

AS CONCEPÇÕES PRÉVIAS SOBRE O AR ATMOSFÉRICO E A APRENDIZAGEM DE CONCEITOS NA 5ª SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL.

THE CONCEPTION PREVIOUS ABOUT THE ATMOSPHERE AND THE LEARNING OF THE CONCEPTS IN THE 5th GRADE STUDENTS.

Ana Cristina Leandro da Silva Libanore¹

Marcio Zolin²

Maria Júlia Corazza-Nunes³

Ana Lúcia Olivo Rosas Moreira⁴

Polônia Altoé Fusinato⁵

¹UEM/DBI/libanore@homenett.com.br

²UEM/DFI/marciozolin@pop.com.br

³UEM/NBA;DBI/mjcnunes@uem.br

⁴UEM/DBI/alormoreira@uem.br

⁵UEM/DFI/fusinato@uem.br

Resumo

Este estudo foi desenvolvido com alunos da 5ª série do ensino fundamental de duas escolas públicas do Estado do Paraná e teve o objetivo de investigar a evolução do pensamento conceitual referente ao ar atmosférico. A pesquisa abrangeu uma amostragem de 60 crianças e foi realizada em três etapas. A etapa inicial consistiu de uma avaliação diagnóstica dos conhecimentos prévios manifestados pelos alunos através de desenhos e da linguagem escrita. As idéias prévias dos estudantes e as situações problemas propostas durante o processo de ensino e aprendizagem levaram ao desenvolvimento de pesquisas em livros textos, experimentos e discussões. A avaliação das possíveis mudanças conceituais foi realizada durante as atividades desenvolvidas e na etapa final, quando foi solicitada a produção de um texto sobre o tema. A análise qualitativa dos dados demonstrou que muitas das idéias prévias dos alunos não foram totalmente substituídas pelos conceitos científicos trabalhados, revelando-se resistentes às mudanças.

Palavras-chaves: Conhecimentos prévios. Educandos. Ar atmosférico.

Abstract

This study was developed with 5th grade students in two public schools from Parana State, and its purpose was to analyze the development of their cognition due to the school's atmosphere. The research counted with 60 children and it happened in three stages. Stage one consisted on the diagnostic evaluation of the student's previous knowledge, showed through specific drawings and written language. The ideas and problematic situations proposed during the teaching and learning process lead to the elaboration of studies in books, texts, experiments and discussions. The analysis of the possible change in conceptual ideas took place while the activities were being

developed and on the final stage, when an essay about the theme was required. The analysis on the gathered data showed that many of the previous concepts of the students weren't entirely replaced by the scientific ideas worked with them, disclosing a resistance to changes.

Key-Words: Previous knowledge. Students. Teaching /learning atmosphere.

1. Introdução

Muitos pesquisadores e professores, comprometidos com a melhoria do ensino de ciências, têm buscado nos referenciais teóricos construtivistas ou sócio-interacionistas, subsídios para uma prática pedagógica inovadora, que privilegie a aprendizagem, o desenvolvimento intelectual e social dos alunos, de modo a possibilitar a formação e utilização do pensamento crítico nas situações concretas da vida cotidiana.

Apesar de divergirem em alguns aspectos, as vertentes dessas teorias concebem a aprendizagem como um processo contínuo e progressivo de elaboração e reconstrução de conhecimentos através da interação do indivíduo com o ambiente físico, social e cultural.

Piaget (1998) ressalta que o conhecimento não é uma cópia passiva da realidade externa, mas uma contínua criação. Nesse processo, o sujeito só pode se apropriar de um conhecimento se compreender seu modo de construção, isto é, se puder reconstruí-lo.

Na teoria construtivista de Piaget o aluno é um sujeito cultural ativo que interage com o objeto pela ação de assimilação e acomodação. Através da assimilação ele transforma o objeto e pela acomodação modifica a si próprio.

() as relações entre o sujeito e o seu meio consistem numa interação radical, de modo tal que a consciência não começa pelo conhecimento dos objetos nem pelo da atividade do sujeito, mas por um estado indiferenciado; e é desse estado que derivam dois movimentos complementares, um de incorporação das coisas ao sujeito, outro de acomodação às próprias coisas (Piaget, 1998 p.86).

Em outras palavras, a criança, ao interagir com o mundo, experimenta situações que desafiam seu raciocínio, e é a partir desse desequilíbrio cognitivo que ocorre a verdadeira aprendizagem. Nessa perspectiva, o aluno é colocado no centro do processo de aprendizagem, desempenhando um papel ativo e responsável pela própria aquisição de conhecimentos. Na sala de aula, as atividades espontâneas da criança, a criatividade, a autonomia na resolução de situações-problema e os erros infantis ganham relevo dentro do processo educativo.

Em relação às práticas pedagógicas centradas na transmissão e recepção de conhecimentos, Piaget (1998) enfatiza que tudo o que se ensina a uma criança faz com que ela não possa mais descobrir ou inventar. Portanto, se o aluno é o agente de sua própria aprendizagem e desenvolvimento, cabe ao professor o papel de desafiá-lo, propondo situações conflituosas que causem desequilíbrios cognitivos e estímulos para a descoberta e construção de conhecimentos.

Por outro lado, em detrimento a idéia de que o aluno constrói, por si só, o conhecimento, a teoria interacionista histórico-cultural de Vygotsky vem ressaltar que a apropriação do conhecimento e o desenvolvimento do pensamento da criança são orientados pelas interações estabelecidas no ambiente sócio-cultural, especialmente com pessoas mais

experientes. Segundo essa concepção, a criança só se apropria dos conhecimentos e das formas de pensar disponíveis na cultura, quando passa a dominar a linguagem.

Contrariamente às teorias comportamentalistas e também à teoria construtivista de Piaget, Vygotsky argumenta que a aprendizagem antecede o desenvolvimento. Para explicar esta relação, considera dois níveis de desenvolvimento. O primeiro, denominado de “nível de desenvolvimento real”, compreende as informações já internalizadas, ou seja, as funções ou capacidades que ela já aprendeu e domina, pois já consegue utilizar sozinha. O segundo nível, “nível de desenvolvimento potencial”, refere-se àquilo que a criança só é capaz de fazer mediante a orientação de outra pessoa. A distância entre aquilo que ela é capaz de fazer de forma autônoma (nível de desenvolvimento real) e aquilo que ela realiza em colaboração com as outras pessoas de seu grupo social (nível de desenvolvimento potencial), denomina-se de “zona de desenvolvimento proximal”, a qual representa as funções que estão em processo de maturação.

De acordo com Vygotsky, a aprendizagem é responsável por criar a zona de desenvolvimento proximal na medida em que, em interação com outras pessoas, a criança é capaz de colocar em movimento vários processos de desenvolvimento que, sem ajuda externa, seriam impossíveis de ocorrer.

Assim, a noção de zona proximal capacita-nos a propor uma nova fórmula, a de que o “bom aprendizado” é somente aquele que se adianta ao desenvolvimento (Vygotsky, 1989, p.100).

Portanto, para Vygotsky o aprendizado de modo geral e o aprendizado escolar em particular, não só possibilitam como orientam e estimulam processos de desenvolvimento. Enfatiza que, quando organizado adequadamente, o aprendizado escolar promove desenvolvimento mental e também desencadeia processos que não ocorreriam espontaneamente.

Uma das grandes contribuições das teorias construtivistas e sócio-interacionistas é a constatação de que os alunos não chegam como uma “tábua rasa” em cada situação de ensino e aprendizagem, mas apresentam conhecimentos prévios, também chamados de concepções espontâneas, que se distinguem daqueles não espontâneos, ou seja, dos conhecimentos científicos que fazem parte dos currículos escolares.

Muitos pesquisadores em ensino de ciências acreditam que a aprendizagem consistente de novos conteúdos requer mudanças conceituais, as quais correspondem a processos em que o indivíduo abandona as concepções inadequadas do ponto de vista científico e as substitui por concepções cientificamente aceitáveis.

Sobre este aspecto, tanto Piaget, como Vygotsky ressaltam a importância de se conhecer e utilizar os conceitos prévios como ponto de partida nos processos de aprendizagem dos conceitos científicos. Vygotsky (2001a) explica que os conceitos não espontâneos também recebem uma “marca” da mentalidade da criança no processo de aquisição e que, por isso, pode-se admitir uma interação dos conceitos espontâneos e adquiridos.

Em concordância com esses pressupostos, POZO (1991) aponta três categorias de conceitos ou concepções apresentadas pelos alunos: as concepções espontâneas, formadas nas tentativas do indivíduo em explicar o mundo e os acontecimentos a sua volta; as concepções induzidas que são formuladas com a influência do meio social na qual o aluno está inserido e as concepções analógicas que são formuladas pelo aluno através de analogias que ele faz com outras situações para dar significado aos acontecimentos. O autor acrescenta que a mudança conceitual não deve ser entendida como um processo de substituição de conhecimentos por outros, mas como um processo de evolução que não é instantâneo e requer tempo.

Nesse mesmo contexto, Cachapuz (2000) comenta que as concepções espontâneas, não devem ser encaradas como momentâneas ou como resultado de um contexto atual, mas como idéias que podem permear por muito tempo a maneira de o aprendiz ver e explicar muitos

fenômenos do mundo. Acrescenta que a adequação das estratégias de ensino às idéias prévias dos alunos é uma posição que enriquece o trabalho do professor e contribui para que, em fases posteriores, ocorra a apropriação de conhecimentos significativos para a vida dos educandos.

Fundamentado nos suportes teóricos aqui apresentados, este estudo teve o objetivo de investigar a evolução do pensamento conceitual referente ao ar atmosférico em alunos da 5ª série do ensino fundamental.

2. A pesquisa com alunos de 5ª série do Ensino Fundamental.

A coleta de dados para a análise foi realizada por meio de uma pesquisa qualitativa, que abrangeu um total de 60 crianças, entre de 10 a 13 anos, da 5ª série do ensino fundamental de duas escolas públicas do Estado do Paraná. Uma das escolas pertence à região Nordeste e a outra à região Oeste do Estado.

O pensamento conceitual dos alunos sobre o conteúdo curricular, ar atmosférico, especificamente os aspectos referentes à sua existência e composição, foi investigado em três etapas.

Na etapa inicial ou pré-teste, realizada anteriormente às estratégias de ensino e aprendizagem, foram investigadas as concepções prévias dos alunos em relação ao ar atmosférico. Para a coleta e análise dos dados foi solicitado que desenhassem situações que comprovam a existência do ar e que escrevessem algumas frases sobre sua composição. Estas atividades foram orientadas com as seguintes perguntas: Se o ar é invisível como podemos provar que ele existe? Do que o ar é feito?

A análise dessas concepções fundamentou a segunda etapa que consistiu no planejamento e desenvolvimento das estratégias que mediarão o ensino e aprendizagem desses conteúdos. As aulas ministradas sobre o conteúdo, num total de 2 h/a, privilegiaram as estratégias de pesquisas em livros texto, experiências e discussões, sempre precedidas de situações problematizadoras e mediadas pela ação docente.

A terceira etapa, ou pós-teste procedeu às situações de ensino e aprendizagem e consistiu na produção de um texto pelos alunos, no qual deveriam descrever tudo o que haviam aprendido sobre o ar.

Todas as etapas foram desenvolvidas nas duas escolas amostradas.

Análise qualitativa da evolução do pensamento conceitual

Pré-teste:

A análise qualitativa dos dados obtidos na primeira etapa desta pesquisa mostrou que, de um modo geral, os alunos de ambas as escolas selecionadas, apresentavam um conhecimento empírico e, muitas vezes, divergente do conhecimento científico.

As frases elaboradas para explicar do que o ar é feito, apresentavam-se constituídas de uma linguagem simples, cotidiana, abrangendo, na sua maioria, idéias de que o ar é formado simplesmente de “poeira”, “poluição”, “bactéria”, e, até mesmo, de “doenças”.

“O ar pode mover algumas coisas como: o ar pode ser feito através da poeira, bactérias, doenças e etc...”.

Para outros, o ar “é feito através dos ventos”, tem “sol, lua, pássaros, estrelas e nuvens”, “meteoro, planetas, e insetos” ou ainda “folhas, vento, pássaros e chuva”.

Torna-se evidente que os alunos nesta fase não dominavam conceitos complexos e abstratos como, por exemplo, que o ar é matéria com composição e propriedades específicas, distintas daquelas do pó, que nele se mistura, e dos seres vivos, que nele habitam ou que através dele se movimentam. Ao conceberem que o ar tem o sol, a lua, chuva ou é feito de ventos, demonstraram não reconhecer as dimensões da atmosfera e as diferenças entre matéria e fenômeno.

A importância do ar para vida foi destacada em muitas frases, porém foram raras as que consideraram o oxigênio ou outros gases como seus componentes.

“O ar é formado por partículas de poeira, oxigênio, nitrogênio o vento é formado pelo forte movimento do ar também é composto por uma massa”.

“É do ar que a planta tira gás carbônico e realiza a fotossíntese”.

Estes alunos, diferentemente dos demais, haviam internalizado os conhecimentos de que o vento é o ar em movimento ou de que o gás carbônico é um dos componentes do ar, necessário à fotossíntese. Considerando a teoria vygotskyana, estes conhecimentos já faziam parte da zona real destes alunos, podendo ser articulados com outros conhecimentos potenciais, possibilitando sua apropriação.

Em relação às diferenças potenciais entre crianças da mesma faixa etária, Vygotsky (1991) considera que estas se devem, em grande parte, às diferenças qualitativas no ambiente social em que vivem. Nas palavras de Moura e Moretti (2000, p.68) “o meio social constitui o manancial no qual se baseia o desenvolvimento conceitual das crianças”.

A análise dos desenhos dos alunos mostrou que a maioria representou paisagens que não revelavam nenhuma situação que comprovasse a existência do ar. Os poucos desenhos significativos ilustravam pipas, balões, bexigas, pássaros e cata-ventos (Figura 1).

Como evidenciado, na primeira etapa, ou pré-teste, os estudantes apresentavam concepções espontâneas, de senso comum, provavelmente, adquiridas e abstraídas pelos seus sentidos em situações não escolares, e fortalecidos nas séries iniciais do ensino fundamental, quando, pela primeira vez, o conteúdo foi introduzido através da ação pedagógica do professor.

A introdução das Ciências Naturais nas séries iniciais ressalta as propriedades visuais dos objetos e fenômenos da natureza, procurando relacioná-los à prática social. As analogias e a própria linguagem escolar utilizada para facilitar a compreensão podem estimular idéias alternativas. Um exemplo disso é a concepção de que “o ar é feito de doenças”.

Portanto, já era de se esperar que nesta fase as crianças sentissem dificuldades em elaborar e utilizar o pensamento científico em suas explicações. Em relação a estes aspectos Natadze (1991) argumenta que:

() a maior dificuldade para uma criança reside na descoberta dos aspectos essenciais de um conceito e na compreensão de sua importância. Uma criança pode facilmente identificar e abstrair as propriedades visuais comuns a certo número de objectos, ou antes, assimilar na prática conceitos concretos, mas só muito tempo depois poderá assimilar as características essenciais de um conceito como tal (Natadze, 1991, p.27).

Gasparin (2003) enfatiza que o saber empírico que as crianças trazem de seu cotidiano é o ponto de partida para o processo pedagógico.

() os conceitos cotidianos das coisas e das vivências são conhecidos pelas crianças muito antes de serem estudados de maneira específica na escola. () Por isso, para o estudo dos conceitos científicos em aula, faz-se necessário, antes de mais nada, determinar ou tomar conhecimento de qual a compreensão que as crianças possuem no seu dia a dia , sobre esses conceitos (Gasparin, 2003, p. 20).

A Ação pedagógica

Refletindo sobre a possibilidade de a organização e mediação do conteúdo auxiliar na evolução do pensamento conceitual dos alunos, foram planejadas e desenvolvidas algumas estratégias de ensino aprendizagem.

Os conteúdos foram trabalhados com os alunos a partir de experimentos que foram desenvolvidos em sala com situações problematizadoras. Após os alunos receberem o material para as experiências foi proposto um problema de cada vez. O primeiro solicitava aos alunos que fizessem um carrinho de brinquedo andar sem empurrar com a mão, a resposta correta foi descoberta quando um aluno encheu a bexiga que estava fixa no carrinho através de uma mangueira e segurando o dedo na saída de ar soltou o carrinho e este andou.

O segundo problema era de verificar através de uma balança manual se o ar tinha massa ou não, para realizar essa experiência os alunos colocaram duas bexigas cheias, uma de cada lado e depois estourou uma e conseguiram perceber que a balança saía de equilíbrio para o lado da bexiga cheia. Já a terceira experiência utilizou o material de uma tigela com água, um copo e um pedaço de papel cujo problema era: como mergulhar o papel na água sem molhar? Muitas foram as tentativas até que os alunos colocaram o papel bem no fundo do copo e perceberam que ao virar o copo na água o ar ocupando o espaço no copo não deixava a água molhar. Durante todas as situações propostas os educandos tinham que explicar os fenômenos que estavam envolvidos nas práticas de acordo com o que sabiam a respeito do ar atmosférico, mas o interessante é que muitos foram percebendo que o seu conhecimento não era suficiente.

Depois dos experimentos foi trabalhado leitura e explicação do livro-texto sobre: composição do ar e suas propriedades. Durante esse momento os alunos participaram bastante fazendo perguntas sobre as suas dúvidas. Bastos (1998) afirma “é importante descobrir situações reais (acessíveis a todos ou facilmente demonstráveis através de experimentos, vídeos, desenhos, textos, relatos etc.) nas quais as teorias dos alunos não sejam aplicáveis para que ocorra mudança conceitual”.

Pós-teste

Nos textos produzidos após a ação pedagógica verificou-se que muitos dos alunos empregaram conceitos trabalhados e sintetizados em sala de aula.

“Eu aprendi que o ar tem massa, que ele ocupa lugar no espaço, que ele pode ser comprimido que o nitrogênio é de 78% o oxigênio 21% e 1% de outros gases, foi isso que eu aprendi”.

“Eu aprendi que o ar ocupa lugar no espaço o ar é formado por gases e oxigênio e pode ser comprimido e são nitrogênio 78 % e o oxigênio 21% e nos podemos dizer que o ar existe quando o ar bate em nosso cabelo”.

No entanto, apesar das aulas serem conduzidas de modo a promover diálogos, situações desafiadoras, pesquisas e experimentos, observou-se que uma parcela considerável desses alunos apenas acrescentou novos conceitos, ou palavras memorizadas, às concepções pré-existentes, sem, portanto, abandoná-las.

“O ar tem oxigênio, gás carbônico, nitrogênio, chuva, nuvens, insetos poeira, poluição, animais, microorganismos, neve, raios e furacão”.

“O ar tem raios ultravioletas, que batem e voltam na camada de ozônio”.

“No ar tem vapor de oxigênio, gás carbônico, nitrogênio, seres vivos, e com uma grande junção de ventos pode se obter um furacão”.

Conforme Pozo (1991), cada aprendiz estrutura a realidade que o cerca a partir da sua própria maneira de perceber o mundo e a si mesmo, formulando o seu próprio saber. Por isso, muitas das suas concepções prévias, por fazerem sentido à sua vida, são resistentes às mudanças, comprometendo a aprendizagem de conceitos científicos (POZO, 1991).

Conseqüentemente, palavras tais como massa ou matéria, cujo conceito tentou-se ensinar, foram apenas memorizadas e empregadas nas composições escritas, sem que seus conceitos fossem realmente compreendidos e utilizados pelos alunos como instrumento do pensamento. Isto pode ser constatado em alguns textos ao considerarem que “o ar tem uma massa porque ele pesa”.

Por outro lado, conceitos, como os de massa e peso, podem ser ainda bastante abstratos nessa faixa etária para serem aprendidos em poucas aulas. Além disso, como já descrito nas páginas iniciais, a evolução do pensamento conceitual não é imediata, mas requer tempo.

Na concepção de Vygotsky (2001)

() um conceito é mais do que a soma de certos vínculos associativos formados na memória, é mais do que um simples hábito mental; é um ato real e complexo de pensamento que não pode ser aprendido por meio de simples memorização, só podendo ser realizado quando o próprio desenvolvimento mental da criança já houver atingido o seu nível mais elevado (Vygotsky, 2001a, p.246).

Nas palavras de Freire (1996, p.110) “o aprender passa pela evolução de idéias do senso comum sobre a realidade, geradas por uma curiosidade ingênua, para o conhecimento científico”. Mas, como considerado por Moura e Moretti (2000, p.68) “uma aprendizagem só será significativa quando o aluno for capaz de estabelecer relações coerentes entre o que já sabe e o novo conhecimento que lhe está sendo apresentado”.

Cabe à escola organizar o ensino e mediar esse processo. Mas, para isso, o conteúdo tem que ser muito bem conhecido e dominado pelo professor, de modo a possibilitar o reconhecimento das duas categorias de conhecimento.

“Do que se trata agora é de contribuir para mudar os conceitos, de procurar compreender algumas das dificuldades que tal mudança exige e de referir eventuais estratégias de ensino para ajudar os alunos a levar a cabo tal mudança”. (CACHAPUZ, 1995, p.23)

3. Considerações Finais

Os dados obtidos e analisados neste estudo vêm fortalecer o pressuposto de que os alunos apresentam idéias próprias sobre conceitos e fenômenos científicos e que estas são resistentes á mudanças. Porém, se o ensino simplesmente as ignorar promovendo a transmissão direta de conceitos científicos, correrá o risco de proporcionar apenas a apreensão de palavras vazias, sem significados e, portanto, rapidamente esquecidas.

A fundamentação teórica possibilitou a reflexão de que o conhecimento científico é edificado pela pessoa, não sendo, transmitido nem revelado, cabendo, porém, à escola mediar este processo, partindo dos conhecimentos prévios dos aprendizes.

Para tanto, é indispensável o papel do professor em pesquisar o que os alunos sabem a respeito do conceito que será estudado e, então, organizar o ensino através de estratégias que possibilitem o conflito cognitivo e, conseqüentemente evolução do pensamento conceitual.

Concluiu-se também que esta evolução não ocorre de um momento para o outro, ao contrário, o processo é longo e se faz passo a passo durante toda a vida do indivíduo.

Toda a aprendizagem é uma fonte de desenvolvimento que suscita para a vida uma série de processos que, sem ela, absolutamente não poderiam surgir Vygotsky (2001b p.484).

4. Referências

BASTOS, F. Construtivismo e ensino de ciências. In NARDI, R. (org) **Questões atuais no ensino de ciências**. São Paulo: Escrituras Ed, 1998.

CACHAPUZ, Antonio F. **Formação de Professores de Ciências Perspectivas de Ensino**. Porto: CEE, 2000.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à pratica educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GASPARIN, J. L. **Uma didática para a Pedagogia Histórico-Crítica**. Campinas, SP: Autores Associados, 2003.

MOURA & MORETTI. **Investigando a aprendizagem do conceito de função a partir dos conhecimentos prévios e das interações sociais**. Revista Ciência e Educação, 2000.

NATADZE, R. G. **Aprendizagem dos conceitos científicos na escola**. In Luria, Leontiev, Vigotsky e outros. **Psicologia e Pedagogia II** – investigações experimentais sobre problemas didáticos específicos. Lisboa: Editorial Estampa , 1991.

PIAGET, Jean. **Psicologia e Pedagogia**. 9ª ed. Rio de Janeiro: Forense, 1998.

POZO, J.T. LIMON,M. SANZ,A. **Conocimientos prévios y aprendizaje escolar**. Cuadernos de Pedagogía, v.188 p.12-14, 1991.

VIGOTISKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001a.

_____ **Psicologia Pedagógica**. São Paulo: Martins Fontes, 2001b.

_____ **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

_____ **A formação social da mente**. São Paulo. Martins Fontes, 1989.



Figura 1:- Desenhos realizados por alguns alunos da 5ª série durante o pré-teste.

