

Ensino de ciências físicas nas séries iniciais

*Cleci Werner da Rosa**

*Renato Heineck***

*Álvaro Becker da Rosa****

Resumo

O presente texto propõe-se a apresentar elementos relacionados à inserção do ensino de física nas séries iniciais como possibilidade de contribuir para a “alfabetização científica e tecnológica” desde o início do processo escolar. Foram selecionados aspectos que justificam tal ensino, elegendo o desenvolvimento de uma consciência crítica como eixo central do processo. Dessa forma, foram selecionados três aspectos que fundamentam a necessidade de tal inserção nos currículos escolares, como a importância de aproximar os alunos da ciência e da tecnologia, a viabilidade de que este ensino faça parte dos currículos escolares desde as séries iniciais e possíveis razões que têm levado os professores dessas séries ao distanciamento do ensino da física. O objetivo do texto é contribuir para que o debate em torno do tema se acentue, ao mesmo tempo em que pretende investigar a temática no contexto do processo ensino-aprendizagem escolar, fundamentando sua inserção desde as séries iniciais.

Palavras-chave: ciências, séries iniciais, ensino-aprendizagem.

Introdução

Com objetivo de contribuir para a melhoria do processo ensino-aprendizagem e aproximá-lo dos avanços científicos e tecnológicos do mundo moderno, os professores da área de física da Universidade de Passo Fundo desenvolvem pesquisas relativas ao ensino de ciências nas séries iniciais. Essas atividades têm como apoio o Núcleo do Ensino de Física e integram o grupo de pesquisa “Ensino de Ciências”, ambos pertencentes ao Instituto de Ciências Exatas e Geociências da Universidade de Passo Fundo. Através deste estudo pretende-se contribuir para com o ensino de ciências, através da apropriação significativa dos conceitos e fenômenos físicos pelos estudantes desde o

* Professora da Área de Física/UPF, mestre em Educação.

** Professor da Área de Física/UPF, mestre em Educação.

*** Professor da Área de Física/UPF, mestre em Ciências - Engenharia Biomédica.

processo inicial de escolarização, como forma de colaborar para o desenvolvimento de uma postura crítica e consciente na sociedade contemporânea.

Este trabalho não é fruto apenas de nossas opiniões principiantes sobre o processo mencionado, mas, sim, decorrente de longas reflexões, leituras e, sobretudo, da vivência com o tema. O ensino de física, em diferentes níveis de escolaridade, tem nos remetido a pesquisar elementos que possam parecer razoáveis para justificar as dificuldades que os alunos têm apresentado na apropriação de significados e na compreensão dessa ciência. Ao mesmo tempo, outra questão tem nos remetido a uma investigação mais profícua, estando relacionada às dificuldades que a sociedade em geral tem de expressar suas opiniões, de analisar eventos científicos e tecnológicos.

A falta de uma intimidade maior com o assunto impede que a população consiga se posicionar sobre aspectos mais elementares da ciência, principalmente quando o tema está relacionado a conceitos físicos. Tal situação não tem sido privilégio de pessoas com pouca instrução, mas, sim, de estudantes de graduação e até mesmo de professores, o que nos levou a buscar leituras e estudos que nos conduziram a identificar o ensino fundamental, principalmente as séries iniciais, como o grande vilão do processo. Um dos aspectos que verificamos foi a falta de compreensão da importância que o conhecimento em física representa nas esferas econômicas e sociais da sociedade, sendo ignorado o seu ensino

principalmente na etapa inicial da escolarização.

Para efeitos de esclarecimento mencionamos que: utilizaremos o termo “ensino de ciências” no sentido das ciências físicas, o qual envolve conceitos, leis e princípios dos fenômenos físicos presentes na natureza e, ao mesmo tempo, anunciamos que o ensino dessa ciência no nível de escolaridade a que este trabalho se refere fica restrito ao sentido de sua observação e identificação nos processos naturais, sem jamais ter a pretensão de que este seja dimensionado para a compreensão da física no amplo domínio. Dessa forma, o texto tem por objetivo contribuir para que o aluno, ao “observar” e “entender” os processos físicos fundamentais que regem a natureza, tenha condições de assumir uma postura crítica perante a sociedade moderna.

A importância do conhecimento de ciências já nas séries iniciais tem sido tema debatido em vários encontros sobre o ensino e está atualmente integrando os principais periódicos do país; entretanto, o assunto não se limita ao Brasil, pois atinge as dimensões de outros países, como os Estados Unidos, a Argentina, e praticamente toda a Europa. Essa preocupação mundial tem permitido que diferentes pesquisadores, em contextos distintos, apontem para uma mesma vertente, proferindo ao ensino de ciências, em particular à física, o legado de conteúdo fundamental para a inserção dos indivíduos na sociedade moderna, assim como para o desenvolvimento de uma postura crítica e reflexiva nos

aspectos sociais da humanidade. Para a Royal Society na Inglaterra, a alfabetização científica, que em grande parte é decorrente dos conhecimentos provenientes da física, assume no século XXI a condição de necessária e fundamental para que as pessoas sintam satisfação pessoal, para participarem criticamente da sociedade e para melhor desempenharem suas atividades profissionais. Além dessas realizações, a organização destaca que a alfabetização científico-tecnológica é importante para os governantes, empresários e executivos, pois a tomada de decisões em nossa sociedade contemporânea está associada a aspectos científicos.

Ao mesmo tempo em que se discute a importância desse ensino já nas séries iniciais, debate-se a possibilidade de as crianças na faixa etária correspondente a essas séries compreenderem os conceitos e fenômenos físicos. Nesse sentido, encontramos pesquisadores, principalmente da área da psicologia, que apresentam divergências a respeito, porém consideramos que a criança, como destaca Fumagalli (1998), tem o direito de aprender ciências mesmo que não na dimensão da ciência do cientista. Destacamos que o conhecimento produzido no mundo científico pelo cientista sofre naturalmente uma transformação como forma de adaptação para níveis de compreensão dos alunos, justificando a possibilidade de aproximá-lo do mundo dessas crianças.

Entretanto, não só a importância desse conhecimento e a possibilidade de sua adaptação aos alunos em fase

inicial do processo de escolarização são suficientes para incorporá-lo ao processo educacional. É necessário que o professor dessas séries esteja suficientemente preparado para desenvolver as atividades relacionadas a tais conhecimentos, e, para tanto, é fundamental conhecer as razões que têm levado os professores a um distanciamento no ensino de ciências aos alunos, conforme mostrou a pesquisa de Heineck (1999), que apontou, entre outros aspectos, a formação dos professores pelas seguintes questões: Que tipo de formação será mais adequado proporcionar aos professores a fim de capacitá-los para o desempenho de seu trabalho? Que conhecimentos e tipos de conhecimentos permitem que os professores que em seu trabalho sejam competentes?

Sobre essa inquietação deve-se refletir que falar em construção de conhecimentos significa falar de interatividade, daquilo que o professor diz e faz, do que o aluno diz e faz, reciprocamente. Portanto, a prática educativa é a descoberta e a explicação da forma como o aluno realiza a elaboração pessoal do conhecimento graças à ajuda ou interferência de terceiros, como professores, colegas, livros e materiais didáticos. Nesse sentido é que Vygotsky (1999) se refere à mediação da atividade humana.

A pesquisa aponta ainda que o saber escolar é um saber baseado no tipo de conhecimento que os professores supõem possuir e transmitir a seus alunos, como uma visão de teorias aceitas que culminam na mística cren-

ça das respostas exatas. É uma mensagem difundida do professor para o aluno através da lógica da comunicação. Como diz Schön (1995, p. 82), “o conhecimento emanado do centro é imposto na periferia, não se admitindo a sua reelaboração”. Com base nessas análises, volta-se à formação do professor e a questionar: Como preparar um professor a fim de que sua ação se aproxime dos conhecimentos do cotidiano? Como isso dificulta a aquisição das teorias científicas? Como integrar o conhecimento científico ao conhecimento profissional dos professores?

Acredita-se que, para construir um conhecimento profissional, deve-se analisar o espaço discursivo teórico-prático que se localiza entre o espaço discursivo das teorias implícitas, descritas por Pozo Municio (1996) como “estruturas ocultas de conhecimentos”, que são “socialmente compartilhadas”, e o espaço das teorias científicas, definidas como conhecimento obtido através de processos conscientes, racionais e metódicos, explicados por linguagens simbólicas e que pretendem valorizar a verdade em relação àquilo que pretendem representar.

Percebe-se que as escolas de formação de professores apresentam duas grandes dificuldades para a implementação desse conhecimento profissional: primeiro, quando ensinam os princípios científicos relevantes e depois sua aplicabilidade e, segundo, têm uma prática cujo objetivo é aplicar ao cotidiano os princípios da ciência aplicada. Se, de fato, se deseja possibilitar aos alunos o aprender a compreender e que

isso tenha alguma utilidade, devem-se levar em conta outros conhecimentos além do saber escolar, que devem estar incluídos nos programas de formação, que são os conhecimentos do senso comum e, além disso, a forma de lidar com esses a fim de que se possa destacar o conhecimento profissional, tornando o profissional do ensino um professor reflexivo capaz de interagir com o aluno na busca de soluções.

Os cursos de licenciatura, em sua maioria, seguem o modelo da “racionalidade técnica” (SCHÖN, 1995), no qual as disciplinas específicas são ministradas antes das de cunho pedagógico, ficando as da parte prática para o final do curso. Transparece nisso que, conhecendo a parte teórica, o indivíduo poderá melhor aprender a técnica (estratégias/procedimentos de ensino e aprendizagem) para utilizá-la na solução de problemas. Porém, é necessário destacar que o profissional terá contato com situações singulares, que delas demandarão soluções únicas, o que vale dizer que os alunos-professores passem a vivenciar o mais cedo possível em seu curso de formação essas situações a fim de se oportunizarem discussões e avaliações que redimensionem as experiências vividas por si e pelos seus colegas, desenvolvendo-se como profissionais reflexivos.

Também se faz necessário refletir sobre o professor formador de professores para que trabalhe no sentido de esclarecer a relação entre os conteúdos específicos e os conteúdos pedagógicos, o que só será possível se houver clareza dos objetivos do curso e

do perfil do profissional em formação, de forma que todas as disciplinas concorram para alcançar essa formação. Para buscar essa competência pedagógica, é importante que, nas diferentes disciplinas, tanto científicas como pedagógicas, haja possibilidade de se estabelecer relações com os conteúdos que são ministrados, relacionando-os às questões sociais, éticas, políticas, ecológicas e outras neles envolvidas.

Tem-se consciência de que a formação de professores perpassa por várias discussões que dizem respeito a conhecimentos profissionais, conhecimentos científicos e pedagógicos, e à questão do professor reflexivo, descrito por Schön (1995) como aquele que busca a compreensão de como utilizar o conhecimento científico, como resolver situações incertas, como elaborar e modificar rotinas, como experimentar hipóteses, como utilizar técnicas e como inventar procedimentos e recursos, tornando-o participativos na solução dos problemas encontrados.

Entretanto, tem-se conhecimento de que essa formação extrapola o âmbito da sala de aula, pois tem a ver com questões macroestruturais políticas e sociais, que não dependem apenas da nossa atuação como formadores de professores. Entre essas podem-se destacar a falta de uma política educacional e a exclusão dos processos de reformas educacionais por parte daqueles que conhecem os problemas da educação, que são os professores e que muito pouco são ouvidos, mas que são os responsáveis por implementar as políticas educacionais. Isso, contudo,

não nos dá o direito de não fazer ou não propor aquilo que está ao alcance de nossas competências.

Aponta ainda a pesquisa desenvolvida por Heineck que, em conjunto, professores e coordenadores podem criar e discutir com administradores escolares projetos político-pedagógicos a fim de, aos poucos, desenvolverem uma cultura de formadores de professores, ousada em fazer, não esperando que façam por nós, pois nós fazemos a história, somos parte desse sistema. Devem-se pensar, elaborar e reelaborar as propostas curriculares, bem como os objetivos do sistema, os quais passam pela formação humana e profissional. A área de física da Universidade de Passo Fundo está preocupada em amenizar situações como essas, oferecendo cursos e debatendo tal situação.

Partindo dessa realidade, cabe oferecer meios de aperfeiçoamento da prática docente e qualificação dos professores das séries iniciais, com o objetivo de concretizar esse processo, o que implica uma nova questão cujo conteúdo nos remete à epistemologia do professor, pois seus valores e crenças desempenham papel fundamental no processo ensino-aprendizagem. Dessa forma, pesquisas têm mostrado que o ensino de física nas séries iniciais está muito mais relacionado com a visão do professor e suas limitações do que com a capacidade do aluno de compreendê-la, ou mesmo da importância deste estudo já na etapa inicial do processo de escolarização, pois isso parece ser inegável.

O texto que se apresenta nesta reflexão tem o intuito de discutir cada um dos elementos mencionados nos parágrafos anteriores. Para tanto, inicialmente, discutiremos a importância do processo de “alfabetização científica e tecnológica” na perspectiva de diferentes autores, evidenciando que deve ser orientada para proporcionar uma formação da cidadania que capacite para compreender e ser capaz de relacioná-la com aspectos sociais do mundo contemporâneo. A seguir, retomaremos alguns pressupostos que têm apoiado a possibilidade de que esse ensino ocorra já no nível inicial do contexto escolar. Finalizando, fazemos uma reflexão sobre as possíveis razões que têm levado aos professores dessas séries ao distanciamento no ensino de ciências, principalmente quando relacionado à física. Como considerações finais do trabalho outros elementos são trazidos, igualmente importantes, para que possam servir de reflexão e proporcionar novas pesquisas.

Alfabetização científica e tecnológica

A expressão “alfabetização em ciências”, ao que tudo indica, foi utilizada inicialmente por Hurd, que atribuía ao termo as observações em ciências, a natureza da ciência, a ciência do conhecimento e como todos esses se combinam para resolver problemas do mundo real (PENICK, 1998). Em outros autores, é comum encontrar a expressão “alfabetização científica e tecnológica”, ampliando

os horizontes mencionados por Hurd, entretanto sem perder a essência do seu conteúdo, que está relacionado à junção das diferentes dimensões que a ciência envolve. A ciência, associada à tecnologia, tem alterado o curso da história da humanidade, atuando diretamente em aspectos econômicos e sociais, principalmente a partir do século XX. Castells (1997) menciona o reconhecimento unânime do papel estratégico que o conhecimento tem no novo ciclo de desenvolvimento capitalista. Há uma relação direta entre conhecimento, principalmente quando relacionado a ciência e tecnologia, e a produção de riquezas. Justifica-se, desse modo, por que países como os Estados Unidos e o Japão investem milhões em pesquisas científicas.

A “alfabetização científica e tecnológica”, além de propiciar mudanças econômicas e sociais, contribui diretamente para que os indivíduos se sintam parte integrante da sociedade contemporânea. De fato, hoje vivemos num mundo com extrema dependência do desenvolvimento da ciência e da tecnologia, presentes nas mais diferentes situações de nossa vida diária, assumindo papéis determinantes. Tal conhecimento, assim como o ensino de ciências, pode ser compreendido como um corpo de conhecimento que permitirão aos indivíduos a leitura do mundo no qual estão inseridos, possibilitando-lhes se sentirem parte integrante dele. Miller (1983) atribui a concepção de alfabetização científica a dois significados distintos: “[...] um, mais denso, estabelece uma relação com a cultura, e erudição. Por conseguinte, o indiví-

duo alfabetizado é aquele que é culto, erudito, ilustrado. O outro fica reduzido à capacidade de ler e escrever” (p. 29). Continua o autor afirmando que o último significado pode ser entendido atribuindo a capacidade de ler e escrever como forma de expressar opiniões sobre assuntos de caráter científico (p. 30).

Pesquisando outros autores que buscam uma definição para a alfabetização científica e tecnológica, encontramos Shen (1975), que nos remete à diversidade do que poderá ser essa alfabetização que pode “[...] abranger muitas coisas, desde saber como preparar uma refeição nutritiva, até saber as leis da física” (p. 265). O autor continua distinguindo três tipos de alfabetização científica. A primeira, “alfabetização científica prática”, é designada como aquela que se relaciona aos meios mais simples de sobrevivência, como saúde, alimentação e habitação; um indivíduo que tiver conhecimento mínimo nessas áreas saberá fazer suas escolhas de forma mais consciente e exigindo da sociedade condições dignas para todos os seres humanos. A segunda, “a alfabetização científica cívica”, estabelece um nível mais avançado de compreensão para os indivíduos, na qual esses seriam capazes de participar do processo democrático da sociedade através de seus conhecimentos sobre ciência, mesmo que em nível de senso comum. A terceira, “alfabetização científica cultural”, é aquela dirigida a uma fração menor de indivíduos, que acabam buscando conhecimentos mais específicos

da ciência, motivados por indagações pessoais, que os instigam a pesquisas em diversas fontes, um algo mais sobre aquele assunto específico. Vale lembrar que Shen não se refere aos cientistas em si, àqueles que dedicam suas vidas às pesquisas científicas, mas àqueles que, motivados pela curiosidade, buscam um aprofundamento em determinadas questões. “A alfabetização científica cultural é motivada por um desejo de saber algo sobre ciência, como uma realização humana fundamental” (p. 267).

Independentemente de que esfera está se tratando, a alfabetização científica e tecnológica dos indivíduos é necessária e fundamental para que se sintam parte integrante de nossa sociedade, atuando de forma consciente nas decisões que direcionam a sociedade contemporânea. Para Hurd (1998), a ciência envolve aspectos diários da vida do homem, provocando mudanças significativas na sociedade e exigindo novas adaptações dos seres humanos. Dessa forma, o autor acaba remetendo à ciência e, por conseguinte, à necessidade do conhecimento relativo a ela, a questões que afetam a ordem pessoal, social e econômica da humanidade. Hurd lembra ainda que as características resultantes de uma pessoa cientificamente alfabetizada não são decorrentes diretamente de ensinamentos, mas estão implícitas nos currículos escolares, através das situações-problema e de suas investigações proporcionadas aos estudantes no contexto escolar, assim como projetos em laboratórios e experiências de

campo, entre outras, contribuem para a formação de estudantes conscientes e comprometidos com a cidadania.

Nesse sentido, Pedro Demo (2000) lembra: “A tese clássica da alfabetização já indicava que o desafio central era o acesso ao conhecimento, embora se tratasse ainda apenas de algo importante na sociedade, enquanto hoje se trate de algo essencial” (p. 2). Especificamente se referindo à educação infantil, destaca que o fundamental do processo de alfabetização científica e tecnológica nesse nível de ensino é que traz consigo o saber pensar, cujo elemento principal é o professor, o qual tem a tarefa de propiciar espaços e de conduzir seus alunos a conhecimentos de cunho científico e, como decorrência, a saber pensar: “Toda população que sabe pensar tem por trás de si professores que sabem pensar” (p. 9). Continua o autor, destacando que “[...] todo sistema não teme um pobre com fome. Teme um pobre que sabe pensar” (p. 9).

Esse saber pensar destacado por Pedro Demo pode ser entendido como aquele resultante do conhecimento científico e tecnológico dos indivíduos, construído desde as mais tenras idades. Chama a atenção ainda o autor para a ambigüidade desse processo, no qual, de um lado, temos o conhecimento e a tecnologia como estratégicos para o desenvolvimento da sociedade; de outro, eles podem sinalizar a vantagem comparativa mais decisiva dos povos de hoje, sobretudo no contexto da globalização competitiva. O que é chance para alguns é discriminação

para outros, porém há mais discriminação do que chance no contexto neoliberal de hoje, acrescenta o autor.

Adorno, já em 1968, referindo-se ao contexto alemão nos anos pós-guerra, mencionava a importância do desenvolvimento do pensar desde a pré-escola até a formação dos idosos. Para ele, a educação deve ser desenvolvida de modo a elevar em níveis de reflexão às experiências intelectuais, que, no seu entender, é o mesmo que pensar. Acrescentava ainda que a alienação, tão anunciada como um dos fins a que a educação tem se destinado, baseia-se na estrutura social e que o defeito consiste nos homens não serem mais aptos a experiências intelectuais – pensar (ADORNO, 2003). A posição de Adorno, associada à de Demo, levamos a entender que a escola, ao mesmo tempo em que proporciona uma base sólida de conhecimentos, deve também fazê-lo de modo a favorecer o desenvolvimento do pensamento crítico, a fim de que os indivíduos se posicionem perante as mais diversas questões. Esse posicionamento não deve ser privilégio da fase adulta, mas deve estar presente desde o início do processo de escolarização. Saber interpretar uma notícia, ler um texto científico, analisar a realidade e compreender questões de ordem social, política, ambiental, entre outros, requer uma base de conhecimentos em ciência e tecnologia, ao mesmo tempo em que necessita que os indivíduos estejam aptos a fazer reflexões, a pensar criticamente.

Possibilidade de ensinar ciências físicas nas séries iniciais

Ao focalizar nosso estudo para as séries iniciais, é importante retomar a questão do conteúdo científico e tecnológico a ser abordado nesse nível de escolaridade, mais especificamente, a questão referente à possibilidade de que as crianças possam compreender os conteúdos de física nessas séries do ensino fundamental. Como mencionamos na introdução deste trabalho, há autores que defendem a impossibilidade da criança compreender tais conceitos, visto que ela não teria uma estrutura formal de pensamento construída e, assim, não poderia compreender as teorias científicas (FUMAGALLI, 1998). Nesse sentido, acrescentamos que a criança dessa idade não deverá ter contato com os conceitos na sua forma mais científica da mesma forma que um adulto, porém em níveis mais próximos de seu mundo físico, sofrendo recortes epistemológicos.

Fumagalli destaca dois argumentos para mostrar que ensinar ciências é possível, contrapondo-se a autores da psicologia cognitivista que sustentam a impossibilidade deste processo. O primeiro aspecto relaciona-se ao processo de transposição didática que os conceitos produzidos no mundo científico sofrem ao chegar à esfera escolar, como sendo um processo natural e necessário para que possam ser assimilados pelos alunos, como destaca Chevallard (1991). Assim, todo conhecimento sofre uma transformação que o torna

apto a ser objeto de ensino, cabendo, no caso das séries iniciais, uma adaptação mais específica, atingindo níveis iniciais do processo de escolarização. Destaca que a ciência da escola não é a do cientista, estando muito longe desta e identificando apenas a ciência a ser ensinada como uma “ciência escolar”, fruto das adaptações sofridas nas diversas instâncias que esse conhecimento percorre até chegar ao aluno.

A segunda possibilidade de ensinar ciências nas séries iniciais apontada por Fumagalli diz respeito às estruturas cognoscitivas no processo de aprendizagem escolar. O ensino não deve estar direcionado para a construção de estruturas cognoscitivas, pois elas são construídas espontaneamente na interação do sujeito com o meio social culturalmente organizado e sem a necessidade de intervenção da escola, como mostram os estudos da psicologia genética. Assim, a questão principal é construir uma estrutura de pensamento na criança amplo e profundo sobre o mundo, permitindo que ela supere os limites do cotidiano e avance rumo ao conhecimento científico, mesmo que distante da ciência dos cientistas (1998, p. 19).

Além desses argumentos apresentados por Fumagalli, podemos acrescentar que, ao ensinar ciências a nossas crianças, não devemos nos preocupar com a precisão e a sistematização do conhecimento em níveis da rigorosidade do mundo científico, já que elas evoluirão de modo a reconstruir seus conceitos e significados sobre os fenômenos estudados. O fundamental no processo é a criança estar em contato

com a ciência e a tecnologia, não remetendo essa tarefa a níveis escolares mais adiantados, ou desenvolver o espírito de investigação e observação do mundo que a circunda.

O contato da criança com o mundo científico, mesmo que adaptado a sua linguagem, pode ser justificado em termos da natureza curiosa e investigativa dessa criança. Todos nascem com instintos apurados em termos de investigar e descobrir o mundo que nos cerca, características que vão diminuindo de intensidade à medida que os anos passam. Essa situação tem sido constatada na educação, pois a criança chega curiosa e acaba saindo da escola com sua curiosidade completamente abafada. A escola tem o “poder” de, a cada ano, contribuir para que a curiosidade e o senso investigativo sejam substituídos pela conformidade e pela aceitação do mundo pronto e acabado. Assim, o ensino de ciências desde as primeiras séries e sua continuidade ao longo do processo de escolarização é uma forma de alimentar a curiosidade, a observação e a investigação desse aluno, já que a física é considerada a ciência que trata do estudo da natureza e suas transformações.

O professor no processo

Entretanto, se, de um lado, há evidências da importância do ensino de ciências e da capacidade que as crianças têm de compreendê-los desde as séries iniciais, há de se lembrar que a condição *sine qua non* para que se concretize esse processo está vincula-

da ao professor, à sua concepção de ensino, às suas crenças e valores, ao que ele acredita ser necessário para o sucesso do processo de formação (e informação) do seu aluno. Se entender a importância de ensinar/aprender física desde as séries iniciais, ele o fará; caso contrário, será mais uma ação de ensino frustrada, como tantas outras.

Cabe ao docente a maior parcela de responsabilidade no processo da “alfabetização científica e tecnológica”, principalmente em relação à disciplina de física. Se os professores assumirem o *status quo* em que foram treinados e que estão perpetuando ao longo dos anos, será extremamente difícil proporcionar aproximações entre o mundo científico e as crianças. O professor passa a ser o centro do processo, cabendo-lhe proporcionar uma aprendizagem que favoreça o desenvolvimento mental e que encoraje seus alunos a buscar o conhecimento, a alimentar suas curiosidades, estabelecendo conexões entre o saber desenvolvido no ambiente escolar e o mundo real e concreto vivenciado por ele. Na perspectiva de Japiassu (1983), “o educador que se limita a transmitir um programa de ensino ou que procura adaptar a inteligência do educando aos códigos ou modelos pré-estabelecidos do saber e não faz de seu ensino um meio de favorecer e desenvolver a reflexão do educando, só é educador por eufemismo” (p. 45).

Essa situação aponta para a formação de um novo educador. Na perspectiva de Hamm (1992), os cursos de formação de professores devem

tornar-se mais inovadores de modo a envolver os futuros professores em todos os aspectos do desenvolvimento curricular e de sua valorização; assim, será mais fácil provocar um redimensionamento no ensino fundamental, especificamente nas séries iniciais. As universidades, como formadoras dos profissionais da educação, devem apresentar-se como espaço de pensamento e de construção do saber, discutindo e inserindo em seus currículos conteúdos de ciências, neste caso, de física, de modo a permitir que seus discentes, futuros professores, sejam capazes de pensar e compreender a física; devem possibilitar discuti-la em diferentes aspectos, tanto no que diz respeito ao conhecimento em si como na relação desse conhecimento na sociedade moderna. Saviani (1996) destaca que há um vínculo entre sociedade e educação, e a forma como a sociedade se organiza afeta a educação, sendo papel do professor compreender essa relação. O autor acrescenta a importância de os professores entenderem a física como ciência presente no cotidiano, próxima e remota dos seus alunos. Só assim, poderá discutir com eles aspectos relativos à compreensão social desse conhecimento, não atribuindo ao ensino um *status* de espaço dissociado dos conflitos e avanços da sociedade.

Num trabalho publicado no *Caderno Brasileiro de Ensino de Física* (2004), Monteiro e Teixeira relatam uma experiência de atividades desenvolvidas com crianças das séries iniciais envolvendo conceitos físicos.

Concluíram que as crianças dessas séries se mostraram

capazes de construir argumentos a partir dos dados observados nas experiências de conhecimento físico, essa competência deve ser desenvolvida a partir do oferecimento de instrumentos que o discurso do professor pode propiciar. Assim, não basta que a atividade seja bem organizada e que os objetivos de estudos sejam bem construídos e elaborados, é fundamental que a competência dialógica do professor possa tornar essa atividade mais profícua (2004, p. 81).

Tal descrição nos remete, novamente, à necessidade de que o professor tenha domínio desse conhecimento, não se limitando a reproduzir conhecimentos que se mostram prontos e acabados nos livros didáticos.

Outro ponto importante na formação do professor das séries iniciais é a desmistificação de que a física é “difícil”, “incompreensível”, que é coisa de cientista, de “louco”. Essa situação necessita ser revista e modificada, pois só assim poderemos esperar que esse professor insira os conhecimentos físicos nos seus programas curriculares. Porém, não é tão simples modificar um paradigma vigente, segundo o qual a física se mostra como um corpo de conhecimentos que em nada instiga o aluno a estudá-la – pelo menos assim é vista pelos estudantes dos cursos de formação de professores para as séries iniciais. Eis um desafio para as academias, que, por excelência, são os espaços ideais para que ocorram as modificações.

Por outro lado, há fortes evidências de que crenças e conflitos que

dificultam o ensino de física nos cursos de formação de professores estejam fortemente vinculados ao período em que esse professor foi aluno da educação básica. Nesse período, normalmente, ele tem contato com a disciplina de forma extremamente dolorosa, não significativa para sua formação. Quando o aluno é apresentado à física pela primeira vez, ele cria uma espécie de “primeira impressão” que, na maioria das vezes, permanece presente por toda a sua vida. Essa situação repercute na sua ação docente, transmitindo, de forma intencional ou não, uma aversão a essa ciência. Sem querer entrar na questão relativa à problemática do ensino de física, principalmente na escola de ensino médio, vale recordar que tem se apresentado muitas vezes preso à resolução de exercícios, apresentando listas intermináveis de fórmulas, sendo vazio de significados dentro de um contexto rico de conhecimentos que a física envolve.

Sem dúvida, as crenças dos professores permeiam suas práticas pedagógicas e são repassadas aos alunos, tornando-se um ciclo no qual não se ensina porque não se compreende e não se compreende porque não se ensina de forma significativa e livre de preconceitos. Assim, perpetuam-se as dificuldades e aversões à física, impedindo que o aluno a conheça como ciência útil e necessária para a sua formação, principalmente nos aspectos de ordem social e econômica, como já foi destacado neste texto. Se considerarmos que a educação inicial é a mais importante, mais uma vez se justifica

a necessidade de que essa ciência já faça parte dos currículos desde as séries iniciais, como têm mostrado várias pesquisas no Brasil e no exterior.

Considerações finais

Rosa et al. (2003) afirmam que

convivemos diariamente com os artefatos advindos dos resultados dos avanços científicos e tecnológicos, os quais estabelecem, inclusive, mudanças em nossos valores sociais. Diante disso, consideramos ser imprescindível que todos os indivíduos da sociedade entendam, discutam, reflitam e se posicionem sobre questões oriundas desses avanços e suas prováveis consequências para a vida de todos.

É no contexto esboçado nesse parágrafo que fundamentamos nossa tese de que é fundamental ensinar física desde as mais tenras idades, sob o risco de estar privando nosso aluno de participar de forma crítica e atuante no mundo em que ele está inserido. Essa argumentação inicial nos leva a prosseguir nossas idéias recordando trabalhos importantes, como de Fumagalli (1998), que argumentam que é possível ensinar ciências às crianças das séries iniciais. Como fator determinante no processo ensino-aprendizagem no nível proposto deste texto, consolidamos nossa crença sobre este ensino, resgatando a importância do professor no processo. Ao evidenciarmos a figura do docente como responsável diretamente pela possibilidade de concretização desse ensino, lembramos as dificuldades que estes apresentam em vencer barreiras im-

postas pelo sistema na apropriação de significados dos conceitos e fenômenos físicos.

Longe de ter a pretensão de que este texto se encerre, apresentam-se alguns elementos que não foram mencionados no decorrer do texto, mas que se acredita serem importantes na busca pela concretização do ensino de física desde o início do processo de escolarização. Uma das questões que se mostram empolgantes e atrativas para os estudantes das séries iniciais, contribuindo para a compreensão dos fenômenos físicos, diz respeito ao desenvolvimento de atividades práticas/experimentais utilizando equipamentos e materiais de uso cotidiano dessas crianças. Entretanto, não se pode esquecer que o grande laboratório da física é a natureza, onde se ensina a partir da interação da criança como objeto do conhecimento; onde a observação passa a ter função primordial no estudo da física, assim como na formação humana e social dessa criança.

Outro elemento que remete à importância do ensino de física tem relação com a identificação do aluno com aspectos relacionados à disciplina, ou seja, é comum encontrar alunos na faixa etária de seis a nove anos discutindo questões, como viagens espaciais, *hardware*, vulcões, bombas nucleares, mísseis, satélites e muitas

outras, evidenciando a necessidade de incorporá-las ao discurso em sala de aula. Em plena era moderna, na qual os alunos entram em contato com o mundo tecnológico diariamente, sendo bombardeados de forma incessante por tecnologias; logo, os professores deveriam ir além da utilização de textos referentes a “Ivo viu a uva”, aventurando-se a trazer para a sala de aula textos mais instigantes e desafiadores para seus alunos. Esses temas, certamente, proporcionarão uma abertura para que sejam discutidas e refletidas questões de ordem social, moral e ética que afetam nosso cotidiano. Porém, vale lembrar que, para trazer tais conhecimentos para a sala de aula, é necessário estar preparado para discuti-los, e é isso que a área de física da UPF está propondo através da realização de cursos de atualização e aperfeiçoamento junto a docentes do ensino fundamental.

Não objetivando ser mais extensos no nosso levantamento de elementos que fundamentem a importância do ensino de física nas séries iniciais, deixamos aqui a possibilidade de que outros se agreguem à lista que elencamos e, assim, possibilitem a viabilização deste estudo, contribuindo para uma educação verdadeiramente comprometida com o processo de emancipação dos indivíduos.

Referências

- ADORNO, Theodor W. *Educação e emancipação*. Trad. Wolfgang Leo Maar. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2003.
- ASTOLFI, Jean-Pierre; DEVALEY, Michel. *A didática das ciências*. Trad. Magda S. S. Fonseca. 4. ed. Campinas, SP: Papirus, 1995.
- CANIATTO, Rodolpho. *Com ciência na educação: ideário de uma alternativa brasileira para o ensino de ciências*. 3. ed. Campinas, SP: Papirus, 1992.
- CASTELLS, M. *The power of identity – the information age: economy, society and culture*. Oxford: Blackwell, 1997. v. II
- CHEVALLARD, Yves; JOHSUA, Marie-Albrete. *La transposition didactique: du savoir savant au savoir enseigner*. Paris: La Pensée Sauvage, 1991.
- PEDRO Demo. *Conhecimento, tecnologia e formação dos professores das séries iniciais* [online]. Disponível em: WWW URL: http://www.educacaoonline.pro.br/art_conhecimento_tecnologia.asp. Acesso em: 7 jul. 2004.
- FUMAGALLI, Laura. O ensino de ciências naturais no nível fundamental da educação formal: argumentos a seu favor. In: WEISSMANN, Hilda. *Didática das ciências naturais*. Trad. Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: ArtMed, 1998. p. 13-29.
- HAMM, Mary. Achieving scientific literacy though a curriculum connected with mathematics and teaching. *School Science and Mathematics*, n. 92, p. 6-9, 1992.
- HEINECK, Renato. *Relações entre as disciplinas de física e de didática de ciências no curso de magistério – ensino médio*. 1999. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 1999.
- HURD, Paul D. Scientific literacy: new mind for a changing world. *Science & Education*, Stanford, USA, n. 82, p. 407-416, 1998.
- JAPIASSU, Hilton. *A pedagogia da incerteza*. Rio de Janeiro: Imago, 1983.
- _____. *Nascimento e morte das ciências humanas*. 6. ed. São Paulo: Francisco Alves, 1991.
- MONTEIRO, Marco A. A.; TEIXEIRA, Odeete P. B. Propostas e avaliação de atividades de conhecimento físico nas séries iniciais do ensino fundamental. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, Florianópolis, SC, v. 21, n. 1, p. 65-82, abr. 2004.
- MOREIRA, Marco Antonio. *Uma abordagem cognitiva ao ensino da física: a teoria de aprendizagem de David Ausubel como sistema de referência para a organização do ensino de ciências*. Porto Alegre: Ed. da Universidade/Ufrgs, 1983.
- MILLER, Jon D. Scientific literacy: a conceptual and empirical review. *Daedalus*, n. 112, p. 29-48, 1983.
- PENICK, John E. Ensinando “alfabetização científica”. Trad. Wilson Taveira de Los Santos. *Educar*, Curitiba, n. 14, p. 91-113, 1998.
- POZO MUNICIO, Juan I. *Aprendices y maestros*. Madrid: Alianza, 1996.
- ROSA, Daniela C.; ROSSETTO, Gislaíne A. R.; TERRAZZAN, Eduardo A. Educação em ciências na pré-escola: implicações para a formação de professores. *Revista*, Santa Maria, RS, v. 28, n. 1, p. 76-85, 2003.
- REGO, Teresa C. *Uma perspectiva histórico-cultural da educação*. 4. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.
- SAVIANI, Dermeval. *Escola e democracia*. 30. ed. Campinas: Autores Associados.
- SHEN, B. S. P. Scientific literacy. *American Scientist*, v. 63, p. 265-268, May/June 1975.
- SCHÖN, Donald A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, António. *Os professores e a sua formação*. Lisboa: Publicações Dom Quixote, Instituto de Inovação Educacional, 1995.
- VYGOTSKY, Lev Semenovich. *A formação social da mente*. Trad. José Cipolla Neto et al. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999.
- WEISSMANN, Hilda. *Didática das ciências naturais: contribuições e reflexões*. Trad. Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: Artmed, 1998.