

**V ENCUENTRO INTERNACIONAL  
SOBRE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVO**

11 al 15 de Septiembre de 2006

**Fundamentação epistemológica da Teoria da Aprendizagem Significativa  
Jorge Valadares – Universidade Aberta de Portugal – jvalad@univ-ab.pt<sup>1</sup>**

*Resumo*

Nesta comunicação partimos do princípio de que não é possível dissociar teoricamente qualquer teoria de aprendizagem de uma visão epistemológica. Disso se deu conta Piaget que afirmou claramente que *qualquer teoria da aprendizagem decente envolve considerações epistemológicas* (cit. Matthews, 1998, p. 2). E pretendemos discutir a seguinte questão: que epistemologia poderá servir de fundamento à Teoria da Aprendizagem Significativa no seu estado actual? Na obra «*The Practice of Constructivism in Science Teaching*» (1998), da *American Association for the Advancement of Science* podemos ler: “há uma aceitação generalizada do construtivismo. O construtivismo representa uma mudança de paradigma na educação científica”. Por outro lado, a TAS, pela sua natureza aponta para uma pedagogia manifestamente construtivista. E, como muito bem reconhecem Niaz *et al.* (2003, p. 787), não é possível implementar uma pedagogia construtivista sem uma epistemologia construtivista subjacente. Mas que construtivismo? Há diversas formas ou «sabores» de construtivismo. Qual delas deveremos adoptar? Esta é a questão que pretendemos debater, partindo do princípio de que Joseph Novak tem a sua própria resposta para ela, que importa conhecer, discutir e, se possível, completar...

**Palavras-chave:** teoria da aprendizagem significativa; construtivismo radical e trivial; gnosologia

*Abstract*

In this communication we accept, as a principle, that, theoretically, is not possible dissociate any theory of learning of an epistemology. Piaget became aware of this fact when affirmed, clearly, that any decent theory about learning involves epistemological considerations (cit. Matthews, 1998, p. 2). We intend discuss the following question: What epistemology could be accepted as a support to the Theory of Meaningful Learning (TML)? In the work "*The Practice of Constructivism in Science Teaching*" (1998), from the *American Association for the Advancement of Science*, we can read: "there is a generalized acceptance of the constructivism. The constructivism represents a change of paradigm in the scientific education". On the other hand, the TML, by its nature, points to an education clearly constructivist. And it is not possible to implement a constructivist education without a constructivist epistemology underlying it, as Niaz *et al.* recognize (2003, p. 787). But we must ask: what constructivism? There are many forms or "flavours" of constructivism. Which of them we will must to adopt? This is the question we intend to discuss. Joseph Novak has his own answer to it. It is important to know this answer, to discuss it, and, if it is possible, to complete it...

**Keywords:** Meaningful Learning Theory; radical and trivial constructivism; “gnosiology” (epistemology).

---

<sup>1</sup> Por razões de espaço não se inclui a extensa bibliografia consultada. Será enviada a quem a solicitar ao autor.

## **A importância de uma fundamentação epistemológica**

Do ponto de vista teórico, qualquer teoria de aprendizagem é indissociável de uma visão epistemológica. Jean Piaget sabia bem isso, daí o ter afirmado claramente que “*qualquer teoria da aprendizagem decente envolve considerações epistemológicas*” (cit. Matthews, 1998, p. 2). É importante fundamentar-se epistemologicamente a Teoria da Aprendizagem Significativa, assim como todos os estudos e trabalhos em educação científica baseados nela. Cremos não ter sentido os investigadores e/ou os professores que trabalham, por exemplo, com o Vê do conhecimento, de Gowin, referirem-se no bloco «Filosofia» do Vê a um simples *slogan* «Filosofia construtivista», quando sabemos que o construtivismo alberga diversas epistemologias, algumas delas perfeitamente contraditórias em certos aspectos como veremos. O paradigma construtivista continua dominante, e as imensas críticas que lhe têm sido dirigidas, algumas das quais nós referiremos neste trabalho, apontam claramente para as formas radicais de construtivismo que conduzem a uma visão deturpada da natureza da ciência. Na educação científica o construtivismo continua na ordem do dia, conforme se testemunha, por exemplo, na obra «*The Practice of Constructivism in Science Teaching*» (1998), da *American Association for the Advancement of Science*, onde se pode ler:

“Há uma aceitação generalizada do construtivismo. O construtivismo representa uma mudança de paradigma na educação científica.”

Por outro lado, dos pontos de vista epistemológico e psicológico, continua a ser amplamente aceite que o conhecimento: é um processo em construção e não um facto consumado; é construído activamente pelo sujeito cognitivo em interacção com o objecto do conhecimento e não recebido passivamente pelos sentidos.

Ao pretendermos fundamentar epistemologicamente a Teoria da Aprendizagem Significativa, temos de ter em conta também o facto de, pela sua natureza, esta teoria apontar para uma pedagogia manifestamente construtivista. Ora não tem sentido pretender implementar uma pedagogia construtivista tendo por base uma epistemologia não construtivista conforme muito bem afirmam Niaz *et al.* (2003, p. 787).

Continuamos convencidos que o construtivismo, quando encarado numa versão adequada à natureza do conhecimento científico, proporciona-nos uma visão epistemológica fundamental para a compreensão dos processos de construção do conhecimento e, como tal, bastante útil no domínio educativo. É, pois, errada a posição de quem o rejeita conforme realçam vários autores, com diversos argumentos, por exemplo Bickhard (1998, p. 99-111), Staver (1998, p. 501), Gil-Pérez *et al.* (2002, p. 557-571), entre muitos outros.

## **Mas que construtivismo?**

A partir da década de 80 do século passado foram surgindo diversas formas de construtivismo, traduzidas em várias epistemologias construtivistas e diferentes *teorias construtivistas de ensino*. Por isso não admira que haja as mais diversas qualificações/adjectivos para a palavra *construtivismo*, tais como: *peçoal, social, dialéctico, empirista, racionalista, pragmático, trivial, radical, cognitivo, epistémico, metafísico, cultural, crítico, etc.* (Bickhard, 1998, p. 104-108; Matthews, 1992, p. 34 e 1994; Von Glasersfeld, 1996; Grandy, 1998, p. 114; Dougiamas, 1998).

Para além disso, o construtivismo foi objecto de interpretações confusas e incoerentes e têm surgido

diversas escolas ou variantes de construtivismo: *contextual, dialéctico, empírico, processamento da informação, metodológico, moderado, piagetiano, pós-epistemológico, pragmático, radical, realista, social e sóciohistórico*. Ao qual pode ser acrescentado o *humanístico*. (Matthews, 1992, p. 34; 1994).

Algumas destas escolas perfilham ideias epistemológicas bastante diferentes, nalguns casos antagónicas.

### ***O Construtivismo radical e as fortes críticas a que tem sido sujeito***

Vamos começar por nos referir ao construtivismo radical (CR) por ser o mais conhecido e o que tem estado mais no cerne da discussão filosófica em torno do construtivismo. Podemos afirmar que ele apresenta as seguintes características (Von Glasersfeld, 1996, p. 25, 40; Staver, 1998, p. 508): é anti-realista, cingindo o mundo à esfera da nossa percepção; rejeita a verdade científica, substituindo-a por uma simples viabilidade; não aceita o conhecimento de um objecto como uma aproximação à realidade deste (negação do princípio da correspondência);

Uma fonte do CR é claramente a filosofia de Berkeley, conforme Matthews (1998, p. 3) afirma. O próprio Von Glasersfeld assume também esta fonte (1996, p. 24 e 25). Ora, a filosofia de Berkeley é, como sabemos, idealista “subjectiva” ou “psicológica. No fundo, este idealista defende que toda a realidade está encerrada na consciência do sujeito, isto é, que “*as coisas não são mais do que conteúdos da consciência*”, “*o ser das coisas consiste em serem apercebidas*” (Hessen, 1987, p. 103). Não admira, portanto, que para o CR o termo existência não tenha sentido inteligível para lá do domínio da experiência (Von Glasersfeld, 1996, p. 25). Von Glasersfeld (1998, p. 13) considera também que o *construtivismo radical* assenta bastante nas ideias de um filósofo napolitano do século XVII, Giambattista Vico. As ideias deste filósofo acabam por redundar numa epistemologia idealista subjectiva ou psicológica,

idêntica à de Berkeley, extremamente céptica do ponto de vista ontológico e facilmente resvalável para o imaterialismo ou mesmo para o niilismo. Com efeito, se o sujeito nada conhece para além daquilo que são as suas ideias acerca de um objecto, nada garante que este objecto não seja nada excepto as ideias do sujeito. Estas ideias idealistas e subjectivistas já foram largamente criticadas por muitos filósofos, por exemplo por todos os materialistas, mas, acima de tudo, foram ultrapassadas pelas ideias de Kant, claramente superadoras das antíteses idealismo e realismo (Kant, 1994; Hessen, 1987, p. 108-111). Poderemos considerar outra fonte mais próxima do CR, concretamente as ideias de Von Foerster. Ora, estas “*conduzem à ilegitimidade dos desejos de que a realidade exista independentemente de nós, de que possamos descobrir os segredos dessa realidade e traduzi-los em leis, de que estas leis nos permitam explorar, prever e controlar a realidade e de que haja a certeza em conhecer a veracidade das nossas descobertas sobre a realidade*” (Segal, 1986, cit. Staver, 1998, p. 503). Esta e muitas outras afirmações cepticistas acerca do valor da ciência, para além de carecerem de fundamento à luz dos «*science studies*» actuais, como veremos mais à frente, são nocivas do ponto de vista educacional, por contribuírem para o agravamento do problema da desmotivação de muitos alunos, que hoje se verifica. Concluimos que o CR: põe em causa o *realismo científico*, ou seja a ideia de que a ciência tem desvendado um mundo independente da mente humana, incluindo o mundo das entidades não observáveis (Nola, 1998, p. 32); põe igualmente em causa a *objectividade* da ciência que foi resultando de um processo lento de objectivação que decorreu ao longo da história.

Este anti-realismo cepticista de Glasersfeld fica bem patente nesta sua afirmação:

“Concluir que, porque temos uma experiência perceptual de uma “cadeira”, deverá existir uma cadeira no mundo “real” é cometer a falácia realista (...) Se pudermos repetir a experiência da cadeira fielmente, poderemos apenas concluir que, debaixo das condições particulares, se trata de um constructo viável” (Glasersfeld, 1992, p. 172).

Com afirmações como estas, Glasersfeld vai desenterrar a velha polémica entre realistas e idealistas que Kant tão criticamente soube ultrapassar. Qualquer pessoa com alguma preparação filosófica sabe bem que já há muito tempo os defensores do *realismo*, particularmente do *realismo volitivo*, combateram este tipo de afirmações idealistas.

Não admira, portanto, que tenham surgido *inúmeras críticas* ao construtivismo radical. De um não exaustivo, poderemos afirmar que desconhece os esforços da ciência por conhecer e quantificar as características dos corpos, incluindo as chamadas «qualidades» secundárias e subjectivas (cor, som, etc.) a que se referiam os realistas críticos (Nola, 1998), não esclarece as questões que se referem às implicações anti-realistas da sua visão do conhecimento e

confunde frequentemente a construção do conhecimento pelos alunos (não são cientistas!) e a construção da ciência pelos cientistas (Nola, 1998, p. 33), despreza o papel da razão e do raciocínio na distinção das crenças falsas e verdadeiras e na conversão destas em conhecimento, o que, grandes pensadores como Sócrates, Platão e outros não fizeram (Nola, 1998, p. 35-37). Além disso, assenta na ideia de Vico (assumida por Glasersfeld) de que “conhecer é saber como fazer ou como criar”, a qual é insustentável, pois o fazer algo não significa que se conheça esse algo (Nola, p. 37, Suchting, 1998, p. 74, 76), é um aliado estreito do empirismo e, no caso do construtivismo de Glasersfeld, uma estranha mistura de empirismo com o idealismo anti-realista de Berkeley (Nola, 1998, p. 40), filosofias já suficientemente criticadas. Assume basear-se numa interpretação da «Crítica da Razão Pura», de Kant (Nola, 1998), mas tal interpretação é incorrecta. De facto, as categorias *a priori* de Kant não são conhecimento, têm de ser «recheadas» a partir da experiência. Por isso, Kant considerava a experiência “*inerentemente intersubjectiva e relacionada com os objectos*” e não subjectiva como Glasersfeld a considera (Suchting, p. 75-76). Sabemos bem que, segundo Kant, o nosso conhecimento procede de duas fontes fundamentais: a receptividade das impressões sensíveis e a espontaneidade dos conceitos *a priori*. Pela primeira, um objecto é-nos dado e pela segunda ele é pensado. A intuição sensível e os conceitos consttuem, segundo ele, os elementos de todo o conhecimento. Este resulta de ambos. Daí a sua célebre frase: “os pensamentos sem conteúdo são vazios, as intuições sem conceitos são cegas” (Kant, 1994). Para além disso, o CR confunde sistematicamente a natureza do conhecimento (Nola, 1998, p. 33) e utiliza termos fulcrais cujo significado é perfeitamente ignorado, tais como: *descrever o mundo, representar o mundo, conhecimento viável*, etc. (Suchting, 1998, p. 63, 66-67). E não discrimina conceitos diferentes tais como *certeza, imutabilidade e objectividade* (Suchting, 1998, p. 64). Assim, por exemplo, Glasersfeld fundamenta a subjectividade da ciência recorrendo ao que sucedeu com as equações de transformação do espaço e do tempo, que não se mantiveram imutáveis. Isto é verdade, mas nem por isso deixaram de se manter válidas para os objectivos e domínios para as quais foram construídas. As equações de transformação de Lorentz generalizam as de Galileu, que são um caso particular delas, mas esta generalização não significa falta de objectividade, pelo contrário integram-se num processo de objectivação. Mas mais: o CR fala em *experiência*, mas este termo nunca é definido tecnicamente (Suchting, 1998, p. 68) e infere inadequadamente uma visão subjectiva do papel da linguagem (Suchting, 1998, p. 77-78). Por outro lado, não respeita a história da ciência e o papel da experimentação e da razão na produção do conhecimento (*idem*), falha ao não elaborar qualquer mecanismo pelo qual

possamos ajuizar se uma teoria é mais viável que outra (Osborne, 1996, p. 58-59) e é subjectivista e relativista. Ora, como muito bem afirma Hessen, o subjectivismo e o relativismo são formas inaceitáveis de cepticismo (1987, p. 49-50). Ao afirmar que não há verdades, o cepticismo cai em contradição, pois quer fazer desta afirmação uma verdade.

O CR, com Glasersfeld, não esclareceu a psicologia de Piaget, antes arrastou para o construtivismo algumas das suas dificuldades (Suchting, 1998, p. 67 e 68; Nola, 1998, p. 42 a 45). No fundo, deturpa essa teoria, pois Piaget nunca abandonou o carácter representativo do conhecimento (Dougiamas, 1998), portanto, é epistemologicamente uma teoria construtivista trivial e não radical, como pretende Glasersfeld. Além disso,

“(...) ainda que possa não haver uma última constatação que uma dada construção é verdadeira, há verificações de que uma construção é melhor do que outra. A falha em reconhecer esta importante prática da ciência conduz necessariamente a uma ontologia relativista onde a viabilidade é igualada à validade, de tal modo que qualquer teoria viável é considerada valiosa para ser tida em conta” (Osborne, 1996, p. 58-59).

O CR é assumidamente instrumentalista. Ora o instrumentalismo também tem sido uma visão epistemológica muito criticada. Trata-se de uma *forma de pragmatismo* (Glasersfeld, 1998, p. 14), portanto uma forma de cepticismo, já que

“como o cepticismo, também o pragmatismo abandona o conceito de verdade no sentido de concordância do pensamento e o ser (...) substitui o conceito de verdade por um novo conceito (...) verdadeiro significa útil, valioso, fomentador da vida.” (Hessen, 1987, p. 51).

Ora, a validade da ciência transcende muito a sua utilidade. Finalmente, o CR é refutado pelos mais recentes estudos de ciência (*science studies*) que contrariam a subjectividade da ciência.

### ***O Construtivismo social e as fortes críticas a que tem sido sujeito***

Segundo Nola (1998, p. 33) e Kragh (1998, p. 127), o *construtivismo social* (CS), para além das suas raízes sociológicas, tem estreitas ligações ao chamado «*Programa Forte da Escola de Edimburgo*», uma Escola constituída nos finais dos anos 60, de que faziam parte sociólogos como Edge, Bloor, Barnes, Cillins, Pinch, Schaffer, Shapin e outros.

De acordo com Von Glasersfeld, o CS vem colmatar uma falha do construtivismo radical, pois

“foi iniciado pelos que consideram que o construtivismo radical não tem em conta o papel da interacção social na construção do conhecimento. Esta ideia, tal como a vejo, é parcialmente justificada pelo facto de nem Piaget nem nenhum mais recente construtivista

ter realmente especificado um modelo detalhado de como a interacção funciona de um ponto de vista construtivista” (Von Glasersfeld, 1992, p. 170).

Do ponto de vista epistemológico, apresenta semelhanças com o construtivismo radical, pois continua a proporcionar-nos uma visão céptica do conhecimento. A distinção entre os construtivismos radical e social baseia-se na entidade que constrói e na estrutura construída. A ideia central do CR é a de que *o sujeito constrói activamente estruturas cognitivas mais complexas a partir de estruturas cognitivas mais simples*. A ideia central do CS é a de que *as comunidades constroem conhecimento colectivo mais complexo a partir de conhecimento menos complexo através das interacções linguísticas* (Staver, 1998, p. 509).

Baseando-nos em diversos autores (Gergen, 1996; Shotter, 1995, in Staver, 1998, p. 504; Salomon & Perkins, 1998, cit. Dougiamas, 1998), poderemos formular *alguns* dos *princípios* inerentes ao CS: a interdependência social é o processo através do qual conseguimos atingir o significado da linguagem; o significado da linguagem é dependente do contexto da interdependência social; a função servida pela linguagem é primariamente comunitária e é suprema na continuação das relações entre indivíduos nas comunidades; a aprendizagem individual pode ser mais ou menos mediada socialmente; os indivíduos podem participar na aprendizagem de um colectivo; algumas vezes o que é aprendido fica distribuído através do colectivo mais do que na mente de cada um; e, finalmente, aspectos sociais e individuais da aprendizagem podem interactuar ao longo do tempo para se reforçarem uns aos outros numa relação em espiral recíproca.

Pese embora a amplamente reconhecida importância dos factores sociais na produção do conhecimento e desse fundamental instrumento social que é a linguagem, tal como diversos psicólogos reconheceram e mesmo aceitando muitos dos princípios anteriormente formulados, a extrapolação epistemológica que foi feita ao terem-se em conta as ideias do «*Programa Forte da Escola de Edimburgo*» foi de tal monta que chegou a pôr-se em questão a racionalidade e a objectividade da ciência. Daí o facto de terem surgido diversas críticas de vários quadrantes ao CS. Assim, por exemplo: muitos construtivistas sociais afirmaram inspirar-se em Kuhn, mas este epistemólogo considera que o interpretaram incorrectamente; e dá como exemplo o facto de admitirem que “*o que passa a ser o conhecimento científico seja simplesmente a crença dos vencedores*” (Kuhn, 1992, in Kragh, 1998, p. 127). Assim, a tendência social-construtivista dos construtivistas sociais nunca contou com o apoio de Kuhn (Kragh, 1998, p. 127) e este conhecido epistemólogo chegou mesmo a afirmar, numa conferência pública em Harvard, que os juízos formulados pelo «*Programa Forte da Escola de Edimburgo*», em que assenta o CS, são absurdos (E. Phillips, 1998, p. 140). Mas mais: o

*construtivismo social* alicerça-se num idealismo linguístico, levado ao exagero de “o mundo ser constituído pela nossa linguagem” (Bickhard, 1998, p. 105) e conduz-nos, do ponto de vista epistemológico, ao relativismo e ao niilismo (*idem*). Uma grave falha sua reside no facto de as representações serem consideradas criações linguísticas livres. Ora, na realidade, a linguagem da ciência não é livre (*idem*). O «Programa Forte da Escola de Edimburgo» e, com ele, as bases do construtivismo social, foi também atacado por Laudan, que afirmou, com toda a clareza, que se trata de “*caricaturas*” e que “*não devem ser tomadas a sério*” (Phillips, 1998, p. 140 e 154-5). Esta escola ligada ao CS adoptou “*um relativismo explícito segundo o qual o mundo natural tem um pequeno papel ou nem tem mesmo papel algum na construção do conhecimento científico*” (Collins, 1981, p. 3). No fundo, o CS inverte a relação mundo - conhecimento: não é o mundo que está subjacente à construção do seu conhecimento, é o conhecimento que está subjacente à construção do mundo. Ao considerarem a ciência como um mero comportamento social de comunicação e negociação, os construtivistas acabam por desumanizá-la e torná-la irracional, recusando-se a tomá-la como conhecimento sério. E falham também ao recusar o critério de incluir na Ciência, para além de alguma subjectividade que sempre existirá e o necessário consenso intersubjectivo, também alguma objectividade na comparação com os objectos do conhecimento.

Todas as ideias pós-modernistas, irracionistas, acerca da ciência que proliferam em certos meios intelectuais provêm destas ideias sociológicas inerentes ao CS. Kragh considera que tais ideias não passam de um ataque à Ciência:

“(…) eles rejeitam que a visão científica do mundo se alicerça na natureza (...) e dever-lhe-á ser dada uma mais alta prioridade do que a qualquer outra visão do mundo. Na prática, se não mesmo na teoria, o construtivismo social moderno tem contribuído para um reviver dos sentimentos anti-ciência e para uma polémica renovada acerca do papel da ciência na sociedade e na educação” (Kragh, 1998, p.128)

#### *Os construtivismos cognitivo e cultural, ainda que importantes, apresentam limitações*

A classificação das formas de construtivismo começa por ser, como vimos, baseada na aceitação ou não do princípio da correspondência entre o conhecimento construído sobre um objecto e esse objecto. Ao contrário do construtivismo trivial, o construtivismo radical corta com a tradição da representação cognitiva (Novak, 1990; Nola, 1998) e rejeita as teorias tradicionais da correspondência que substitui por um relato que relacione a verdade com a organização eficaz ou viável da actividade (Cobb, 1996, p. 63). Por outro lado, e independentemente do facto de o construtivismo ser radical ou trivial, uma outra classificação

tem que ver com a ênfase dada a várias facetas envolvidas no conhecimento: a faceta cognitiva, a social, a humana, etc. O chamado *construtivismo cognitivo* põe a ênfase na actividade da mente cognitiva, tendo subjacente uma perspectiva psicológica estritamente cognitivista que encara o ser humano como um sujeito cognitivo que compreende o mundo através de representações mentais que vai construindo, de tal modo que aquilo onde lhe é possível chegar num dado momento depende das fontes conceptuais, linguísticas e outras fontes notacionais postas à sua disposição (por exemplo notações matemáticas), das representações do mundo que construiu até esse momento através da sua história pessoal de vida e das suas motivações pessoais e da disponibilidade de tempo e energia para a tarefa de compreensão. Segundo afirma Grandy (1998, p. 115) o *construtivismo cognitivo* aplica-se de modo reflexivo. Isto significa que o professor tem de se limitar a construir as suas próprias representações das representações dos alunos, uma vez que não tem acesso infalível a estas representações. Deverá, pois, ter o cuidado de estar sempre a testar as suas próprias representações acerca das representações dos alunos. O *construtivismo* dito *cultural* põe a ênfase na cultura, nos artefactos culturais que vão sendo construídos pelo ser humano. A ideia fulcral é esta: para a construção do conhecimento foram fundamentais as ferramentas, os artefactos e os sistemas simbólicos usados pelo ser humano para facilitar a interacção social e cultural. Esses produtos da cultura afectam o modo como pensamos e são fundamentais para o funcionamento da mente e da cognição (Vosniadou, 1996). Entre esses artefactos, esta modalidade de construtivismo atribui muita importância à linguagem, mas sem fazer dela um factor inibidor do conhecimento objectivo, antes defendendo que ela contribui para o processo de objectivação. Tal como o *construtivismo cognitivo*, o *construtivismo cultural* admite que cada ser humano vai construindo as suas representações do mundo. Mas valoriza muito mais do que aquele a dimensão social e cultural do conhecimento e da aprendizagem, sem cair porém nas teses radicais, idealistas e cépticas do construtivismo social. Esta forma de construtivismo defende que as funções mentais são culturalmente mediadas. Elas envolvem uma acção indirecta sobre o mundo, através das ferramentas e artefactos culturais que nos rodeiam (Cole e Wertsch, 1996). A psicologia que lhe está subjacente é uma psicologia social que valoriza a cultura como propiciadora de ambientes ricos para a construção do conhecimento de cada ser humano. Um sujeito constrói o seu conhecimento manipulando ao mesmo tempo os objectos de estudo, mas também as fontes culturais que o ajudam a interagir com esses objectos. E, tal como o construtivismo social, dá muita importância à linguagem como factor decisivo para a cognição, destacando o carácter social e cultural dela. Estas ideias são compartilhadas por Jerome Bruner (Bruner, 1996).

Quer o *construtivismo cognitivo* quer o *cultural* são variedades de construtivismo trivial que não abdicam, portanto, do carácter representacional do conhecimento, atribuindo-lhe alguma objectividade. Não têm sido tão criticados como os construtivismos radical e social, mas faltalhes uma epistemologia mais sólida e que fundamente melhor o processo de objectivação e a posição face aos grandes problemas filosóficos do conhecimento. Em termos psicológicos o *construtivismo cognitivo* baseia-se nas psicologias cognitivistas que são várias, mas é omissa quanto à forma como encara a natureza também humanística de algumas dessas psicologias. Não assume claramente uma das várias psicologias cognitivas, mas há quem o associe à psicologia de Piaget. Bickhard (1998, p. 105) é um deles e refere-se ao *construtivismo de Piaget*, à luz da teoria da emergência das representações, numa perspectiva *cognitivista*, baseando-o numa acção pragmática e coordenada entre acções potenciais. Crê que o modelo de Piaget pretendeu conduzir à emergência de uma necessidade matemática, que fundamenta o conhecimento que não está nos genes (como afirmam muitos racionalistas modernos), nem provém do meio ambiente (como defendem os empiristas). A este propósito, refere autores credíveis, como são Kuhn, 1992 e Lourenço e Machado, 1995 (Bickhard, 1998, p. 107). Portanto, isto aproxima muito mais o construtivismo de Piaget de uma perspectiva cognitivista trivial do que de uma perspectiva radical, como pretende Glasersfeld. Também Grandy (1998, p. 114) considera o construtivismo cognitivo como um construtivismo trivial, já que não defende que o mundo é uma construção nossa. O *construtivismo cultural* defende que o uso dos artefactos culturais desenvolve as capacidades da mente, disponibilizando outros usos dela, desenvolvendo capacidades, perspectivas e processos de representar o mundo (Dougiamas, 1998). Tem, pois, como todos os construtivismos triviais, um carácter representacional. A importância dos artefactos na construção da ciência e no seu ensino pode ser paradigmaticamente exemplificada com o computador. Este abriu as portas a um mundo de possibilidades de cálculo, de representação de objectos, de simulação de fenómenos, de modelação de sistemas, etc., com potencialidades notáveis (e infelizmente muito por explorar na área do ensino) na forma de encarar a construção do conhecimento científico e nas consequentes alterações nos currícula, no ensino e na aprendizagem.

Tal como o construtivismo cognitivo, o construtivismo cultural também carece de uma epistemologia sólida e que fundamente melhor o processo de objectivação do conhecimento, bem como uma posição face aos problemas da natureza, origem, e existência com validade do conhecimento. É muito pouco afirmar que o conhecimento objectivo é o resultado de um processo de interacção entre indivíduos e a comunidade, mediada mais ou menos por artefactos culturais pois, a menos que nos aproximemos do construtivismo social, há que

admitir que os objectos em estudo também terão um papel importante, bem como a epistemologia que envolve não só a interacção referida entre indivíduo e sociedade, mas também a que envolve a relação entre sujeitos e objectos/acontecimentos. Tal como o construtivismo cognitivo, o *construtivismo cultural* tem algumas ideias válidas para o campo educativo, como a de que a aprendizagem, em particular a das «ciências experimentais», é influenciada não só pelo cérebro do aluno mas também pelos mais factores relacionados com as disponibilidades de ordem cultural e outras infra-estruturas desde os livros até aos laboratórios e aos computadores.

*A defesa de um construtivismo trivial e humano (humanista)*

Consideramos, com base em Hessen (1987) e vários outros estudiosos da natureza da ciência, que não é necessário cair-se no anti-realismo, no anti-objectivismo, no relativismo e no cepticismo quando se não defende uma objectividade forte da ciência alicerçada num realismo ingénuo. É significativo o facto de todos os 22 pensadores que colaboraram na obra “*A Ciência tal qual se faz*” defenderem, para além da sua racionalidade intrínseca, alguma objectividade na Ciência (Gil, 1999). Um construtivismo trivial tem implicações educativas importantes, tais como: uma motivação intrínseca pela compreensão do mundo; a disseminação da ideia epistemologicamente rica de as interpretações poderem fazer sentido sem serem verdadeiras; a importância que as concepções erróneas de cada aluno têm na sua aprendizagem; o papel essencial do professor como propiciador de conceitos e modelos teóricos da ciência e evidência adequada sobre os mesmos; a ideia de que o aluno deverá ser envolvido num processo heurístico de pesquisa pessoal em interacção com os outros alunos e com o professor; etc.

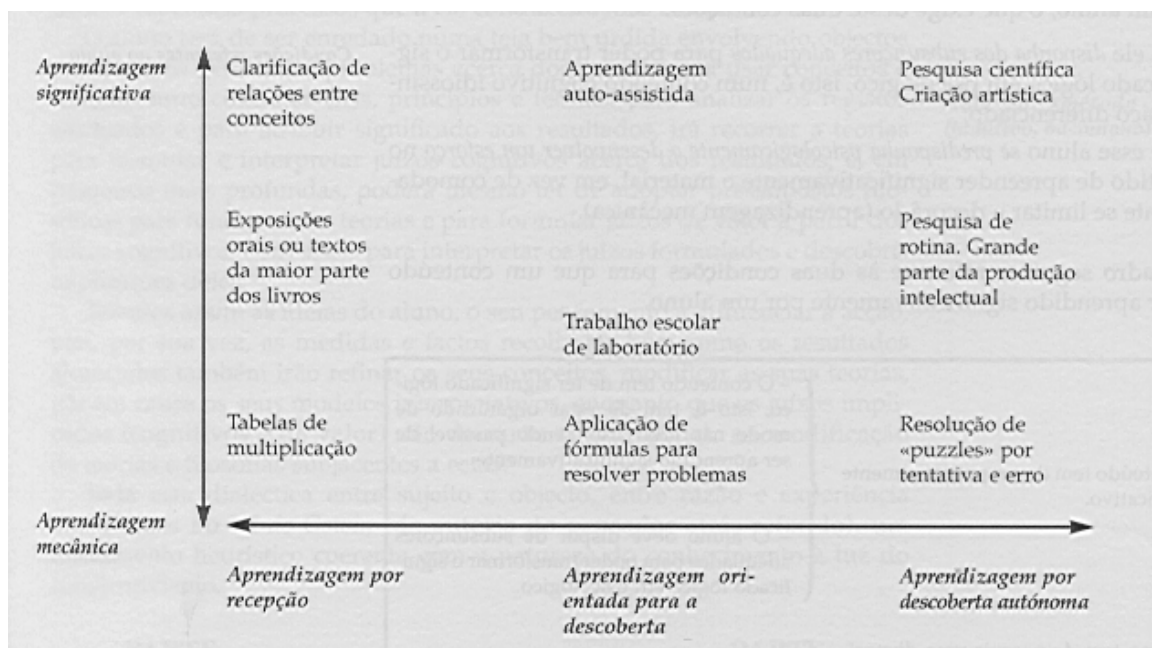
O *construtivismo humano* (CH), e a que nós preferimos chamar *humanista* é, segundo Novak, “uma visão da criação de significados que engloba quer uma teoria da aprendizagem quer uma epistemologia da construção do conhecimento” (Mintzes e Wandersee, 1998, p. 47). Esta teoria a que estes autores se referem é a *Teoria da Aprendizagem Significativa*. A epistemologia que está subjacente ao CH é *construtivista* e baseada em grande parte nas ideias de Gowin e de Novak. Trata-se de uma forma de construtivismo trivial. Assim,

“em contraste com a noção de construtivismo radical e construtivismo social o construtivismo humano toma uma posição moderada sobre a natureza da ciência. Por um lado acha as posições dos “positivistas lógicos” clássicos intelectualmente indefensáveis, por outro acha que muitos construtivistas criaram um mundo mental relativista que acaba por se destruir a si próprio. Prefere, em vez disso, uma visão da ciência que reconheça um mundo externo e cognoscível, mas que depende em grande parte de uma luta

intelectualmente exigente para construir heurísticamente explicações fortes, através de largos períodos de interação com os objectos, factos e outros indivíduos” (Mintzes, Wandersee e Novak, 2000, p. 17)

Os princípios fundamentais em que assenta o construtivismo humano poderão encontrar-se em trabalhos de Novak (1990, p.20, 1993), Gowin (1990), Novak & Gowin (1999), Mintzes & Wandersee (1998, p. 47-51), entre outros e são os seguintes: os seres humanos são criadores de significados; o objectivo da educação é a construção de significados compartilhados; os significados acerca da experiência humana vão-se modificando através do pensamento, sentimentos e acções; esta capacidade de construir significados e traduzi-los em juízos surge quer nos aprendentes individuais quer nas comunidades científicas como comunidades de aprendizagem que são; a produção intelectual, ao mais alto nível, dos conhecimentos são uma construção de significados e uma forma altamente original e criativa de interiorização significativa, substantiva, de ideias.

Este último princípio está patente no conhecido diagrama das dimensões significativa-mecânica e receptiva-descoberta da aprendizagem. Não significa, obviamente, que os alunos possam ser cientistas (a ideia do aluno cientista não passa de uma metáfora), mas apenas que se pretende que os alunos aprendam cada vez de forma mais criativa) ao mesmo tempo que se considera a produção científica uma forma altamente poderosa de criar novos significados e portanto aprender.



Adaptação da figura 1.3 de Novak e Gowin (1999, p. 24)

O conhecimento, qualquer que ele seja, constrói-se com base na problematização dos *objectos* e *fenómenos*, na focalização em *questões-foco* concretas acerca dos mesmos e numa interacção complexa entre duas grandes componentes da produção do conhecimento, uma *conceptual* e outra *metodológico-experimental*, no fundo entre *pensamento* e *acção*, interacção essa que Gowin procurou traduzir com o seu «Vê do conhecimento», «Vê epistemológico», ou «Vê heurístico». De acordo com a epistemologia subjacente a este, *visões do mundo* e *filosofias, teorias, princípios, e conceitos* são fundamentais na extracção de significados, na *validação factual* destes e nas suas *transformações*, de modo a extrair significado para formular *juízos de conhecimento* acerca dos objectos e fenómenos em estudo, bem como *juízos de valor* acerca de tudo o que é possível criticar na pesquisa.

Todos estes elementos pertencentes às duas grandes componentes, a conceptual e a metodológico-experimental, interactuam de modo a estruturar todo o conhecimento, tal como a análise histórica da ciência mostra. Assim: os *problemas*, as *questões* que levantamos acerca dos *objectos/acontecimentos* que vivenciamos e onde focamos todo o nosso empenho de reflexão ou de pesquisa são decisivos para a compreensão do mundo; os *juízos de valor* interferem nas *visões globais que temos acerca do mundo* e nas nossas «*filosofias*» pessoais e estas, por sua vez, são relevantes não só nos *conceitos, princípios e teorias* como na formulação de novos *juízos cognitivos e de valor*; as *teorias, princípios e conceitos* interferem no modo como conceptualmente e metodologicamente são abordados os *objectos / acontecimentos*, são decisivos na atribuição de significados aos *registos* de modo a atribuir-lhes o estatuto de factos, e na *transformação* destes de modo a formular *juízos cognitivos e de valor*; e estes, por sua vez, vão contribuir para o refinamento dessas *teorias, princípios e conceitos*; as *teorias* são o produto de investigações teórico-experimentais anteriores, mas são também influenciadas por *visões do mundo* e por *convicções filosóficas*; etc., etc.

Toda a produção do conhecimento, é encarada como um processo, um devir, em que o novo conhecimento se vai construindo sobre conhecimento anterior. Este processo de construção poderá ser traduzido por uma sequência de Vês de Conhecimento – *parada de Vês* (Gowin, 1990; Novak, 1998, p. 95).

O Construtivismo humano ou humanista supera dialecticamente as grandes antíteses que surgiram a respeito dos problemas fundamentais acerca do conhecimento científico: dogmatismo - cepticismo; racionalismo - empirismo; realismo - idealismo (Valadares, 1995 e 1999).

O quadro que se segue, construído na linha de pensamento do filósofo alemão Johannes Hessen, no seu livro *Erkenntnistheorie* (1926, 1987, 7ª ed. portuguesa) procura mostrar o

carácter epistemologicamente superador do construtivismo humano ou humanista. Para não ser sobrecarregado, apenas refere as filosofias mais relevantes. O CH, tal como o entendemos, surge-nos como resultado de superações.

<b>PROBLEMAS</b>	<b>ANTÍTESES HISTÓRICAS</b>	<b>SUPERAÇÕES</b>
<b>Possibilidade do conhecimento válido</b>	<p>(i) <b>Dogmatismo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dogmatismo ingénuo (présocráticos)</li> <li>- Dogmatismo teórico (diversos pensadores)</li> </ul> <p>(ii) <b>Cépticismo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Céptic. Radical ou absoluto (Pirrón de Elis)</li> <li>- Céptic. Intermédio (Arcesilao e Carneades)</li> <li>- Positivismo (Augusto Comte)</li> <li>- Neopositivismo</li> <li>- Subjectivismo (sofistas)</li> <li>- Relativismo (Oswaldo Spengler)</li> <li>- Pragmatismo (William James, Schiller)</li> </ul>	<p><b>Criticismo</b> (cujo fundador foi Kant)</p> <p><i>Construtivismo</i></p>
<b>Origem e metodologia do conhecimento</b>	<p>(i) <b>Racionalismo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Racionalismo transcendente (Platão)</li> <li>- Racion. Teológico (Sto Agost. e Malebranche)</li> <li>- Racionalismo Imanente (Descartes, Leibnitz)</li> <li>- Racionalismo lógico (séculos XIX e XX)</li> </ul> <p>(ii) <b>Empirismo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Empirismo inglês do século XVIII (Locke)</li> <li>- Sensualismo (Condillac)</li> </ul>	<p><b>Intelectualismo</b> (cujo fundador foi Aristóteles)</p> <p><b>Apriorismo</b> (cujo fundador foi Kant)</p> <p><i>Construtivismo</i></p>
<b>Essência do conhecimento</b>	<p>(i) <b>Realismo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realismo ingénuo (présocráticos)</li> <li>- Realismo natural (Aristóteles)</li> <li>- Realismo crítico (Demócrito, Galileu, etc.)</li> <li>- Realismo volitivo (Maine de Birau, Guilherme Dilthey, Max Scheler)</li> </ul> <p>(ii) <b>Idealismo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Idealismo subjectivo ou psicológico (Berkeley)</li> <li>- Empiriocriticismo (Avenarius, Mach)</li> <li>- Idealismo objectivo ou lógico (neokantismo da Escola de Marburgo)</li> </ul>	<p><b>Fenomenalismo</b> (fundado por Kant)</p> <p><i>Construtivismo</i></p>

Ser filosoficamente construtivista, pelo menos na área das ciências ditas «experimentais», é, pois, não ser dogmático nem céptico, não ser empirista nem racionalista, não ser nem realista nem idealista, mas aceitar e superar argumentos de todas estas filosofias. À luz do que ficou dito, o construtivismo radical e o construtivismo social que atrás analisámos não são por nós

consideradas visões construtivistas adequadas a tais ciências. O estabelecimento de cada uma das grandes ideias físicas actuais tem um percurso histórico rico em confrontações e debates de ideias. Nota-se um *autodinamismo* no processo, *um desenvolvimento em espiral*, uma dialéctica ou uma dialógica em que as novas ideias superam as anteriores. Assim, por exemplo, no caso da energia e dos princípios da Termodinâmica, a confrontação entre ideias revelou-se bem cedo envolvendo as concepções do *calor-substância* e do *calor-movimento*. E a superação esteve também presente quando Clausius *reconciliou* os trabalhos de Carnot e Joule. Aceitou deste a teoria mecânica do calor e a interconvertibilidade de calor em trabalho, mas conservou a parte da teoria de Carnot que exigia que, por si só (sem compensação de energia), o calor passasse *apenas* de uma temperatura mais alta para outra mais baixa. No fundo, foi a *síntese* entre duas ideias inicialmente contraditórias, a conservação da energia e a sua degradação. Toda a história da ciência nos revela uma interacção entre pensamento e acção que alguém traduziu nas seguintes definições: *cientista teórico* é aquele que analisa teoricamente e prevê resultados obtidos pela experiência; *cientista experimental* é aquele que verifica, aplica e propicia experimentalmente ideias construídas pela teoria.

Num estudo que fizemos ao percurso histórico que conduziu à teoria da relatividade estrita foi possível verificar-se esta permanente superação entre teoria e experiência (Valadares, 2000).

Por outro lado, realizámos dois estudos detalhados dos trabalhos históricos sequenciais de Lorentz e Einstein acerca dos fenómenos electromagnéticos em corpos em movimento: o de Lorentz, realizado nos finais do século XIX e inícios do século XX, até 1904, e o de Einstein, de 1905 (Valadares, 2000). Concluimos que eles se adequam perfeitamente às componentes da construção do conhecimento tal como Gowin as concebeu.

O construtivismo humano (ou humanista) que defendemos é coerente com as ideias da obra «*A ciência tal qual se faz*», uma colectânea de uma série de conferências de 22 estudiosos da ciência (incluindo filósofos, epistemólogos, sociólogos, historiadores da ciência, físicos, lógicos, um matemático, um semiólogo e uma geneticista). Eis algumas ideias retiradas dessa obra: os factos não são neutros, mas não dependem totalmente das teorias prévias do sujeito. (Petitot, 1999, p. 37); a objectividade existe, mas é “fraca”, já que no conceito de objecto físico estão incluídas as condições de acesso a ele e da sua determinação (Petitot, 1999, p. 41); a objectividade não obriga a um realismo nem se adequa a um idealismo ou a um relativismo cepticista e, ao contrário do que afirmam os construtivistas radicais, para quem os objectos de pesquisa científica são construídos, eles são simultaneamente dados e construídos: o papel dos cientistas é precisamente distinguir aquilo que é natural, artificial ou ambíguo (Petitot, 1999; Lynch e Mc Nally, 1999, p. 169); a objectividade científica é distinta da

procura da verdade e da certeza e não esgota a lista das virtudes epistemológicas que conferem validade às ciências (ditas) experimentais (Daston, 1999, p. 81 e 84); toda a Filosofia naturalista e a ciência dela imanente ambicionavam à racionalidade matemática, ao rigor das afirmações e medições, mas não à objectividade completa. (*idem*, p. 102); envoltas em muitas negociações, confrontações e até polémicas (Dascal, 1999, p. 65), as representações científicas não são de modo algum construções meramente sociais e arbitrárias. São “o caminho para verdades mais profundas” (Ladrière, 1999, p. 105); a disputa entre o racionalismo clássico e o empirismo clássico e a que ocorre entre os seus “cognatos” analíticos do século XX consiste, no fundo, **em** discutir “o que vem primeiro, a forma ou a matéria, os poderes da mente ou os poderes da natureza”, por isso não tem sentido, pois “a mente pertence à natureza e falar da natureza é uma particular realização da mente” (Lorenz, 1999, p. 148); o conhecimento científico é uma realização social (Lynch e McNally, 1999, p. 161), mas conduz a representações que correspondem a factos independentes dos cientistas, testáveis experimentalmente, conforme reconhecem diversos cientistas proeminentes, sociólogos, filósofos e divulgadores (Gross et al., 1996, in Lynch e McNally, 1999, p. 166); as teorias físicas estão intrinsecamente ligadas aos contextos históricos em que surgiram, sem sentido fora destes (Balibar, p. 247) e a sua aceitação não depende apenas de provas demonstrativas experimentais.

### **Algumas conclusões**

Consciente da dificuldade em sintetizar em meia dúzia de linhas todas as conclusões que gostaria que fossem extraídas, apresento as seguintes: os recentes «*science studies*», levados a cabo por diversos pensadores de diferentes áreas, mostram como a racionalidade e a objectividade da ciência vingaram, não uma objectividade «forte», substancialista, assente no clássico realismo hoje inaceitável, mas uma objectividade «fraca», assente numa intersubjectividade dos membros da mesma comunidade científica a propósito de um mundo natural muito anterior ao ser humano e num longo processo de objectivação (F. Gil 1999, p. 25, J. Ladrière, 1999, p. 132, M. Lynch & R. Mc. Nally, 1999, p. 166); nem o construtivismo radical nem o construtivismo social se adequam à natureza do conhecimento científico, pelo menos do que foi construído acerca do mundo natural e do mundo físico tal como hoje o concebemos; Um construtivismo humano (ou, talvez, ainda melhor, humanista), com uma epistemologia que aqui se procurou concretizar, superadora das grandes antíteses filosóficas dogmatismo-cepticismo, racionalismo-empirismo e realismo-idealismo, afigura-se adequado como suporte à Teoria da Aprendizagem Significativa e às estratégias de sala de aula alicerçadas nela.