



PERSPECTIVAS DE ARTICULAÇÃO ENTRE A TEORIA DE DESENVOLVIMENTO COGNITIVO DE PIAGET E A TEORIA DE ESTRUTURAÇÃO CIENTÍFICA DE KUHN, COM CONSOLIDAÇÃO NAS CONCEPÇÕES EDUCACIONAIS DE PERRENOUD

SILVA, André Luís Silva da¹; MOURA, Paulo Rogério Garcez de¹,
SOUZA, Diogo Onofre Gomes de², DEL PINO, José Cláudio³

Resumo

Esse artigo de revisão bibliográfica propõe uma articulação entre a teoria de reestruturação científica proposta por Kuhn e a teoria cognitiva de aprendizagem proposta por Piaget, com consolidação na fundamentação curricular em Habilidades e Competências de Perrenoud, tendo em vista a promoção de uma aprendizagem significativa em ciências que parta de situações contextuais e a partir delas discuta temáticas apresentadas hoje como fundamentação curricular. Isso será feito com base no reconhecimento da ausência de possibilidades de protagonismo do aluno nas atuais apresentações das teorias em ciências e consequente necessidade de mudança de paradigmas para o ensino em ciências, fundamentada em Thomas Kuhn, a partir de situações-problema, tendo em vista a proposição de Jean Piaget em que o desenvolvimento cognitivo humano é consolidado no estágio Operatório Formal, onde as bases do pensamento científico aparecem, chegando, como propõe Philippe Perrenoud, na importância da utilização de ferramentas/concepções educacionais, tais como a interdisciplinaridade concreta, como aspectos imprescindíveis à consolidação do conhecimento científico, visando assim à formação de professores e a reestruturação curricular sob a forma de Habilidades e Competências.

Palavras-Chave: Educação em ciências, Paradigmas, Habilidades, Competências.

-
- 1 Professores do Instituto Est.Educação Prof. Annes Dias, 9º CRE, Doutorandos em Educação em Ciências pela UFRGS, andreluis.quimica@ibest.com.br; paulomouraquim@bol.com.br
 - 2 Professor Doutor em Medicina/Bioquímica - Professor Coordenador do PPG Educação em Ciências/ Dept. de Química Inorgânica – UFRGS - diogo@ufrgs.br.
 - 3 Professor Doutor em Engenharia de Biomassa/Química – UFRGS – Professor Orientador do PPG Educação em Ciências/ Dept. de Química Inorgânica – UFRGS - delpino@yahoo.com.br.



Introdução

A atual realidade escolar, sobretudo quando se refere à Educação Básica, resume-se a preocupantes conceitos: o desinteresse coletivo, a falta de motivação no aprender e no ensinar, altos índices de reprovação ou aprovações pontuais isentas de critérios bem definidos, despreparo generalizado para o enfrentamento dessas situações... Já não mais se observa a escola como um centro do saber, uma vez que esta não acompanha a evolução social, conceitual e tecnológica humanas. Entretanto, essa conjectura pode ser enfrentada quando se busca formas de aproximação entre as temáticas abordadas com a realidade do educando, de modo a tornar-se sua aprendizagem significativa. Mas é sabido que não basta relacionar-se os conteúdos com a realidade do aluno para que a aprendizagem ocorra, pois são necessários meios específicos para fazê-lo.

Revisão de Literatura

De acordo com Jean Piaget (1976), o desenvolvimento humano cognitivo nas crianças divide-se em quatro estágios. No primeiro (até os dois anos de idade), chamado Estágio Sensório-motor, a criança busca adquirir controle motor e aprender sobre os objetos que a rodeiam, onde o desenvolvimento físico acelerado é o suporte para o aparecimento de novas habilidades. No segundo (dos 2 aos 7 anos), chamado de Estágio Pré-operacional, destacam-se fatores como o egocentrismo, a percepção pelas aparências e o pensamento intuitivo e mágico. No terceiro (dos 7 aos 11 anos), chamado de Estágio Operatório-concreto, as relações entre objetos começam a surgir, juntamente com a cedência progressiva do individualismo e a capacidade de solucionar problemas concretos. No quarto (dos 11 aos 15 anos), chamado de Estágio Operatório-formal, as relações entre os objetos são fortalecidas pelo surgimento das bases do pensamento científico.

No estágio operatório formal – desenvolvido a partir dos 12 anos de idade em média – o adolescente começa a raciocinar lógica e sistematicamente. Esse estágio é definido pela habilidade de engajar-se no raciocínio proposicional. As deduções lógicas podem ser feitas sem o apoio de objetos



concretos. O pensamento hipotético-dedutivo é o mais importante aspecto apresentado nessa fase de desenvolvimento, pois o ser humano passa a criar hipóteses para tentar explicar e sanar problemas, o foco desvia-se do "é" para o "poderia ser". As bases do pensamento científico aparecem nessa etapa do desenvolvimento. (PIAGET, 1971, pg. 77)

Tendo em vista o trabalho de Thomas Kuhn (1962), a ciência deve possuir mecanismos para ruptura constante de paradigmas, sendo que este autor define um paradigma científico como o conjunto de elementos pelos quais uma comunidade científica estabelece as relações com o mundo real. Ao fazê-lo, no entanto, acaba por encontrar problemáticas e falsificações aparentes, até que se estabeleça uma situação de crise, quando então este paradigma é abandonado no surgimento de um novo, ainda não assediado por tais obstáculos. E o que torna o conhecimento científico digno de maior relevância é sua capacidade de adaptação e não formalismo.

A ciência deve conter em seu interior um meio de romper de um paradigma para um paradigma melhor. Esta é a função das revoluções. Todos os paradigmas serão inadequados no que se refere à sua correspondência com a natureza. A substituição de um paradigma por outro torna-se essencial para o efetivo progresso da ciência. (KUHN, 1962, pg. 30)

Desse modo, considera-se que as articulações das contribuições de Piaget e Kuhn podem ter êxito nas proposições de Philippe Perrenoud (1999) quando este afirma que parte dos problemas enfrentados pelos alunos se devem ao seu desenvolvimento cognitivo e à metodologia empregada pelo professor em sala de aula, fatores esses que convergem em um currículo disciplinar excludente e nem um pouco atrativo, tripé este fundamental na relação de ensino e aprendizagem.

A noção de competência refere-se à capacidade de mobilizar diversos recursos cognitivos para enfrentar um tipo de situação. Essa definição insiste em quatro aspectos: as competências não são elas mesmas saberes, mas mobilizam, integram e orquestram tais recursos, essa mobilização só é pertinente em uma situação singular, o exercício da competência passa por esquemas de pensamento, as competências constroem-se, em formação,



mas também ao sabor da navegação diária de um professor.
(PERRENOUD, 1999, pg. 15)

Referente ao primeiro dos fatores apresentados por Perrenoud, todo indivíduo nasce com estruturas cognitivas semelhantes, as quais serão desenvolvidas em suas relações estabelecidas com o meio (Piaget, 1976). No terceiro estágio de desenvolvimento cognitivo, o qual coincide com o início da escolarização formal, o educando necessita de bases concretas para construção de seu conhecimento e somente no quarto estágio poderá significativamente compreender algo subjetivamente (Piaget, 1976).

De acordo com o segundo dos fatores, vive-se atualmente uma manifesta crise no que se refere ao ensino de Ciências Naturais, e a “renovação no ensino de ciências necessita de uma renovação na metodologia das aulas” (Cachapuz, 1999). A plasticidade científica apontada por Kuhn (KUHN, 1962) em nada se vincula ao modo como esta ciência é apresentada hoje em sala de aula. Já desde os primeiros anos da Educação Básica restringe-se o conhecimento científico a conceituações e classificações, abstrativas e desestimulantes, complexas e desnecessárias, e não permite-se que o educando possa vir a ser um protagonista de seu próprio processo de aprendizagem. Quando este depara-se com determinado tema científico, o que lhe é apresentado de modo devidamente formatado e não suscetível a contribuições de nenhuma natureza, só lhe resta tentar adequar-se ao método aplicado, e a atual realidade nos demonstra que uma maioria não é capaz de fazê-lo.

Dando fechamento ao tripé apresentado por Perrenoud, este autor propõe uma construção curricular formatada por Habilidades e Competências, “como ponto de partida para a atuação pedagógica do professor” (Perrenoud, 1999). Tal ação visa articular a realidade sócio-contextual do educando com as atividades propostas, e a partir dela desenvolver atitudes que integrem os conteúdos trabalhados em sala de aula. Dessa forma, Perrenoud define competência como “um conjunto de ações-proposições capazes de associar a realidade do fazer com a realidade do conhecer” (Perrenoud, 1995). Essa proposição pode articular-se ao terceiro e quarto estágios de desenvolvimento cognitivo propostos por Piaget, quando considera a perspectiva



de partir-se de algo concreto e moderadamente se desenvolver correlações associativas, e também pode articular-se às concepções de mudança de paradigmas científicos de Kuhn, quando prioriza a construção individual do conhecimento e considera o científico como não exato e passível de aprimoramentos.

Um currículo estruturado em Habilidades e Competências pode resgatar aspectos educacionais de extrema importância, como a interdisciplinaridade concreta, a adequação das temáticas trabalhadas à realidade contextual do educando, a consideração do conhecimento prévio deste educando como ponto de partida do processo de aprendizagem, atividades experimentais como meio de estimulação da aprendizagem e desenvolvimento conceitual e ainda noções de cidadania, quando este educando passa a compreender as informações científicas divulgadas como meio de um processo contínuo e transitivo. E ainda, um currículo estruturado em Habilidades e Competências pode também resgatar a identidade sócio-contextual de educandos e educadores à unidade de ensino na qual estão inseridos, uma vez que oferece maior autonomia para sua operacionalização.

Tendo em vista o exposto, este artigo traz discussões teóricas a cerca de uma articulação entre uma Teoria Educacional de Piaget e uma Teoria Científica de Kuhn, com consolidação nas proposições metodológicas de Perrenoud, avaliando seus resultados sob a perspectiva da prática docente. Assim, uma vez que se compreenda conceitos dessa natureza, obtém-se ferramentas para gradativa promoção de uma aprendizagem significativa que coloque o aluno na posição de protagonista de seu processo de construção do conhecimento.

Conclusão/Considerações Finais

A metodologia atualmente empregada em uma sala de aula no tratamento das questões das ciências naturais força uma crescente desestimulação do indivíduo pensante, uma vez que parte e consolida-se em dois graves equívocos: o recorrente desperdício de sua natureza pensante quando força o aluno a memorizar uma infinidade de informações que não poderão ser aplicados em sua vida real e a supervalorização de uma exatidão inexistente na ciência. Este primeiro aspecto,



visível já nos primeiros anos de estudo formal, reverte-se contra a natureza humana, uma vez que em nada estimula a criatividade do aluno e seu potencial de inovação e adaptação, mas lhe oferece um método consolidado, do qual não poderá distanciar-se com risco do erro e a possibilidade de deparar-se com a reprovação. Mas, quando se pratica em demasia a busca de alternativas já existentes e jamais parte-se para a imaginação e para o imprevisto na resolução de problemas, em um curto período essas ferramentas não mais poderão ser alteradas, pois serão as únicas conhecidas para todo e qualquer fim. Assim, quando se depara com um problema científico, não é a capacidade de interpretá-lo, de forma lógica e racional, que é avaliada pelo educador, mas apenas se o educando dispõe das informações necessárias à sua resolução.

O ensino de Ciências possui, entre outros, segundo Harres (1999), o objetivo de propiciar aos estudantes uma visão adequada da Ciência, mas, para que isso ocorra, é necessário um outro professor, que compreenda a produção, a natureza e a evolução da Ciência, incluindo suas implicações com a sociedade. Mas o fato é que vivemos hoje uma real crise no ensino de ciências, onde sua apresentação em sala de aula não permite a intervenção satisfatória do educando, sendo que este a vê como um compêndio de conceituações e classificações, consolidadas e definidas já em sua base, com a grande maioria delas excessivamente distante de sua realidade contextual. Dessa forma, sobretudo quando se aproxima das séries finais do Ensino Fundamental, resume-se o conhecimento científico a disciplinas de difícil compreensão, o que o torna maçante e sem atrativo algum, causando desinteresse por parte dos alunos, que são levados a decorar conceitos, símbolos ou fórmulas, sem que esses tenham significado ou representem um conhecimento para eles.

Referências

CACHAPUZ, A. 1999. **Epistemologia e ensino das ciências no pós – mudança conceitual: análise de um percurso de pesquisa** In: **II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Valinhos: São Paulo. Atas II – ENPEC.

HARRES, J. B. S. **Concepções de professores sobre a natureza da Ciência**. Porto Alegre: Pontifícia Católica do Rio Grande do Sul, 1999. (Tese de Doutorado).

KUHN, T. S.; **The Structure of Scientific Revolutions**, University of Chicago Press, Chicago, 1962.



XIV
Seminário
Internacional
de Educação
no Mercosul

XI Seminário
Interinstitucional

II Curso de Práticas
Socioculturais Interdisciplinares

I Encontro Estadual
de Formação de Professores
"Conhecimento & Interdisciplinaridade"

8 a 11 de maio de 2012



PERRENOUD, P. **Construir as competências desde a escola**. Editora Artmed: Porto Alegre, 1999.

----- **Ofício de aluno e sentido do trabalho escolar**. Porto: Porto Editora, 1995.

PIAGET, J.; **A Equilibração das Estruturas Cognitivas, problema central do desenvolvimento**, Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

----- **A epistemologia genética**. Petrópolis: Vozes, 1971.