

INCLUSÃO ESCOLAR E ENSINO DE FÍSICA: ANÁLISE DA INTERAÇÃO SOCIAL EM SALA DE AULA

Maria Isabel Manfredini,¹ Maria Augusta Ribeiro², Henrique Averaldo Alves³, Marco Aurélio Alvarenga Monteiro⁴, Gilbert Silva⁵, Hueder Paulo Moisés Oliveira⁶

^{1 2 3 5 6} Universidade do Vale do Paraíba/Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Av. Shishima Hifumi, 2911 - Urbanova, São José dos Campos, São Paulo, belmps@hotmail.com, hueder@univap.br

⁴ Universidade São Paulo, Instituto de Física da USP, Departamento de Física aplicada, Rua do Matão, Travessa R, 187, Cidade Universitária, São Paulo, marcoaurelio@feg.unesp.br

Resumo: A educação inclusiva se configura, atualmente, num dos maiores desafios da Educação brasileira. A escola se torna inclusiva à medida que reconhece a diversidade que constitui seu alunado e a ela responde com eficiência pedagógica, sendo de grande importância o processo interativo que se estabelece entre professor e alunos. Buscando tornar o ensino de conceitos de Física mais significativo para crianças das séries iniciais do Ensino Fundamental, esta pesquisa teve por objetivo descrever e analisar a interação social entre alunos e professoras das séries iniciais em três escolas municipais de Guaratinguetá, SP. Os resultados evidenciam que a interação social foi decisiva para o processo de inclusão dos alunos em sala de aula.

Palavras-chave: interação social; inclusão escolar; ensino de Física.

Área do Conhecimento: Ciências Humanas

Introdução

O fenômeno da globalização tem exigido de muitos países que desejam inserir-se numa economia de trocas globais um esforço amplo na busca do desenvolvimento científico e tecnológico. Se, por um lado, essa realidade é bem vinda, por outro é preciso destacar que ela tem levado à intensificação dos problemas sociais, tendo em vista que, como destaca (SANTOS & ANDRIOLLI; PENTEADO, 2000; OLIVEIRA & LIBANEO, 1998), sob o atual paradigma econômico, a riqueza de um país não se mede pelo trabalho agrário ou pelo esforço produtivo das fábricas, mas pelo conhecimento. Como no Brasil há uma grande deficiência no ensino e na pesquisa, temos grandes disparidades sociais.

Essa realidade tem levado grande parte da população brasileira a viver à margem de várias das conquistas científicas e tecnológicas do nosso tempo, o que significa dizer que, a cada dia, se agravam as diferenças sociais e culturais entre vários segmentos de nossa sociedade, gerando problemas insustentáveis, como o desemprego, a miséria, a violência, entre outros.

Seria ingênuo de nossa parte achar que todos esses problemas poderiam ser resolvidos somente pela escola. Portanto, a escola não é sozinha a instituição que tem a responsabilidade de promover as transformações sociais necessárias. As tarefas de construção de uma democracia econômica e política pertencem a várias esferas da sociedade, e a escola é apenas uma delas. É

nesse contexto que surge, ainda na década de 70, o conceito de Educação inclusiva, que se configura, atualmente, num dos maiores desafios da Educação brasileira.

Para autores como (Rodrigues 2001; MAZZOTTA, 1999; SASSAKI, 1997), a Educação inclusiva reconhece que todas as crianças podem aprender; reconhece e respeita as diferenças de cada criança; prepara as estruturas e os sistemas de ensino, bem como suas metodologias para atenderem às necessidades de todas as crianças; engloba abordagens de ensino centradas na criança, ao invés de centradas nos currículos escolares.

Nesse sentido, a escola se torna inclusiva à medida que reconhece a diversidade que constitui seu alunado e a ela responde com eficiência pedagógica. Para responder às necessidades educacionais de cada aluno, condição essencial na prática educacional inclusiva há que se adequar os diferentes elementos curriculares, de forma a atender as peculiaridades de cada um e de todos os alunos. Há que se flexibilizar o ensino, adotando-se estratégias diferenciadas e adequando a ação educativa às maneiras peculiares dos alunos aprenderem, sempre considerando que o processo de ensino e de aprendizagem pressupõe atender à diversificação de necessidades dos alunos na escola (BRASIL, 1999).

Em sintonia com essa definição, trabalhos como os de Dorval, et al. (1982), Siperstein & Goding (1985), Slate & Saudargas (1986) e, mais

recentemente, o de Silva (2003), têm destacado a importância do processo interativo que se estabelece entre professor e alunos para o estabelecimento de uma Educação realmente inclusiva.

Buscando tornar o ensino de conceitos de Física mais significativo para crianças das séries iniciais do Ensino Fundamental, Monteiro (2002) desenvolveu uma proposta para o ensino de Ciências.

Objetivo

Nesse trabalho, visamos avaliar se as características das atividades de ensino desenvolvidas por Monteiro (*opus cit*) e o processo interativo professor-aluno seguiram os pressupostos da Educação Inclusiva.

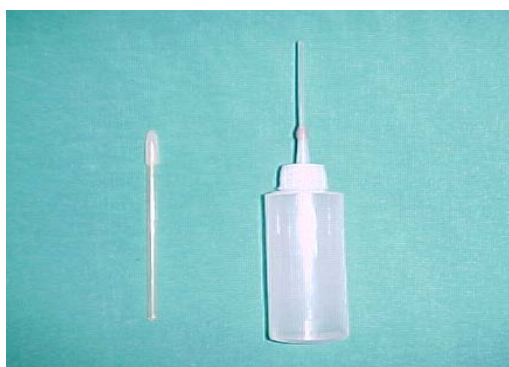
Materiais e Métodos

Os dados de nossa pesquisa foram coletados em aula de Ciências para três diferentes turmas das 3^a série do Ensino Fundamental, ou seja, dirigidas a crianças com faixa etária média de 9 anos, ministradas por três diferentes professoras. Por questões éticas, caracterizaremos as docentes, participantes deste trabalho pelas iniciais ROS, MAR e INA.

Nessas aulas foi desenvolvida uma atividade proposta por Monteiro (2002), denominada a atividade do míssil. Antes de serem aplicadas as atividades, as professoras passaram por um treinamento, no qual foram discutidos os pressupostos didáticos e paradidáticos da atividade, bem como os conceitos envolvidos.

Essa atividade abordava conceitos relacionados à pressão do ar e princípio da independência dos movimentos.

A figura 1 ilustra os dispositivos utilizados pelos alunos na atividade de conhecimento físico.



A atividade consistia em solicitar às crianças que interagissem com o “míssil” e seu “lançador” de maneira a lançar o primeiro o mais longe possível. A idéia era que, colocando nosso míssil no lançador e comprimindo o recipiente

plástico com as mãos, a criança pudesse observar que aquele se desprende do conjunto e é arremessado a certa distância. O objetivo da atividade era possibilitar discussões sobre a existência do ar, a pressão que o ar exerce e que, com um ângulo de inclinação de 45° se consegue máximo alcance. Sabemos que ao comprimirmos o recipiente plástico com nossas mãos, obrigamos o ar que está contido dentro dele a ocupar um volume menor. Isso faz com que a pressão exercida pelo ar sobre as paredes do recipiente aumente, fazendo com que o nosso míssil seja lançado com certa velocidade V_0 .

Durante o movimento de um objeto, submetido somente à ação de um campo gravitacional uniforme, são observados dois tipos de movimentos, que podem ocorrer simultaneamente: um vertical e outro horizontal.

A forma mais simples de descrever esses movimentos é supor que o movimento descrito por uma das coordenadas é independente do movimento descrito pela outra. Essa idéia, proposta pela primeira vez por Galileu, é conhecida como “Princípio da Independência dos Movimentos”.

Na horizontal, podemos considerar um movimento constante:

$$V_{0x} = V_0 \cos \alpha$$

$$X = V_x t$$

Na vertical, temos um movimento variado, devido à aceleração da gravidade:

$$V_{0y} = V_0 \sin \alpha$$

$$y = y_0 + V_{0y} t + \frac{1}{2} g t^2$$

O módulo da velocidade \vec{V} do projétil, num determinado instante, pode ser determinado por:

$$V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}$$

Assim, quanto maior for a inclinação α da velocidade de lançamento, maior o módulo de \vec{V}_y ; conseqüentemente, maior será a altura atingida.

Quanto ao alcance, a relação não é tão simples, uma vez que à medida que o valor de \vec{V}_x aumenta, o valor de \vec{V}_y diminui.

O alcance depende de ambos os componentes e é máximo quando eles são iguais; desse modo:

Se $V_x = V_y$, então, $\alpha = 45^\circ$.

Assim, o alcance do projétil dependerá basicamente do ângulo de lançamento e será máximo quando o ângulo for igual a 45°. É evidente que, se a velocidade inicial do projétil for maior, o alcance também será maior.

É claro que não esperávamos que as crianças atingissem um grau de refinamento conceitual com foi apresentado, mas nossa intenção era observar como os alunos das séries iniciais do ensino fundamental relacionam o alcance máximo atingido pelo míssil com o ângulo de lançamento.

Na segunda etapa da pesquisa, buscamos investigar o trabalho das professoras com seus alunos em situação real de sala de aula.

O desenvolvimento da atividade consistiu da seguinte seqüência:

1) A formação dos grupos: a professora dividiu a classe em grupos de quatro ou cinco alunos e entregou para cada grupo o material experimental que deveria ser utilizado.

2) A proposição de um problema: após dividir os alunos em grupos e entregar o material experimental, a professora propôs um problema a ser resolvido: tratava-se de pedir aos alunos que descobrissem certas ações que deveriam ser exercidas sobre o objeto para se obter dele um determinado efeito. Na verdade, o problema se constituiu de uma motivação que levou as crianças a se envolverem na atividade proposta. O questionamento feito nessa etapa foi do tipo: “O que fazer para o míssil ir o mais longe possível?”.

Ajudando a conscientizar-se das ações, durante o trabalho de investigação, o professor deveria incentivar os alunos a tomar consciência de cada uma de suas ações na busca de extrair do objeto o efeito desejado. Depois que os grupos já tinham concluído suas atividades exploratórias, o professor reuniu os alunos em plenária e solicitou o cada um deles que descrevesse as ações que levaram ao efeito desejado, ou seja, que dissessem como fizeram para resolver o problema proposto. Nessa etapa, o questionamento feito foi do tipo: “Como fazer para resolver o problema?”.

Incentivando a estabelecer as relações causais, após os alunos conscientizarem-se das ações que exerceram sobre o objeto para resolver o problema proposto, o professor deveria motivá-los a construir explicações que justificassem o motivo de determinadas ações causarem determinados efeitos. Tanto nessa etapa quanto na anterior, deveriam aparecer os conflitos entre idéias diferentes que se confrontam ou se complementam para a construção de explicações e argumentos dos alunos. Aqui o questionamento feito foi do tipo: “Por que isso acontece?”.

As aulas em que foram aplicadas as atividades de conhecimento físico foram ministradas pelas próprias professoras. As aulas foram gravadas em vídeo por um dos autores deste trabalho e

exibidos para cada uma das professoras, em particular.

Após assistirem aos vídeos, solicitamos às professoras que se pronunciassem sobre a atividade desenvolvida, o desempenho que tiveram durante a atividade e quais aspectos julgavam serem modificados em outra atividade.

Resultados e Discussão

A atividade se mostrou importante, interessante e motivadora para as três professoras. Segundo as observações feitas por elas, as limitações do trabalho evidenciaram por aspectos próprios do processo interativo que se estabeleceu entre professora e alunos.

Em sua auto-avaliação, MAR afirma que não soube conduzir bem as atividades, diz que não conseguiu motivar os alunos a participarem mais, a darem mais sugestões e a discutirem. Dividiu com os alunos a responsabilidade, afirmando que, se eles tivessem mais acostumados com essas atividades, seu trabalho seria mais fácil. Entretanto destacou os efeitos positivos da atividade, evidenciou a intensa participação dos alunos, a alegria e o entusiasmo com que as crianças participaram das atividades e mostrou seu contentamento de propiciar às crianças sem muitas oportunidades sociais um ensino que, além de significativo, foi prazeroso e respeitou a condição de crianças que são.

“Fiquei muito contente de poder oferecer isso a eles que têm poucas oportunidades na vida, inclusive de lazer. Não vivem como crianças, assumem responsabilidades de adultos arrumam a casa, cuidam dos irmãos mais novos e compartilham com seus pais todos os problemas da vida familiar”. Mas essas atividades que o curso nos ofereceu têm muito disso, têm conhecimento, mas levam em conta esse lado de divertimento, alegria e brincadeira, respeitam o seu lado criança...”

“Quanto ao meu desempenho, acho que não soube coordenar bem como você (refere-se ao pesquisador quando ministrou as atividades para as professoras/alunas durante o curso de formação continuada). Deveria ter incentivado mais os alunos a falarem, a exporem suas opiniões. Acho que eu preciso mais de prática com esse tipo de atividade para me sentir um pouco mais à vontade.” Acho até que os alunos também precisam de um melhor costume com esse tipo de aula.”

Com relação à professora ROS, parece ter havido dificuldades intensas relativas ao processo de controle da própria ansiedade. Foi difícil para ela vivenciar algo novo, ou seja, apesar de toda sua experiência profissional, aquela metodologia era nova, não se sentia muito à vontade com o ensino de conceitos de física. Em sua auto-

avaliação ROS, pareceu consciente de suas dificuldades em controlar a ansiedade de oferecer as respostas aos alunos. Evidenciou seu afobamento e sua insegurança diante da condução de uma atividade na qual os alunos assumiriam um papel mais atuante “Quanto ao meu trabalho, acho que ele foi mais ou menos, pois eu procurei apoiá-los durante toda a atividade e procurei orientá-los, porém acho que fiquei muito ansiosa na hora da plenária. Acho que eles tinham mais coisas a falar, mas eu fiquei meio sem palavras com algumas respostas deles. Eu estava com medo de que eles fizessem perguntas que eu não soubesse responder. Quando os alunos começaram a tentar lançar o míssil, eu fiquei mais à vontade, mas, quando começou a plenária, e as atenções voltaram para mim, inclusive da filmadora (risos), eu fiquei tensa e ansiosa. Aí eu acho que acabei atropelando um pouco as coisas. Tenho certeza que se eu fizesse de novo eu iria melhor. Iria ficar mais calma.”

Com relação à professora INA, o processo não foi diferente. Ela apontou aspectos do processo de interação que podem ter limitado a inclusão das crianças em um processo mais lúdico, participativo e significativo, apesar de a atividade ter sido, na opinião da professora, útil no sentido de envolver todos os alunos em ações coletivas sem a preocupação de errar ou acertar, mas de participar e dar opiniões.

“Quanto ao meu desempenho didático-pedagógico, confesso que poderia ter sido melhor”. Fiquei com tanto dó daqueles alunos que queriam apertar com o pé, e eu não deixei! É que eu não sabia que podia! Fiquei tão arrependida!

“Outra coisa que não fiz corretamente foi apontar o aluno que iria falar.” Deveria ter os deixado falarem mais espontaneamente, teriam ficado mais desinibidos, e a produção seria melhor.”

“Acho que a plenária é muito formal; quando eles estão fazendo a experiência, ficam mais à vontade, espontâneos, e aí todos falam, opinam. Estou pensando em utilizar uma marionete para apresentar o problema a ser resolvido e para coordenar as atividades da plenária..”

Conclusão

O trabalho evidenciou a influencia de aspectos interativos professor-aluno na questão da prática que propicie uma Educação inclusiva. Contudo, a atividade de conhecimento físico proposta foi considerada, por todas as professoras, extremamente proveitosa, interessante, que envolveu todos os alunos.

Dessa forma, entendemos que, mais do que o desenvolvimento de propostas, metodologias ou estratégias de ensino coerentes com a Educação inclusiva, é preciso que o professor, que, em

última análise, é de fato aquele que faz o ensino acontecer, possa estar verdadeiramente preparado para incluir.

Nesse sentido, ressaltamos a necessidade de que o professor possa ter uma formação continuada coerente com os princípios da Educação inclusiva e apoio contínuo para que possa desenvolver sua prática pedagógica da melhor maneira possível.

Referências

- DORVAL, B.; MCKINNEY, J.D.; FEAGANS, L. Teacher interaction with learning disabled children and average achievers. *Journal of Pediatric Psychology*, 7, 317-330, 1982.
- MAZZOTTA, M. J. da S. Educação especial no Brasil: história e políticas públicas. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 1999.
- MONTEIRO, Marco Aurélio Alvarenga. Interações dialógicas em aulas de ciências nas séries iniciais: um estudo do discurso do professor e as argumentações construídas pelos alunos. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência, Área de Concentração: Ensino de Física), UNESP, Campus de Bauru. Bauru-SP. 204p. 2002.
- OLIVEIRA, J.F. LIBÂNEO, J.C. A Educação Escolar: sociedade contemporânea. In: *Revista Fragmentos de Cultura*, v. 8, n.3, p.597-612, Goiânia: IFITEG, 1998.
- PENTEADO, H. D. et. al, A relação docência/ciência na perspectiva da pedagogia da comunicação. *Caderno Educação*, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, v.14, 2000. p.37 – 58.
- RODRIGUES, D. Métodos e Estratégias em Educação Especial. *Antologia de Textos*. Universidade de Lisboa - Faculdade de Motricidade Humana, 1985.
- SANTOS, R.; ANDRIOLI, A.I Educação, globalização e neoliberalismo: o debate precisa continuar! In: *Revista Ibero Americana de Educação: educación e desarrollo*, n 35, v.1, 2005.
- SASSAKI, R. K. Inclusão: construindo uma sociedade para todos. Rio de Janeiro: Editora WVA, 1997.
- SILVA, S.C. Interação entre professora e alunos em sala inclusiva. 2003. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP, Marília.
- SIPERSTEIN, G.N.; GODING, M.J. Teachers behavior toward LD and Non-LD children: A strategy for change. *Journal of Learning Disabilities*, v. 23, p. 32-37, 1985.
- SLATE, J.R.; SAUDARGAS, R.A. Differences in learning disabled and average students classroom behaviors. *Learning Disability Quarterly*, v. 9, p. 61-67, 1986.