
Matemática e individualidade. Contribuição à compreensão da hipercomplexidade da pessoa em aprendizagem da Matemática

António Jorge S. Andrade¹
Faculdade de Ciências e Tecnologia, UNL

I

Se nos questionarmos sobre a diversidade dos resultados individuais na aprendizagem escolar em Matemática, encontrar-nos-emos com uma situação que deveria criar-nos estupefacção. Esta situação coloca-nos face à realidade de alunos que, em aparência todos tendo as capacidades cognitivas suficientes, na sua globalidade apresentam uma diversidade de resultados de tal forma extensa, por vezes mesmo clivada, que nos permite a oportunidade de nos questionarmos sobre as razões deste acontecimento que, se bem que não exclusivo da ciência Matemática é frequentemente aqui que ele se expressa de forma mais incisiva.

Pensamos que para uma compreensão correcta desta situação haverá que levar em conta uma tripla relação constituída pelos seguintes factores: pessoas, entendidas estas na abrangência mais globalizante e integrada possível; matemáticas, no que diz respeito ao seu estatuto epistemológico enquanto ciência; pessoas e matemáticas entendidas umas em função das outras, em particular através do processo de aprendizagem das matemáticas. Explicarei seguidamente este entendimento.

Dediquemos em primeiro lugar a nossa atenção sobre o factor que denominamos pessoas. Estamos em presença de uma realidade hipercomplexa que engloba em si várias componentes, das quais relevaremos aqui, como mais

importantes para este estudo, a componente neuropsicológica e a componente psicológica, em determinados níveis de funcionamento, em íntima relação.

Consagremos a nossa atenção à primeira destas componentes e verificaremos que os estudos clássicos em termos neurofisiológicos e neuropsicológicos nos trouxeram conhecimentos sobre o funcionamento cerebral que nos permitem uma maior compreensão dos modos humanos de funcionar. Nomeadamente conhecida é a questão das assimetrias hemisféricas. Desde os estudos clássicos de Sperry (1964) que se vem estudando intensamente esta questão, procurando compreender a importância que poderá ter para o ser humano. Existem contribuições mais recentes, como por exemplo a de Changeux (1985). Este autor, a partir da observação clínica de recém-nascidos a quem foi extraído um hemisfério, coloca a hipótese, para este fenómeno de especialização funcional em hemisférios específicos, de que se trate de um processo selectivo, durante o período de aprendizagem até ao estado adulto.

Uma outra contribuição de significativa importância, diz respeito à forma organizativamente funcional das funções hemisféricas e foi realizada por Sasanuma (descrita em Changeux, 1985, p. 309), o qual a partir da observação de pacientes japoneses atingidos por acidentes vasculares cerebrais que afectavam as áreas de Broca ou de Wernicke, verificou que esta situação afectava sobretudo a utilização de um sistema de sinais da escrita japonesa, o *kana*. Este sistema de sinais, que se aproxima de um alfabeto, é uma escrita com características abstractas, formais e combinatórias. Pelo contrário, verificou este autor que, um outro sistema de escrita utilizado pela língua japonesa, o *kanji*, era pouco afectado por esta situação. Saliente-se que este segundo sistema tem uma natureza ideográfica, logo tem uma natureza simbólica. Estes resultados parecem indicar uma superioridade do hemisfério esquerdo para o *kana*, enquanto o *kanji* seria preferencialmente processado pelo hemisfério direito.

Os estudos de Geschwind (descritos por Watzlawick, 1980, p. 36) permitem a este autor constatar que pacientes com graves lesões do hemisfério esquerdo, incapazes de pronunciar uma palavra ou algarismos árabes, faziam-no com facilidade quando em presença de números romanos. Os resultados deste autor conduziram Watzlawick (1980) a propor como explicação para esta situação o carácter da numeração romana, com uma relação mais clara com o que ela significa, ao contrário do carácter digital da numeração árabe, a qual participa de um sistema de tipo convencional, logo mais abstracto.

Estes resultados permitem uma asserção com inegável interesse educativo,

em particular para o tema que aqui nos trás aqui, e que Eccles (1992, p. 198) sintetiza de forma excelente quando, ao referir-se ao hemisfério esquerdo (dominante), diz: “é um hemisfério aritmético, mas não geométrico”.

Outro aspecto a tomar em consideração, em relação com o carácter neuropsicológico da pessoa humana é o papel que as estruturas subcorticais parecem desempenhar nas emoções, em geral, e no comportamento motivado, em particular. Salientamos em particular o papel do sistema límbico e do hipotálamo.

Observações como as de Papez (descritas em Changeux, 1985, p.117, e em Thompson, 1984, pp. 397-398), efectuadas em pacientes afectados pelo vírus da raiva, o qual ataca particularmente o hipocampo (pertencente ao sistema límbico), e como as de Hess (descritas em Thompson, 1984, pp. 403-408), sobre a estimulação do hipotálamo de gatos, parecem dar crédito a esse papel.

Aliás, observações efectuadas quer em animais quer em crianças sem cortex cerebral indicam que estas estruturas são suficientemente pilotadoras do sistema humano bastando à tarefa da sobrevivência.

Outro aspecto que gostaríamos de salientar diz respeito ao papel do controle exercido sobre estas estruturas pelo lobo frontal do cortex cerebral. É que apesar da íntima ligação anatómica do lobo frontal do cortex com as estruturas do sistema límbico, essa estrutura cortical não é sempre capaz de exercer um controle sobre o sistema límbico-hipotalâmico, parecendo este último possuir uma autonomia suficiente para que “sobre a pressão de estímulos sensoriais particularmente fortes, o nível de motivação se eleve podendo mesmo desencadear a passagem à acção, mesmo se as ressonâncias corticais dizem não à acção em causa” (Changeux, 1985, p. 166).

O que estes exemplos que acabámos de observar nos permitem perceber, de uma forma genérica, é que o substrato neurológico, logo com relevância neuropsicológica, está intimamente ligado com as características das pessoas, circunscrevendo aqui este termo à espécie humana. Poderemos dizer, que cada indivíduo, à nascença, traz consigo determinantes quanto à configuração do seu sistema nervoso central que dizem respeito a determinantes da espécie e que a ela são característicos. No entanto, estes determinantes são diferenciadamente específicos, para cada indivíduo, em função do seu património genético específico (único).

Coexistiriam assim, no mesmo indivíduo, ao nível dos seus sistemas mais elementares de funcionamento, três subsistemas privilegiados que pilotariam a relação do sistema global com o ambiente: um subsistema mais de natureza

racional-operatória, subordinado ao hemisfério esquerdo; outro de natureza mais holístico-imagética, relacionado mais com o hemisfério direito; e um terceiro subsistema mais de natureza pulsional, em íntima relação com o sistema límbico hipotalâmico. Estes três subsistemas estão em íntima relação entre si, negociando permanentemente formas de compromisso, ou estabelecendo preponderâncias, consoante as circunstâncias, em qualquer dos casos parecendo ser ao subsistema holístico-imagético que compete desempenhar o papel de mediador entre as posições mais extremas dos outros dois subsistemas.

O papel particular dos dois subsistemas de ordem cortical, racional-operatório e holístico-imagético tem vindo a merecer a atenção dos investigadores do psiquismo humano e das questões educativas pela sua influência, por vezes determinante para a compreensão, por exemplo do que tem sido hábito chamar-se os estilos cognitivos (Witkin e Goodenough, 1981; Witkin, Moore e Goodenough, 1978) num caso e os perfis de aprendizagem (por exemplo, Garanderie, 1987) no outro.

Autores como Williams (1986) e Trocmé-Fabre (1987) têm dedicado particular atenção, por exemplo, à questão das assimetrias hemisféricas, em particular no primeiro caso, e sua importância para o processo de aprendizagem. O segundo autor citado tem uma abordagem mais generalizada, relacionada com os estudos neuropsicológicos e o funcionamento cerebral global, assumindo uma corrente que denomina neuropedagogia.

No que diz respeito à componente de ordem mais pulsional, esta tem, de certa forma, estado afastada da compreensão das situações educativas implicadas na aprendizagem, cabendo sobretudo às correntes psicodinâmicas da psicologia algumas breves incursões num plano onde é normalmente pouco considerada. Ela não deve no entanto ser menos considerada pela importância que tem para a compreensão integral da pessoa em aprendizagem, a qual não é meramente um ser cognitivo em termos de funcionamento psicológico. Na verdade o simples exercício das funções cognitivas pode ter uma influência marcada, no que diz respeito à eficiência como se desenvolve, das componentes emocional e afectiva da organização pessoal.

Temos falado até aqui, por vezes, da pessoa integrando algumas concepções da teoria dos sistemas. No entanto pensamos ser importante circunscrever melhor o nosso entendimento a esse respeito, sobretudo em relação ao entendimento psicológico da pessoa que aprende.

Não podemos para esse efeito ignorar a contribuição de Bertalanffy (1973),

no que diz respeito à aplicabilidade da teoria dos sistemas à psicologia. No entanto reteremos aqui preferencialmente, o conceito de sistema-pessoa de Lerbet (1981, 1984), pelo progresso que representam as ideias deste autor para uma possibilidade de compreensão sistémica da pessoa. Sistema-pessoa mergulhado num determinado ambiente e que pelas suas características de sistema aberto se relaciona com esse mesmo ambiente gerindo energia e informação. Lerbet pressupõe a existência de um meio pessoal no sistema pessoa, o qual seria constituído pelos elementos integrados pelo sistema — de forma lúcida ou não.

Esta concepção é-nos útil pois que nos dá uma possibilidade integradora para a compreensão da pessoa, na sua totalidade, entendendo-a não como um processador de informação (no sentido restrito da mera cognição), mas como uma totalidade que a partir dos seus componentes de ordem biológica mais primitivos (hereditários) com que vem munida no momento do nascimento — forças pulsionais e estruturas cognitivas elementares compreendidas — na sua relação com os ambientes sucessivos em que vai estar inserida vai elaborar os seus componentes pessoais formando aquilo que nela é singular e irreduzível. Consolidar-se-iam, ao longo da sua evolução os seus modos de estar em relação com o ambiente, aí compreendidas as coisas e as pessoas. Colocar-se-ia assim a importância da consideração do “sentido” das coisas para cada indivíduo.

Bruner e Haste (1990, p. 9) dizem-nos que “a elaboração do sentido é um processo social; é uma actividade que sempre se dá dentro de um contexto cultural e histórico”. Dando o nosso acordo de princípio a tal afirmação, pensamos que algumas precisões são necessárias. Estas dizem respeito ao carácter singular do sentido para cada um e à necessidade de precisar a noção de contexto cultural e histórico.

Com efeito, a historicidade pessoal difere inelutavelmente entre cada pessoa, bem como o contexto cultural, psicologicamente vivenciado, difere para cada pessoa em função de si própria, ou, levando ao extremo a complexidade da situação, difere no sentido que é atribuído aos elementos presentes no contexto (tomado este agora no sentido de ambiente que referimos anteriormente). Podemos dizer que o mesmo contexto cultural não será identicamente vivenciado e interiorizado por duas pessoas que aí estejam presentes concomitantemente, quanto mais não seja porque um dos elementos contextuais, para cada um, é o outro, o que, com esta diferença de um dos objectos externos que introduzimos, diferencia significativamente o ambiente referen-

cial. Mas diferirá sobretudo a vivência individual de um determinado contexto em função da historicidade pessoal, a qual, de forma consciente ou inconsciente marcará a relação com os objectos presentes no contexto, bem como a forma de interiorização dos acontecimentos.

Pensamos assim, que sem retirar o carácter sócio-histórico-cultural à elaboração do sentido, não devemos também retirar o carácter singular da individualidade de cada um, individualidade consignada pelos caracteres hereditários da pessoa bem como por todas as experiências por que passou até ao seu momento actual de cada acontecimento, enfim, pelo seu contexto psicológico único e irredutível.

II

De tudo o que acima foi dito pretendemos relevar a importância da compreensão do sujeito que aprende como um sujeito hipercomplexo. Ora esse sujeito hipercomplexo vai estar em relação, na situação de aprendizagem escolar das matemáticas com uma ciência que definimos noutra momento como “derivando de uma criação humana, consistindo num sistema de *leitura* compreensível e descritiva do ambiente” (Andrade, 1988, p. 124).

Esta nossa definição derivou de uma reflexão sobre a natureza epistemológica da ciência matemática e da reflexão sobre os trabalhos de Davis e Hersh (1985), Nordon (1981), Lichnerowicz (1967), Revuz (1980), Jaulin-Mannoni (1975), Piaget (1961), Lakatos (1984), entre outros. Mais recentemente viemos a encontrar na posição de Changeux, nos seus debates com Cones (1991), uma grande similitude com este ponto de vista e uma grande identidade de perspectiva.

Aliás, este posicionamento de base que nos parece necessário aos investigadores deste temática conduz-nos, em última análise a uma visão profundamente humana das matemáticas e a uma visão humanizante do seu processo de aprendizagem escolar.

Procedemos portanto a um processo de desmistificação das matemáticas, restituindo-as ao seu estatuto científico de ciência entre as ciências.

Este posicionamento poder-nos-á permitir pressupor que a aprendizagem das matemáticas implica o levar em conta de uma integração personalizada, e a sua internalização a partir de um conjunto variado e interligado de experiências pessoais.

Poderemos então admitir a existência de uma forma particular de relação entre cada pessoa e as matemáticas, particularmente no plano da aprendizagem escolar. Esta relação particular estaria marcada pelo “sentido” pessoal atribuído às matemáticas e decorrendo da forma como estas foram investidas ao nível do meio psicológico de cada pessoa.

Teríamos então suficientemente relativizados os modos de ensino, que, se bem que importantes, não será provavelmente através das variações na sua forma que descobriremos uma panaceia universal para o ensino das matemáticas. No entanto, a investigação sobre o processo de transmissão dos conhecimentos matemáticos deve manter a sua actualidade, na medida em que este processo poderá, não pela sua forma (no plano estritamente didáctico), mas pela sua globalidade como processo, contribuir para a modificação do sentido pessoal das matemáticas para cada um, sobretudo nos níveis mais superficiais do sentido enquanto entidade representativa (esta situação será provavelmente mais válida para os chamados alunos médios).

Chegados a este ponto, poderíamos colocar uma hipótese para a nossa questão inicial, que me permito recordar-vos, sintetizando: a que se deve uma tão grande diversidade de resultados, por vezes uma clivagem factual, em particular no caso dos alunos fracos? A hipótese que podemos colocar é a de que para além do valor objectivo, convencional, das matemáticas, elas são investidas por cada pessoa de uma forma particular e personalizada, derivando esse investimento do sentido pessoal íntimo que aquelas adquiriram para essa pessoa ao longo do seu processo evolutivo e escolar, até ao momento actual. Esta hipótese deve ser entendida como uma hipótese dinâmica, podendo o investimento e o sentido variarem consoante o momento do processo evolutivo e escolar.

Esta hipótese não nos deve no entanto impedir de estarmos atentos a condicionantes que, embora parecendo periféricos para a sua exploração, estão com ela intimamente ligados, pelo menos com a sua compreensão, como procuraremos sucintamente demonstrar.

Para a exploração desta hipótese procurámos então montar um complexo processo de pesquisa, o qual engloba uma abordagem de natureza mais quantitativa e uma outra de natureza mais qualitativa.

Trabalhámos, num primeiro momento com uma amostra de mais de cem alunos, dos quais, após as eliminações necessárias à manutenção do rigor do processo nos restou uma amostra válida de 96 sujeitos. Estes sujeitos foram seleccionados aleatoriamente de entre os que frequentam o 10º, 11º e 12º anos

de escolaridade de uma escola secundária de Lisboa.

Utilizámos com estes sujeitos os seguintes instrumentos:

- Matrizes Progressivas de Raven, pelo seu valor como elemento discriminador do factor geral de inteligência e igualmente pelo seu factor discriminativo da capacidade geral de resolução de problemas.
- Um inquérito sobre preferências disciplinares e sobre facilidade ou dificuldade disciplinar.
- O inventário Sistema Pessoal de Pilotagem das Aprendizagens, desenvolvido por Gouzien (1989) a partir da evolução das ideias consignadas por Lerbet (1984) em que este autor efectua um avanço a partir dos trabalhos de Hill e dos de Lamontagne (citados em Lerbet, 1984), sobre respectivamente os estilos e os perfis de aprendizagem, propondo um entendimento de ordem sistémica sobre a forma de Pilotagem das Aprendizagens.
- Um inquérito aberto sobre a representação pessoal das matemáticas, onde se procurava recuperar, em massa, o entendimento representativo que permitisse apreciar, de alguma forma, o sentido pessoal das matemáticas.

Aliás, igualmente, todos os anteriores instrumentos foram utilizados com o objectivo de avaliar em que medida os elementos que analisavam poderiam, ou não, estar de alguma forma relacionados com a questão do sentido pessoal e da eficiência escolar em matemáticas.

Um segundo momento do nosso trabalho diz respeito à passagem da componente de trabalho mais extensiva, para uma abordagem mais intensiva, consignando aqui o trabalho individualizado com alguns sujeitos. Este trabalho teve uma amplitude de cinco sujeitos, aos quais para além das provas acima referidas foram aplicadas a W.A.I.S. e o Rorschach. Foram também estes sujeitos participantes de uma série de entrevistas individuais, num total de 5 por sujeito. Estas entrevistas, com a duração aproximada de 50 a 60 minutos, desenrolaram-se com uma periodicidade semanal. Preferimos a opção entrevista repetida pois em nosso entender esta técnica poderia proporcionar um maior aprofundamento do tema em estudo, permitindo a criação de uma aliança de pesquisa entre o entrevistador-investigador e o sujeito entrevistado. Os resultados deixaram-nos satisfeitos parecendo dar razão à nossa opção.

Quanto aos resultados até ao momento, salientarei alguns aspectos que seleccionarei para aqui vos trazer, na impossibilidade actual de vos poder trazê-los todos, por razões óbvias.

Salientarei, por exemplo que da análise dos resultados obtidos nas Matrizes

Progressivas de Raven, e do estudo de correlação levado a efeito comparando os resultados brutos aí obtidos com os resultados médios de um ano escolar de cada um dos sujeitos de investigação, encontramos, no que diz respeito à amostra global um coeficiente de correlação com o valor de 0,484, o que para $n=96$ nos dá significância estatística para o nível de probabilidade de 0,01.

Os resultados assim obtidos variam quando dividimos a nossa amostra por grupos de eficiência matemática (Bons entre 20 e 15 valores, inclusivamente; Médios entre menos de 15 e mais de 7 valores; e Fracos entre 7 valores ou menos e 0 valores). Aí, o comportamento das nossas sub-amostras foi variado, como seria de esperar nesta manipulação de dados, tendo apenas o grupo dos alunos médios ($n=66$) apresentado um valor de 0,325 no estudo de correlação, revelando ter significado estatístico para uma probabilidade de nível 0,01.

Os subgrupos extremos demonstram valores diferentes nos estudos correlacionais, sendo no que diz respeito ao subgrupo Fracos ($n=22$) encontrado um coeficiente de correlação de 0,092, valor sem relevância estatisticamente significativa para esta sub-amostra. Este valor é aliás indicador de praticamente ausência de correlação entre os dois resultados em estudo.

Já no que diz respeito à sub-amostra alunos Bons ($n=8$), o coeficiente de correlação encontrado é de -0,733, valor com significado estatístico para esta sub-amostra ao nível de significância de 0,05. Este resultado aponta no sentido inverso à tendência demonstrada pela globalidade da amostra, revelando os alunos que apresentam melhor eficiência nas Matrizes Progressivas de Raven, em geral, uma tendência a apresentar os piores resultados em eficiência matemática, neste subgrupo.

Os resultados comparativos permitem assim, à partida, ao procedermos a esta análise mais fina, por subgrupos de eficiência vir parcialmente ao encontro da nossa hipótese, pelo menos no que diz respeito à amostra em estudo, parecendo pressupor, para esta amostra, a existência de condicionantes outras que não só o progresso intelectual ou a capacidade de resolução de problemas.

Por outro lado, os resultados obtidos com o SPPA, exclusivamente no que diz respeito às componentes pessoais mais de aprendizagem por produção de saber, por consumo de saber, ou por uma posição indiferenciada, mostram que estas características pessoais não são de molde a revelarem resultados que influenciem significativamente a eficiência matemática. Estes resultados levam-nos a ponderar, igualmente a existência de outros factores, que não os organizativos em termos de aprendizagem por consumo de saber, por produ-

ção de saber ou indiferenciação, que contribuem para favorecer a eficiência pessoal.

Igualmente as preferências disciplinares (Matemática) ou facilidades disciplinares (Matemática) não são discriminadoras do ponto de vista da eficiência matemática, pelo menos que permitam atingir valores com significância estatística.

Por seu lado, a análise de conteúdo levada a cabo até ao momento, nos inquéritos abertos aplicados à amostra de 96 alunos e às entrevistas com os cinco estudos de caso aprofundados, parece transmitir pistas importantes para a nossa hipótese.

Exemplifico com um caso de uma jovem do 11º ano que dará uma ideia aproximada do valor deste procedimento investigativo em termos de potencialidade de recolha de informação.

Essa jovem apresenta no seu texto, por exemplo expressões que permitem categorizar a sua representação das matemáticas em representações objectalizadas com características negativas (frustrante, inútil, confusa, etc.) mas possuindo igualmente as matemáticas conotações representativas positivas (linda, por exemplo). Na dinâmica de toda a resposta é patente uma ambivalência marcada, alternando a representação entre as conotações positivas e negativas, tornando-se claro um desgosto na incapacidade relacional com as matemáticas escolares (“Porque é que a Matemática não pode ser um jogo?”).

Esta ambivalência marcada é patente entre múltiplos elementos da nossa amostra e está a merecer a nossa atenção sendo alvo de um estudo aprofundado que será desenvolvido noutra momento.

De tudo o que foi dito, penso poder concluir-se pela hipercomplexidade da pessoa em aprendizagem das matemáticas, havendo que levar em conta, nas abordagens mais globalizantes, esta hipercomplexidade nos processos de pesquisa.

Igualmente me parece poder concluir-se que, o tomar em consideração dos conteúdos dinâmico-representativos e do sentido interno das relações com o objecto matemático, poderá ser fortemente contributivo para o nosso entendimento das vicissitudes do processo de aprendizagem escolar das matemáticas. Sobretudo porque nos permitirá uma abordagem o mais próxima possível da realidade interna da pessoa em aprendizagem.

Notas

¹Bolseiro do Instituto de Inovação Educacional.

Referências

- Andrade, A. (1988). *Le sens des Mathématiques. Contribution à une compréhension personnalisée de leur apprentissage*. Tese de D.E.A. não publicada, Université de Tours, Tours.
- Bertalanffy, L. (1973). *Théorie générale des systèmes*. Paris: Bordas.
- Bruner, J. e Haste, H. (1990). *La elaboración del sentido. La construcción del mundo por el niño*. Barcelona: Ed. Paidós.
- Changeux, J.-P. (1985). *O homem neuronal*. Lisboa: Publicações D. Quixote.
- Changeux, J.-P. e Cones, A. (1991). *Matéria pensante*. Lisboa: Gradiva.
- Coquin-Viennot, D. (1989). La notion de représentation-conception au service de l'enseignement d'un concept mathématique. *Les Sciences de l'Éducation*, 2, 69-75.
- Davis, P. e Hersh, R. (1985). *L'univers mathématique*. Paris: Bordas.
- Eccles, J. (1992). *La evolución del cerebro: Creación de la consciencia*. Barcelona: Labor.
- Fulkerson, K., Galassi, J. e Galassi, M. (1984). Relation between cognitions and performance in math anxious students: A failure of cognitive theory? *Journal of Counseling Psychology*, 31(3), 376-382.
- Garanderie, A. (1987). *Les profils pédagogiques*. Paris: Le Centurion.
- Gouzien, J.-L. (1989). *Comptabilité des apprentissages et efficience didactique*. Thèse de Doctorat não publicada, Université de Tours.
- Jaulin-Mannoni, F. (1975). *Le pourquoi en Mathématique*. Paris: Ed. Esf.
- Lakatos, I. (1984). *Preuves et réfutations*. Paris: Hermann.
- Lerbet, G. (1981). *Une nouvelle voie personnaliste: Le système-personne*. Maurecourt: Éditions Universitaires.
- Lerbet, G. (1984). *Approche systémique et production de savoir*. Maurecourt: Éditions Universitaires.
- Lichnerowicz, A. (1967). Remarques sur les Mathématiques et la réalité. Em J. Piaget (Org.), *Logique et connaissance scientifique* (pp. 474-485). Paris: Gallimard.
- Meissner, H. (1986). Cognitive conflicts in mathematics learning. *European Journal of Psychology of Education*, 1(2), 7-15.
- Nordon, D. (1981). *Les Mathématiques Pures n'existent pas!*. Le Paradou: Ed. Actes Sud.
- Piaget, J. (1967). Les problèmes principaux de l'épistémologie des Mathématiques. Em J. Piaget (Org.), *Logique et connaissance scientifique* (pp. 554-596). Paris: Gallimard.
- Piaget, J. (1967). Les données génétiques. Em J. Piaget (Org.), *Logique et connaissance scientifique* (pp. 403-423). Paris: Gallimard.
- Postic, M. (1982). *La relation éducative*. Paris: PUF.
- Revuz, A. (1980). *Est-il impossible d'enseigner les Mathématiques?* Paris: PUF.
- Sperry, R. (1964). A grande comissura cerebral. Em *Psicologia, textos do Scientific American* (pp. 258-269). S. Paulo: Livros Técnicos e Científicos.
- Thompson, R. (1984). *Introdução à Psicofisiologia*. Lisboa: Livros Técnicos e Científicos.

- Trocmé-Fabre, H. (1987). *J'apprends, donc je suis*. Paris: Les Editions d'Organisation.
- Watzlawick, P. (1980). *Le langage du changement*. Paris: Ed. du Seuil.
- Weyl-Kailey, L. (1985). *Victoires sur les Maths*. Paris: Robert Laffont.
- Williams, L. (1986). *Deux cerveaux pour apprendre*. Paris: Editions d'Organisation.
- Witkin, H. e Goodenough, D. (1981). *Estilos cognitivos: Naturaleza y orígenes*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Witkin, H., Moore, C. e Goodenough, D. (1978). Les styles cognitifs dépendant à l'égard du champ et indépendant à l'égard du champ et leurs implications éducatives. *L'Orientation Scolaire et Professionnelle*, VII(4), 299-349.

Antônio Jorge S. Andrade, S. Ciências da Educação, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2825 MONTE DA CAPARICA.