos do início e meados do século xx, como é o caso do ensino baseado em projetos ou problemas (*Project and Problem Based Learning*) ou do método de ensino por pesquisa (*Inquiry Based Learning*). Convém referir que nada tenho contra estes métodos de ensino, mas não partilho da opinião de que recorrer a eles seja inovador.

Baseio a minha argumentação em autores reconhecidos e nos resultados mais conclusivos da investigação nos domínios da psicologia cognitiva e da neuropsicologia. Dou também exemplos retirados de discursos políticos, artigos académicos e diplomas legais que ilustram, nas suas várias dimensões, uma e outra posições face ao papel da escola e do professor na formação das futuras gerações.

No Ensaio 1, defino o conceito de aprendizagem e sintetizo as principais abordagens, teorias e modelos que explicam as aprendizagens animal e humana e suas aplicações na educação, em particu-

lar na tecnologia educativa. Parece-me importante fazer este trajeto, pois hoje em dia é muito comum encontrar no discurso educativo a ideia de que o ensino se deve centrar na aprendizagem do aluno, desconhecendo muitas vezes o seu significado profundo, porque se ignoram os estudos científicos de como os seres humanos aprendem. Por exemplo, despreza-se o instrutivismo, que teve início com o ensino programado de Skinner, na década de 50 do século XX, ignorando-se os estudos experimentais desenvolvidos por este psicólogo e muitos dos seus artigos e livros. Mais ainda, ignora-se que alguns dos nossos comportamentos são regulados pelas consequências que produzem, quer dizer, as respostas físicas, sociais e emocionais determinam em parte se um dado comportamento se repetirá ou não, modelando a sua frequência e intensidade.

No Ensaio 2, concentro-me em estabelecer a diferença entre aprendizagem natural e aprendizagem feita pelo ensino, quer dizer, os conhecimentos que aprendemos através dos processos “naturais” de socialização e os conhecimentos que só adquirimos se forem utilizados determinados métodos instrutivos. É este segundo tipo de conhecimentos que deveria preocupar a escola e os professores, e ser o centro do seu processo formativo. Isto não significa que a aprendizagem natural não deva ser estudada para explicar e compreender como os seres humanos aprendem a partir dos processos “naturais” de socialização.

No Ensaio 3, abordo o conceito de design instrutivo ou *Instructional Design* (ID) e as suas principais teorias e modelos. Este domínio está diretamente relacionado com o desenvolvimento de métodos e estratégias de ensino que influenciam a aquisição de conhecimentos e a atividade cognitiva dos alunos e que se aplica ao que no ensaio anterior designei por aprendizagem pelo ensino.

No Ensaio 4, abordo o problema da investigação em educação, sobretudo o modo como ela tem vindo a ser praticada. Questiono o que é considerado como pertinente investigar, quer dizer, a escolha dos factos e dos problemas que são objeto de estudo, e as metodologias e instrumentos usados para medir as variáveis. Teço ainda alguns comentários sobre o modo como os futuros professores e investigadores são introduzidos e treinados para fazer investigação científica em educação.

Terminei estes ensaios com algumas conclusões, decorrentes do que foi analisado em cada um, esperando que sejam úteis a quem os ler, levando a interrogar o que foi dito, a tecer argumentos a favor e contra e a questionar o que nos parece óbvio, porque muitas vezes praticado, dito e repetido no discurso educativo.

Ensaio 1

O Estudo Científico da Aprendizagem

INTRODUÇÃO

A ideia central deste ensaio pode ser formulada do seguinte modo: a principal característica da nossa espécie, como, aliás, de todos os seres vivos, é a aprendizagem. Aprendizagem entendida como processo de adaptação e transformação do ambiente e da própria espécie, para garantir a sua sobrevivência e continuidade. A nossa espécie, como a única capaz de produzir símbolos e de os transmitir de geração em geração, aprende não só com a experiência direta (tentativa e erro, processos de assimilação e acomodação) mas ainda com a experiência das gerações anteriores, experiência corporizada em artefactos técnicos e culturais, onde a linguagem e os saberes disciplinares são os mais representativos. Este mundo, de certo modo independente de nós próprios, ou mundo três, como o designou Popper¹, é o mundo das ideias, das teorias e dos modelos

1 Nomeadamente a obra *O Conhecimento e o Problema Corpo-Mente*, editada em Portugal pelas Edições 70, em 1997, a partir da obra em língua inglesa *Knowledge and the Body-Mind Problem*, editada em 1996. Trata-se de uma compilação de lições, dadas na Universidade de Emory em 1969, sobre o problema da relação corpo-mente, revista pelo próprio Karl Popper em 1993; e o texto “Notas de Um Realista sobre o Problema Corpo-Mente”, também editado pelas Edições 70 em 2001, integrado no livro intitulado *A Vida É Aprendizagem. Epistemologia Evolutiva e Sociedade Aberta*, páginas 41 a 56, tradução feita a partir da obra *All Life is Problem Solving*, de 1999. Trata-se de uma coletânea de ensaios e palestras proferidas em vários locais, sendo o texto a que me refiro fruto de uma palestra dada em Mannheim, na Alemanha, a 8 de Maio de 1972.

ou “mundo dos produtos da mente humana; em sentido estrito é o mundo das teorias, incluindo as teorias falsas, e o mundo dos problemas científicos, incluindo as questões relacionadas com a veracidade ou falsidade das várias teorias (...) O que importa é distinguir o mundo 3 das teorias científicas dos problemas do mundo 2 psicológico” (Popper, 2001, p. 43). Mundo sempre presente, que perdura além das existências singulares, é objetivo e sujeito à refutação².

Contudo, mesmo que uma teoria tenha sido refutada em todos ou alguns dos seus princípios explicativos, continua a perdurar através do ensino dessa mesma disciplina. Como compreender a teoria de Aristóteles sem perceber a teoria dos dois mundos de Platão?, a teoria do mundo sensível e do mundo inteligível? Como perceber as atuais teorias da cognição e aprendizagem situadas e o conectivismo sem compreender o empreendimento e as realizações das teorias do processamento da informação? Entender implica fazer a genealogia das ideias e dos conceitos próprios de cada campo disciplinar, *i. e.*, traçar o seu percurso histórico e compará-lo com campos próximos.

Será necessário e possível conceber uma teoria única explicativa da aprendizagem? Ou um conjunto de leis básicas que a expliquem, como pretendiam os primeiros psicólogos? Sabemos hoje, após mais de um século de investigação empírica, que isso ainda não foi alcançado e que diferentes escolas e teorias explicativas continuam a coexistir. Cada um de nós terá mais simpatia por uma ou outra abordagem, mas penso que aos estudantes se devem fornecer os diferentes quadros conceptuais, os seus empreendimentos e realizações, inserindo-as nos problemas que tentaram explicar e no

2 O poder de uma teoria científica, segundo Popper, está associado ao seu grau de *falibilismo*. “A minha principal tese é que aquilo que distingue a abordagem e o método científico da abordagem pré-científica é o método de *tentativa de falibilismo*. Cada tentativa de solução, cada teoria, é testada tão rigorosamente quanto nos é possível testá-la. Mas um exame rigoroso é sempre uma tentativa de detectar as suas fraquezas. Testar uma teoria é pois uma tentativa de refutar ou *falibilizar* a teoria” (Popper, 2001, pp. 25-26). A propósito deste tema, tão caro a Karl Popper, ver o livro *Conjecturas e Refutações*, editado pela Editora Universidade de Brasília em 1982, a partir da 4.^a edição, em língua inglesa, de 1972 (1.^a ed. de 1963), e o texto “A Lógica e a Evolução da Teoria Científica”, editado pelas Edições 70 em 2001, integrado no livro *A Vida É Aprendizagem. Epistemologia Evolutiva e Sociedade Aberta*, páginas 17 a 40, tradução feita a partir da obra *All Life is Problem Solving*, de 1999.

contexto histórico em que surgiram. Do mesmo modo, convém clarificar a terminologia básica utilizada. À boa maneira socrática, interrogando o que nos parece familiar, tornando-o estranho e objeto de reflexão.

Por isso, inicio este ensaio com a clarificação dos conceitos centrais que o compõem: o que é a aprendizagem e o que são as teorias e os modelos da aprendizagem, e como é que as diferentes teorias concebem a relação entre aprendizagem e desenvolvimento cognitivo, e, mais especificamente, entre aprendizagem escolar e desenvolvimento dos processos psicológicos superiores, como os designou Vygotsky na primeira metade do século xx. Estas são questões que abordarei mais adiante.

Gostaria de clarificar que a história da psicologia tem oscilado entre uma orientação naturalista, ou psicologia como ciência natural, que se rege pelos cânones de uma ciência exata, e uma orientação simbólica, idealista ou filosófica, que considera a consciência como irredutível ao estudo de fenómenos causais. Este dualismo que marcou a história da psicologia continua ainda vivo nos nossos dias. O debate atual na ciência cognitiva organiza-se em torno da consciência como fruto da atividade neurológica, em particular cerebral, ou como resultado da atividade mental, de processos simbólicos, que não são redutíveis ao seu substrato biológico. Hilary Putnam (1985, 1989), filósofo contemporâneo que ajudou a teorizar o trabalho da Inteligência Artificial que se iniciou em meados da década de 50 — que considera a mente como uma entidade capaz de representar e manipular símbolos —, pensa que as atuais abordagens conexionistas e neurológicas da atividade mental estão a fazer renascer o associacionismo, corrente que fundou a psicologia como ciência.

Os atuais psicólogos da cognição e aprendizagem situadas contrapõem a estas conceções uma psicologia da prática social, que considero mais realista, e que poderá ajudar a restabelecer, com novos conceitos e metodologias, a abordagem iniciada por Vygotsky e Luria na primeira metade do século xx. Estes autores consideravam a consciência humana (e os processos psicológicos superiores como a percepção, a linguagem, a imaginação, a abstração e a generalização, o raciocínio...) produto da história social. Neste sentido a aprendi-

zagem é indissociável da atividade mental (do desenvolvimento das funções psicológicas superiores) e da prática social historicamente constituída. Nas sociedades complexas, que são a maioria das atualmente existentes, “o modo pelo qual as formas da atividade mental humana historicamente estabelecidas se correlacionam com a realidade passou a depender cada vez mais de práticas sociais complexas. Os instrumentos usados pelos homens em sociedade para manipular o ambiente, além de produtos de gerações anteriores que ajudam a formar a mente da criança em desenvolvimento, também afetam essas formas mentais” (Luria, 1990, p. 23).

Num ensaio que se debruça sobre a aprendizagem humana num contexto social complexo, marcado pelo avanço científico e tecnológico, interessa perceber estas relações. Daí a ênfase dada à abordagem do processamento da informação e às teorias e modelos explicativos da cognição e aprendizagem humanas decorrentes dos seus pressupostos.

Nomear não é uma atividade simples. Os nomes devem querer dizer, e dizem, sempre alguma coisa. Neste caso, o nome que dei a este ensaio quer significar que nele se abordam as principais características da aprendizagem humana, as suas diferentes teorias e modelos explicativos. Analiso ainda a influência das tecnologias digitais no desenvolvimento de ambientes de aprendizagem presenciais e a distância, de natureza formal e informal, dimensões essenciais da atual sociedade da informação. Para as pessoas ligadas ao mundo da educação, e em particular à formação de professores e ao desenvolvimento curricular, a ordem dos fatores parece trocada, pois, nestes dois domínios, os modelos determinam as teorias, ou melhor, o conceito de modelo inclui o de teoria. Por exemplo, um modelo curricular deve incluir e explicitar os valores e as teorias em que se fundamenta (ver a este propósito Evans, 1982). No estudo científico da aprendizagem, nomeadamente na psicologia cognitiva ou psicologia do processamento da informação, os modelos decorrem das teorias. Por exemplo, a abordagem da mente como processador simbólico de informação, capaz de a representar e processar, deu origem à teoria geral dos sistemas de produção, que, por sua vez, originou a teoria mais específica de Newell e Simon (1972) e a teoria ACT de Anderson (1976, 1983, 1985). Um modelo é uma aplicação de uma teoria

a um fenômeno específico.³ Do mesmo modo, a teoria cognitiva da aprendizagem multimédia (Mayer, 2005, 2009, 2014) e a teoria da carga cognitiva (Chandler & Sweller, 1991; Sweller, Ayres, & Kalyuga, 2011) derivam da abordagem do processamento da informação, e o modelo instrutivo 4C/ID (*Four Component-Instructional Design*) de van Merriënboer (1997) deriva desta abordagem e das duas teorias antes referidas. Este modelo instrutivo foi desenvolvido com base nos pressupostos sobre o funcionamento cognitivo formulados pela psicologia do processamento da informação, e nos princípios da teoria cognitiva da aprendizagem multimédia e da teoria da carga cognitiva, empiricamente testados, que serão abordadas no Ensaio 3.

TEORIAS E MODELOS DA APRENDIZAGEM

Neste ponto irei referir, ainda que de um modo sintético, os contributos das várias abordagens e teorias da aprendizagem, pois é deste modo que costumo introduzir os estudantes de pós-graduação no seu estudo. Começarei com a tradição behaviorista ou comportamentalista na explicação da aprendizagem e conceção de ambientes instrutivos e sua influência nas primeiras aplicações dos computadores ao ensino, o designado Ensino Assistido por Computador.

3 Nas palavras de John Anderson, “Para compreender como a teoria ACT se relaciona com outras ideias no mesmo domínio, é útil distinguir os termos abordagem (*framework*), teoria e modelo. Uma abordagem é um conjunto geral de constructos para compreender um domínio, mas que não está suficientemente organizado de modo a constituir uma teoria preditiva. Contudo, é possível retirar uma amostra de constructos deste conjunto, organizá-los num todo com detalhes adicionais e construir uma teoria preditiva. Podemos considerar ‘a psicologia do processamento da informação’ como uma abordagem deste tipo, ainda que seja um caso particular de pouca exatidão. Os sistemas de produção são uma abordagem mais específica dentro da abordagem do processamento da informação. Há uma abordagem geral ACT que é uma especialização posterior, dentro da qual teorias específicas ACT foram criadas. (...) Julgamos uma abordagem em termos de sucesso ou produtividade das teorias que gera. Se as teorias conduzem a muitas explicações exatas de fenômenos interessantes, a abordagem é considerada frutuosa. Uma teoria é um sistema dedutivo preciso que é mais geral do que um modelo. Sistemas de produção específicos como o de Newell (1973) e o ACT de 1976 (Anderson, 1976) são teorias. Um modelo é a aplicação de uma teoria a um fenômeno específico, por exemplo, a realização de uma tarefa mental de aritmética” (Anderson, 1983, pp. 12-13).