

## Pesquisa em Ensino de Física

# O ensino de física nas séries iniciais do Ensino Fundamental na Rede Municipal de Ensino do Recife segundo os seus docentes

(*Physics teaching in the initial grades of elementary school in the Rede Municipal de Ensino do Recife by their teachers*)

Micaías Andrade Rodrigues<sup>1</sup> e Francimar Martins Teixeira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino, Centro de Ciências da Educação,  
Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI, Brasil*

<sup>2</sup>*Programa de Pós-graduação em Educação, Centro de Educação, Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI, Brasil*

Recebido em 1/10/2010; Aceito em 12/8/2011; Publicado em 21/11/2011

Este trabalho investiga como está o ensino de física nos 4<sup>o</sup> e 5<sup>o</sup> anos do Ensino Fundamental (EF) na Rede Municipal de Ensino do Recife. Para realizá-lo contamos com 145 questionários respondidos por docentes do EF I desta rede, espalhados por toda a cidade. Estes questionários nos mostram que existe uma política real de escolha do livro didático de ciências; que a carga horária semanal dispensada para a disciplina ciências é, na sua maioria de duas horas e a maioria dos docentes acredita ser suficiente; que o material mais utilizado para a preparação da aula é mesmo o livro didático, mas são utilizados outros como revistas, músicas etc; mais da metade dos docentes, embora considerem a física relevante aos seus alunos, não gostam de abordá-la em sala e sentem-se inseguros para fazê-lo; os assuntos mais trabalhados de física são o eletromagnetismo, energia e física térmica e apresenta algumas sugestões dos professores para a melhoria do ensino de ciências.

**Palavras-chave:** ensino de física, ensino de ciências, séries iniciais do Ensino Fundamental, Rede Municipal de Ensino do Recife.

This paper investigates how is the physics teaching in the fourth and fifth years of elementary school in the Rede Municipal de Ensino do Recife. To realize it we have 145 questionnaires answered by teachers of initial grade of this network, spread throughout the city. These questionnaires showed that there is a real political choice of textbook science; that the weekly waived for the subject Science is mostly of two hours and the majority of teachers believed to be sufficient; the material most used to preparation of the lesson is the textbook, but others are used as magazines, music, etc.; more than half of teachers, although considering the Physics relevant to their students, do not like to approach it in class and they feel insecure to do it; the subjects more worked of Physics are electromagnetism, energy and thermal physics and presents some suggestions for teachers to improve Science teaching.

**Keywords:** physics teaching, science teaching, initial grades of the elementary school, Rede Municipal de Ensino do Recife.

## 1. Introdução

Em 1997 foram publicados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) [1] e, segundo este documento, a área das ciências naturais é constituída pelas disciplinas astronomia, biologia, física, geociências e química. Estas deverão compor o currículo desde o início do Ensino Fundamental (EF).

Em relação ao ensino da física tem sido defendido que a inserção deste, na disciplina Ciências, ocorra desde as primeiras séries do Ensino Fundamental. Segundo Pietrocola [2, p. 132-133]: “A ciência pode ser fonte de prazer, caso possa ser concebida como ati-

dade criadora [...] a curiosidade, a imaginação e a criatividade deveriam ser consideradas como base de um ensino que possa resultar em prazer”.

Todavia, são diversos os registros que no Brasil, o ensino das ciências em geral, e o ensino da física em particular, não tem sido prazeroso, instigador de curiosidade ou criativo, condição que afeta o interesse e o aprendizado de física.

Zimmermann e Evangelista [3] afirmam que os docentes do ensino fundamental têm, em sua grande maioria, formação de Ensino Médio (cursos de magistério), ou mesmo quando têm (ou estão cursando) graduação em pedagogia e têm a oportunidade de cursarem dis-

<sup>1</sup>E-mail: micaias@pop.com.br.

ciplinas como Ciências Para o Início da Escolarização<sup>2</sup> ainda não se motivam a ensinar os diversos conteúdos de física por sentirem-se inseguros devido à falta de conhecimento do conteúdo científico [3]. Os professores também justificam a ausência do ensino de física nas séries iniciais por entenderem que os assuntos da área de física são bastante complexos para as crianças.

De fato, há evidências que a disciplina Ciências é pouco vivenciada em sala de aula nas séries iniciais do ensino fundamental e geralmente, quando estas acontecem, são duas aulas por semana, com ênfase em biologia, deixando de lado as outras áreas das ciências [4-8].

Carvalho [9] contrapondo-se a tal realidade defende não apenas a introdução do ensino de física desde as séries iniciais do sistema formal de escolarização, como também que conteúdos desta área deveriam ser privilegiados, em relação aos da biologia e química, por entender que nos fenômenos físicos o tempo entre a ação da criança sobre o objeto e a reação desse objeto é bastante pequeno, o que favorece a criança a variar suas ações e observar imediatamente as reações do objeto.

Nota-se que estamos diante de uma situação polêmica onde por um lado temos registro da ausência do ensino de física nas séries iniciais alegando-se, dentre outros motivos, que este é muito difícil para ser ensinado as crianças, enquanto que, por outro, tanto há o reconhecimento da relevância do aprendizado de física quanto a defesa que este pode e deve ser introduzido nestas séries. Face a este contexto é pertinente nos questionarmos sobre a situação desta área no nosso contexto: Como está o ensino de física nos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental (EF) na Rede Municipal de Ensino do Recife?

A Rede Municipal de Ensino do Recife (RMER), segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) [10] apresenta 32,80% dos docentes do Ensino Fundamental de todo o Recife. É também uma das instituições que mais absorve os egressos das diversas licenciaturas das Instituições de Ensino Superior do Recife. Assim, ao estudá-la, além de aprofundar o conhecimento sobre o funcionamento da rede e realizar um estudo exploratório sobre um tópico ainda desco-

nhecido nesta realidade, estaríamos também trazendo subsídios para indicar sugestões para a formação permanente e continuada dos docentes e futuros docentes.

## 2. A pesquisa

Com o objetivo de entender como está o ensino de física nos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental (EF) na Rede Municipal de Ensino do Recife realizamos o presente estudo em 102 das 199 escolas da Rede Municipal de Ensino do Recife (RMER), o que representa um percentual de 51,25% das escolas desta rede. Em termos específicos tentamos identificar a formação dos(as) docentes, tanto em relação à formação inicial quanto à formação permanente e continuada, verificar o que estes(as) docentes vêm lecionando na disciplina Ciências, se trabalham com os conteúdos de física e como os(as) mesmos(as) preparam as suas aulas.

A coleta de dados desta pesquisa foi feita por meio de questionários e as escolas que tiveram professores questionados foram escolhidas por meio de uma amostragem aleatória simples, das escolas da Rede Municipal do Recife, que tinham turmas do 4º e 5º anos do ensino fundamental, de educação regular. Para facilitar o gerenciamento da cidade de Recife esta é sub-dividida em seis regiões, cada uma delas chamadas de Região Político-Administrativa, doravante RPA. Por exemplo, no âmbito de Secretaria de Educação, Esporte e Lazer se lida com RPA tanto para a escolha do livro didático, processo realizado pelo conjunto de professores que compõem cada uma das RPAs, quanto para a elaboração dos calendários de formação continuada.

Conforme pode ser identificada na Tabela 1, nossa amostra contempla escolas de todas as seis RPAs. Como apenas na RPA 06 houve um número de escolas que fosse um número par, quando calculamos 50% destas era recorrente que o valor encontrado fosse um número decimal (como, por exemplo, na RPA 01 que encontramos o valor de 5,5 escolas). Nestes casos, houve um arredondamento para o inteiro superior mais próximo (no caso citado da RPA 01, o novo valor foi 6 escolas), aumentando, levemente, o índice de escolas selecionadas.

Tabela 1 - Número total de escolas que têm turmas de 4º e 5º anos do EF e das escolas selecionadas para a pesquisa, por RPA.

	RPA 1	RPA 2	RPA 3	RPA 4	RPA 5	RPA 6	Total
Número total de escolas	11	33	45	21	31	58	199
Número de escolas selecionadas	6	17	23	11	16	29	102

<sup>2</sup>Disciplina ministrada no curso de Pedagogia da Universidade de Brasília.

Segundo Laville e Dionne [11, p. 171] a amostragem aleatória simples é a “amostra probabilística formada por sorteio, concedendo a todos os elementos da população uma oportunidade igual de serem escolhidos”. Além disto: “Esta maneira permite a utilização de tratamento estatístico que possibilita compensar erros amostrais e outros aspectos relevantes para a representatividade e significância da amostra.” [12, p. 226]. Ao adotarmos tal procedimento acreditamos termos construído uma amostra representativa das escolas da Rede Municipal e, por conseguinte, indicadores de uma maneira mais fiel à realidade do ensino de física nas séries iniciais na cidade do Recife. O sorteio das escolas foi realizado de forma randômica utilizando o software SuperCool Random Number Generator.<sup>3</sup>

Com a distribuição dos questionários por RPAs, alcançamos todas as áreas geográficas de Recife, evitando a concentração de escolas em alguns locais. Acreditamos que com esta divisão por RPAs tivemos uma excelente cobertura do Recife, como um todo, sem privilegiar algumas áreas em detrimento de outras.

Nas escolas selecionadas os(as) docentes das turmas de 4º e 5º anos do ensino fundamental responderam um questionário. Elaboramos 15 questões visando identificar a formação dos(as) docentes, tanto em relação à formação inicial quanto à formação permanente e continuada e verificar o que estes(as) docentes vêm lecionando na disciplina ciências e se identificam e trabalham com os conteúdos de física e como os(as) mesmos(as) preparam as suas aulas. Neste artigo nos deteremos especificamente aos aspectos relativos ao ensino de física nas séries iniciais.

### 3. Resultados

Nesta pesquisa foram sorteadas 102 escolas pertencentes à RMER, o que totalizava 512 docentes para os quais foram entregues os questionários. Destes docentes, 145 responderam, o que representou um total de 28,32% de questionários respondidos. As respostas também foram oriundas de todas as RPAs, conforme podemos ver na Tabela 2.

Com base nas respostas dos questionários, pudemos inferir como está o ensino de ciências, em particular o ensino de física nas séries iniciais da referida rede de

ensino.

#### 3.1. Quanto ao ensino de ciências

Diversos estudos apontam que o livro didático é o principal recurso utilizado pelos professores para o ensino das ciências [13-16]. Desta forma, identificar se o livro didático é um recurso utilizado pela nossa amostra e caso seja utilizado qual é o livro utilizado constitui aspecto relevante para a caracterização de como é o ensino da física na RMER. Segundo informação da Prefeitura na RMER não existe apenas um livro didático utilizado por toda a rede. As escolas possuem autonomia e podem escolher o livro que mais lhes agrada. Para verificarmos esta informação procuramos identificar os livros utilizados na disciplina Ciências na RMER e construímos a Fig. 1.

Foram listados dezesseis títulos diferentes adotados na disciplina Ciências nos 4º e 5º anos do EF da referida rede.

A Fig. 1 nos mostra que três coleções se destacam em relação às demais: Projeto Pitanguá, Redescobrir Ciências e Conhecer e Crescer. A Pitanguá foi a única coleção citada em todas as RPAs, justificando o fato de ter sido a que obteve o resultado mais expressivo, com mais de um terço dos docentes investigados utilizando-a. A Redescobrir foi citada nas RPAs 2, 4, 5 e 6 e a Conhecer e Crescer nas RPAs 3, 4, 5 e 6. As demais coleções foram citadas em apenas uma RPA, cada, com exceção da Viver e aprender, que foi citada nas RPAs 1 e 6 e a Descobrir, citada nas RPAs 1 e 3.

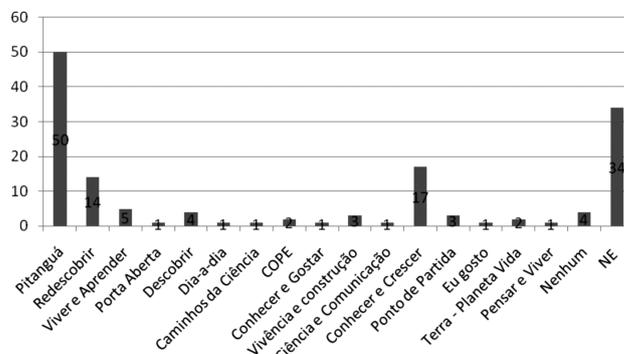


Figura 1 - Livro didático de ciências utilizado pelos docentes da RMER.

Tabela 2 - Quantitativo de questionários entregues e recolhidos, por RPA.

RPA	Questionários entregues	Questionários devolvidos	
		Quantidade	%
01	47	16	34,04
02	78	16	20,51
03	102	34	33,33
04	61	14	22,95
05	70	28	40,00
06	154	37	24,03
Total	512	145	28,32

<sup>3</sup>Software disponibilizado no sítio <http://www.supercoolbookmark.com/download/supercoolrandom100.zip>.

A grande gama de títulos encontrados no meio do público pesquisado e a afirmação de alguns dirigentes que os docentes estavam escolhendo o livro didático nos sugere que realmente ocorre uma política de escolha deste na RMER, embora muitos dos docentes relataram que os livros que eles escolhem não são os que chegam às suas escolas. Vale salientar que alguns dos docentes

que participariam desta pesquisa justificaram o fato de não responder ao questionário por estarem envolvidos com a da escolha do livro didático para o próximo ano letivo.

Os dados encontrados em relação à carga horária dispensada à disciplina Ciências, são apresentados a seguir, na Tabela 3.

Tabela 3 - Carga horária de ciências, por RPA.

RPA	- 2h	2h	3h	4h	1 dia	+ 4h	NE
01	1	2	-	4	1	1	7
02	3	6	-	4	1	-	2
03	1	12	2	8	-	-	11
04	-	5	2	3	-	-	4
05	3	9	2	9	1	1	3
06	3	12	5	8	3	4	2
Total	11	46	11	36	6	6	29
% Total	7,59	31,72	7,59	24,82	4,14	4,14	20,00

Como os professores investigados são polivalentes, ou seja, lecionam todas as disciplinas, estes apresentam uma grande autonomia em relação ao tempo investido em cada uma delas. É sabido que a maioria deste tempo é dedicado às disciplinas de português e matemática [17].

Na Tabela 3 podemos observar o quanto que varia a carga horária da disciplina Ciências. No questionário repassado aos docentes investigados era solicitado que respondessem a carga horária por semana da disciplina Ciências e também a duração da hora-aula, mas os docentes responderam apenas a carga horária, não ficando claro nas respostas se tratava-se de horas normais de relógio ou horas-aula.

Houve uma grande flutuação em relação às respostas dadas pelos docentes: 7,59% dos professores investigados dizem que utilizam menos de duas horas por semana para o ensino desta disciplina e 4,14% utilizam mais de quatro horas por semana para ministrar a disciplina de ciências, 31,72% dos professores disseram utilizar duas horas por semana na disciplina citada. Este foi o grupo mais representativo, o que alcançou um maior número de indivíduos. Um expressivo número de docentes, 36 indivíduos, que representam 24,82% da nossa amostra, afirmam que utilizam quatro horas por semana na disciplina Ciências, com este valor podendo chegar a 28,96% (42 professores) se um dia letivo for considerado como

sendo composto por quatro aulas. Este dado não ficou claro nas respostas dos docentes.

Como existe esta flutuação, também foi questionado para estes docentes se a carga horária disponibilizada para a disciplina Ciências era suficiente e obtemos as respostas contidas na Tabela 4.

Tabela 4 - Carga horária para a disciplina Ciências é suficiente?

RPA	Sim	Não	NE
01	7	2	7
02	11	2	3
03	21	10	3
04	9	3	2
05	23	3	2
06	22	12	3
Total	93	32	20
% Total	64,14	22,07	13,79

A Tabela 4 explicita que a maioria dos docentes (64,14%) está satisfeita com a carga horária dispensada para a disciplina Ciências. Os professores que afirmaram investir 4 ou mais horas com a disciplina Ciências foram os que mais falaram que a carga horária era pequena para ministrar a disciplina.

Outro aspecto investigado foi como os docentes preparam as suas aulas de ciências, que recursos ou materiais utilizam para a preparação ou para a ministração destas aulas. Os resultados desta investigação estão inseridos na Tabela 5.

Tabela 5 - Materiais utilizados para a preparação das aulas de ciências dos 4° e 5° anos do EF I na RMER, por RPA.

RPA	LD	MÚS	NET	REV	LIV	JOG	FILM	OUT	NE
01	15	9	4	8	3	1	4	5	1
02	15	3	5	8	8	-	8	4	1
03	32	20	13	22	17	14	13	8	2
04	14	2	7	7	5	-	3	2	-
05	27	14	9	21	15	7	15	9	1
06	37	11	19	24	16	8	15	7	-
Total	140	59	57	90	64	30	58	35	5
% Total	96,55	40,69	39,31	62,07	44,14	20,69	40,00	24,18	3,45

As colunas da Tabela 5, acima apresentada, contém as seguintes informações: LD = livro didático, MÚS = música, NET = internet, REV = revistas, LIV = livros, JOG = jogos, FILM = filmes, OUT = outros, NE = não especificado.

A Fundação IBGE verificou em 1982, que o livro didático, para o professorado brasileiro, era o principal veículo de informação da matéria que leciona [16]. Vinte e sete anos depois identificamos que em relação à disciplina Ciências nos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental na Rede Municipal de Ensino do Recife o livro didático ainda é o principal recurso utilizado pelo professor, visto que 96,55% dos docentes afirmaram que utilizam o livro didático para a preparação das aulas, sendo salientado que os 3,45% restante não especificaram os materiais utilizados, de forma que todos os docentes que especificaram a resposta a esta questão utilizam o livro didático para esta preparação.

Em relação às músicas, 40,69% dos docentes afirmaram que as utilizam em suas aulas de ciências. Esta porcentagem foi levemente maior que a dos professores que utilizam a internet para a preparação de suas aulas de ciências, que foi de 39,31%. Foi visto uma grande gama de sítios citados pelos docentes para a preparação de suas aulas. Foram estes: [www.google.com](http://www.google.com), [www.recicloteca.org.br](http://www.recicloteca.org.br), [www.cptec.inpe.br](http://www.cptec.inpe.br), Wikipédia, [www.ibama.gov.br](http://www.ibama.gov.br), [www.espacociencia.pe.gov.br](http://www.espacociencia.pe.gov.br), Projeto Tamar, Menino Maluquinho, [ecokids](http://ecokids.com), [www.ciencia.org.br](http://www.ciencia.org.br), Furnas, [www.futuro.usp.br](http://www.futuro.usp.br), [www.cienciahoje.com.br](http://www.cienciahoje.com.br), Rede Escola, Peixe Boi, [klickeducacao](http://klickeducacao.com.br), [www.aescolaenossa.com.br](http://www.aescolaenossa.com.br), [espacoeeducar](http://espacoeeducar.com.br), [smartkids](http://smartkids.com.br). Esta grande variedade de sítios utilizados pelos docentes sugere que muitos professores estão tentando enriquecer as suas aulas.

As revistas foram o segundo material mais utilizado pelos docentes, com 62,07% de citação pelos docentes investigados. Este elevado número pode se justificar pelo fato de que muitas das revistas utilizadas são disponibilizadas pela própria escola. As revistas citadas pelos docentes foram: Ciência Hoje, Nova Escola, Recreio, Construir, Veja, Veja Educação, Amiguinhos, Superinteressante, Conhecer, Continente, Scientific American, Galileu, National Geographic, Exame, Projetos Escolares, Ciência Hoje das Crianças.

Considerando as revistas citadas, identificamos que algumas tem um cunho mais científico ou pedagógicos que outras, de informação geral, o que nos sugere a busca de ampliação de conteúdos e estratégias para o ensino de ciências.

Em relação aos livros utilizados na preparação das aulas, além do livro didático adotado pela turma, os docentes afirmaram que utilizam livros didáticos de outras coleções, bem como enciclopédias, livros específicos para docentes que lecionam ciências (como, por exemplo, Dia-a-dia do professor: maneiras lúdicas de ensinar) e livros paradidáticos como *Jovem Cientista, Brincando com Física*, etc.

Os jogos foram os itens menos citados pelos docentes quando estes respondiam a questão quanto ao planejamento da aula. Nas RPAs 2 e 4 nenhum docente utiliza os jogos nas aulas de ciências. Na RPA 1 apenas 0,69% dos docentes investigados afirmaram que utilizam jogos nas aulas de ciências. Na RPA 3, 43,75% dos docentes afirmaram utilizar os jogos na disciplina Ciências. Os jogos que foram citados pelos docentes foram: quebra-cabeças, caça-palavras, perguntas e respostas. Os jogos, que poderiam ser um meio para motivar os alunos para a disciplina Ciências, parecem ter sido pouco abordados e explorados.

Em relação aos filmes, todas as RPAs têm docentes que os utilizam nas aulas de ciências. São usados documentários (Discovery, TV Escola, Superinteressante), filmes de ficção (Viagem ao Centro da Terra, Tainá, E.T., Guerra nas estrelas, O núcleo, Sítio do Pica-Pau Amarelo, O dia que a Terra parou) e animações (Lucas e o formigueiro, Madagascar, Os sem-floresta, Era do Gelo, Ratatouille, Wall-e, Vida de Inseto, Rei Leão e Tarzan). Nos filmes de ficção e nos documentários a questão científica fica bem evidente, já nas animações, vai depender da postura docente, provavelmente, para trabalhar questões ambientais e de interações entre as diferentes espécies de animais (inclusive com o homem). Pela grande gama de filmes citados, pudemos perceber que os docentes estão atualizados em relação aos filmes.

No item “Outros” foram citados muitos materiais e alguns métodos. Em termos de materiais, foram citados: jornais, material dourado, ábaco, sólidos geométricos, fotos, murais, poemas, gravações, documentos, cartazes, panfletos, mapas, atlas, globo. Em termos de métodos foram citados: experiências, passeios (particularmente ao Museu Espaço Ciência) e pesquisas.

O material dourado, ábaco e sólidos geométricos são itens que fazem parte, tradicionalmente, do ensino da matemática, mas, alguns docentes afirmaram usá-los em aulas de ciências. Estes dados sugerem que os docentes buscam novos materiais e tentam fugir do tradicional, apenas com o livro didático, a lousa e o giz.

### 3.2. Quanto ao ensino de física

O foco deste trabalho é a física na disciplina Ciências, assim investigamos o sentimento dos docentes em relação à física, conforme podemos ver na Tabela 6.

Tabela 6 - O docente gosta de física?, por RPA.

RPA	Sim	Não	NE
01	3	12	1
02	6	10	-
03	17	17	-
04	4	10	-
05	9	17	2
06	18	18	1
Total	57	84	4
% Total	39,31	57,93	2,76

Esta tabela mostra que mais da metade dos docentes (57,93%) respondeu que não gostam de física, contra 39,31% que afirmaram gostar e 2,76% que se abstiveram de responder.

Nos questionários respondidos os docentes justificaram os motivos das suas respostas. Os docentes que afirmaram gostar disseram que gostavam porque a “física explica as coisas que acontecem no mundo” ou porque “é interessante” e “dá para fazer experiências”, entre outras respostas que em certo sentido nos lembram o argumento de Carvalho [9] que o ensino da física possibilita aos alunos testarem sua ação sobre os objetos. Nas respostas negativas a maioria das justificativas era que não gostava pois “tinha muitos cálculos”, ou “não teve bons professores” ou “não foi visto no curso” ou mesmo porque “é muito difícil”. Outras justificativas também chamam a nossa atenção: “não tem aplicação em sala de aula”, “não dá para contextualizar”. Estas últimas justificativas nos parece sinalizar limitações teóricas na preparação que os docentes têm nesta área.

Coelho [18] afirma que o aluno não detesta física, mas sim tem curiosidade, gosta de problemas desafiadores e considera importante aprender. Os alunos são desestimulados pelas aulas maçantes e monótonas. Quando estes alunos viram professores, é natural que repitam o ensino do conteúdo da forma que lhes foi lecionado. Nos parece preocupante a grande quantidade de docentes da RMER que afirmaram não gostar de física, pois, à luz da afirmação de Coelho, estes professores podem estar trabalhando o ensino de física de modo a criar desinteresse pela área.

Embora mais da metade dos docentes afirmasse não gostar de física, a maior parte destes acham que a física é relevante para o aluno do EF I, como podemos ver na Tabela 7.

As justificativas apresentadas pelos 77,94% dos docentes investigados que disseram que física é relevante para os alunos do EF I não esclarecem de fato o porque os mesmos o consideram relevante. Encontramos a afirmação como: “É importante porque a física explica o mundo”. Outro docente afirmou que “todo conhecimento é importante” e um terceiro disse que “para que o aluno seja mais preparado para as séries posteriores”. Nota-se que nas três respostas, apesar de distintas, não apresentam razões que remetam as contribuições reais

que a física poderia trazer para a formação dos alunos.

Foi identificado uma grande variedade de justificativas entre os entrevistados. 11,03% do total de entrevistados que consideram que o ensino de física não é relevante no EF I. Apesar da diversidade, as justificativas sugerem o desconhecimento da física, do que ela trata e do potencial que os seus conteúdos viabilizam para trabalhar outras áreas de conhecimentos. Por exemplo, foi dito que “os alunos não têm matemática para estudar física”; “eles (os alunos) têm que aprender português e matemática, que são mais importantes”; “é muito difícil”; ou ainda “não tem aplicação para estas séries”.

11,03% dos docentes se abstiveram de responder esta questão.

Em relação aos conteúdos de física que os docentes afirmam lecionar em sala de aula, os agrupamos nos seguintes blocos temáticos: CIN – cinemática, DIN – dinâmica, TÉRM – térmica, ENER – energia, ELMG – eletromagnetismo, FLU - fluidos, ON/OP – ondas/óptica, FEN – fenômenos da natureza, AST – astronomia, OUT – outros, NE – não especificado e NT/SC – não trabalha/sem conteúdos. A Tabela 8 apresenta os blocos de assuntos separados por RPA, conforme os docentes afirmavam que trabalhavam em suas salas.

Os blocos temáticos abarcam os seguintes conteúdos:

Cinemática - movimento, velocidade, espaço, tempo e até uma docente que afirmou trabalhar vetores;

Dinâmica - forças, equilíbrio, peso; térmica - calor, temperatura, combustão, dilatação, estados físicos da matéria; energia - fontes e tipos de energia;

Eletromagnetismo - eletricidade, magnetismo, eletrônica; fluidos - ar, água (ciclo), pressão, densidade;

Tabela 7 - A física é relevante para o aluno do EF I?

RPA	Sim	Não	NE
01	11	3	2
02	11	2	3
03	24	2	8
04	10	2	2
05	23	4	1
06	34	3	-
Total	113	16	16
% total	77,94	11,03	11,03

Tabela 8 - Conteúdos de física trabalhados em sala de aula, por RPA.

RPA	CIN	DIN	TÉRM	ENER	ELMG	FLU	ON/OP	FEN	AST	OUT	NE	NT/SC
01	6	1	5	3	2	1	-	4	2	-	4	-
02	2	-	5	4	6	1	3	2	2	1	2	4
03	9	8	10	11	16	3	2	2	9	14	3	3
04	6	-	4	5	4	1	1	-	3	1	2	1
05	4	2	9	14	17	2	5	1	6	7	2	4
06	5	5	9	7	15	6	7	-	3	5	10	5
Total	32	16	42	44	60	14	18	9	25	28	23	17
% total	22,07	11,03	28,97	30,34	41,38	9,66	12,41	6,21	17,24	19,31	15,86	11,72

Ondas/óptica - luz, cores e sons; fenômenos - fenômenos da natureza, meteorologia;

Astronomia - sistema solar, gravidade, movimento dos astros (dia e noite, ano); outros - questões ambientais, matéria, solo, saúde, corpo humano;

Eletromagnetismo é a área da física que aparentemente os docentes mais lecionam - 41,38% das respostas dos docentes investigados apontam o ensino de tal área. Esta informação é interessante, pois parece sinalizar que existe, na prática, o ensino de algo que não é tão bem especificado na Proposta Pedagógica da RMER [19] e PCN [1]. Isto provavelmente deve-se ao fato que estas áreas explicam fenômenos já vivenciados pela maioria das pessoas, como: acender a luz, levar um choque elétrico, transformar a água em gelo e vice versa.

Também nos chamou a atenção alguns “assuntos de física” listados pelos docentes investigados: questões ambientais, solo, saúde, corpo humano. Estes assuntos foram concentrados na coluna Outros, juntamente com o assunto “matéria”, e contida na Tabela 8. Podemos verificar que, com exceção de matéria, todos os assuntos listados nesta coluna não são trabalhados em física, pelo menos não são assuntos normalmente trabalhados nesta disciplina, podendo-o ser se feito de uma maneira interdisciplinar, usando estes temas como temas transversais. Se a abordagem feita pelos docentes não foi interdisciplinar podemos pensar que há por parte dos professores desconhecimento em relação a quais são os conteúdos da física.

Após levantamento dos assuntos de física lecionados em sala de aula nos 4º e 5º anos do EF pelos docentes investigados da RMER, questionamos como estes se sentem ao trabalhar estes conteúdos. Esta questão foi aberta e as respostas agrupadas nas seguintes categorias: MB – muito bem; B – bem; IND – indiferente; INS – insegura; NT – não trabalha; e NE – não especificado. Os resultados estão apresentados na Tabela 9.

Cada docente foi contabilizado em apenas um grupo. No grupo “MB” estão contidas as respostas em que foi dito: muito bem, com prazer, gosta (ou gosta muito), entusiasmada. No grupo “B”, as respostas: bem, segura, satisfeita, tranquila, desvendando saberes. No “IND”: indiferente, igual a outras disciplinas, sem expectativa, repassando conteúdos. No “INS”: insegura, impotente, despreparada, não gosta, confusa, desconfortável, com dificuldades, frustrada, sem recursos, sem conhecimentos, no papel de professor e aluno, obrigada. As respostas contidas no grupo “NT” são a de

professores que relataram não trabalhar com conteúdos de física. E, no grupo “NE” estão contabilizados os docentes que deixaram em branco, não especificando sua resposta. Os que disseram na Tabela 8 que não trabalham ou que não tem conteúdos estão contabilizados, necessariamente, nos grupos “NT” ou “NE”.

Considerando as informações da Tabela 9 fica claro que o grupo mais numeroso é o dos docentes que se sentem inseguros em lecionar os conteúdos de ciências que envolvem a física (35,17%). O segundo grupo mais representativo foi o “B”, com 28,97% das respostas dos docentes. Como, muitas vezes, os docentes não identificam os conteúdos de física, a soma dos que não especificaram sua resposta com os que afirmaram não trabalhar estes conteúdos foi maior que um quinto das respostas (20,69%).

A Tabela 9 deixa claro o desconforto que a maior parte dos docentes das séries investigadas na RMER sente em relação ao ensino dos conteúdos de física, pois, uma boa parte destes nem os identifica (19,31%) e outra grande parte sente-se insegura (35,17%), o que dá mais da metade dos investigados. Se formos somar os que afirmaram sentir-se bem ou muito bem teremos um total de 37,93% dos investigados. Estes números são resultados também do mau preparo que estes docentes têm em relação às ciências naturais.

Tendo em vista estes fatores, foi questionado também se existia alguma forma ideal para se trabalhar a disciplina Ciências e os resultados desta questão estão redigidos na Tabela 10.

Esta questão era aberta, por este motivo foi necessário categorizá-las para que os dados pudessem ser mais facilmente computáveis. O total das respostas não é igual a quantidade de docentes: 145, pois, os docentes citaram um conjunto de materiais ou ações de modo que a quantidade de respostas ultrapassa o quantitativo de docentes.

Tabela 9 - Como os docentes se sentem ao lecionar os assuntos de física, por RPA.

RPA	MB	B	IND	INS	NT	NE
01	1	8	1	3	-	3
02	2	2	1	6	1	4
03	1	10	4	15	-	4
04	-	5	-	6	-	3
05	5	8	2	8	1	4
06	4	9	1	13	-	10
Total	13	42	9	51	2	28
% total	8,96	28,97	6,21	35,17	1,38	19,31

Tabela 10 - Forma ideal para trabalhar ciências.

	Formação		Metodologia			Material e estrutura	Não	NE
	Professor	Prof. especif.	Professor	Externa	Aluno			
Total	6	1	37	23	30	98	18	17
% total	4,18	0,69	25,52	15,86	20,69	67,59	12,41	11,72

Na forma ideal para trabalhar ciências, foram listados três grupos: “Formação”, “Metodologia” e “Material e estrutura”. O fato de o professor citar um grupo não exclui a possibilidade dele citar respostas pertencentes a outro grupo.

No grupo “Formação” foram considerados os depoimentos de 4,18% dos professores aqueles que afirmavam que para que o ensino de ciências seja feito de uma forma ideal é necessário que os professores da área tenham melhor formação, 0,69% afirmou que é necessário que se tenha um professor específico para esta disciplina. Estes números são interessantes, pois, ao longo desta pesquisa foi enfatizada a má preparação que historicamente os docentes têm em relação ao ensino das ciências naturais [20-26] e, mesmo assim, menos de 5% dos investigados disseram que este era um aspecto essencial para a boa aula de ciências.

No grupo “Metodologia” foram criados três subgrupos: “Professor”, “Externa” e “Aluno”. Vale salientar que os aspectos que dependem diretamente de conteúdos físicos/materiais não foram computados neste grupo e sim no grupo “Material e Estrutura”.

O subgrupo “Professor” contém as estratégias como o professor dirige a aula. Os aspectos contidos neste subgrupo que foram citados pelos professores pesquisados foram: aulas práticas, debates/discussões, expressão corporal, pesquisa, participativa/trabalhos em grupos, aulas dinâmicas, trabalho com projetos, observação/experimentação/registro e planejamento. Para 25,52% dos respondentes, utilizando estas estratégias de ensino as aulas de ciências tornar-se-ão ideais.

O subgrupo “Externa” contém as metodologias que não dependem exclusivamente de como o professor ministra a suas aulas, pois envolve aspectos externos à prática deste. São respostas integrantes deste subgrupo: passeios, interação com a natureza, visita a museu interativo (Espaço Ciência) e uma integração maior com a Universidade, através de projetos de extensão e treinamentos. Os professores que disseram que é necessário sair da escola para que se tenha um ensino de ciências ideal foram 15,86% do total de respondentes.

O outro subgrupo de “Metodologia” é centrado na postura e vivência do aluno. Integram este subgrupo as seguintes respostas: contextualização, despertar da curiosidade e conhecimentos prévios. 20,69% dos professores citaram este subgrupo como resposta.

O grupo “Material e estrutura” contém as res-

postas que se referiam explicitamente a recursos físicos ou materiais a serem usados no ensino de física. As respostas citadas que integram este grupo são: Laboratório/experimentos/aulas práticas, livros/revistas, recursos didáticos / equipamentos, mimeógrafo/quadro/giz, vídeo/filmes, jogos, internet e sala ambiente. Este grupo contou com a maioria das respostas (67,59%) seguido de perto pelo grupo “Metodologia” (62,07%, somando os três subgrupos). Merece destaque o fato de que 46,90% dos professores citaram o uso de laboratório/experimentos/aulas práticas como forma ideal de ministrar a disciplina Ciências.

Para 12,41% dos respondentes não existe forma ideal de lecionar ciências e 11,72% destes não especificaram nenhuma resposta.

Após o questionamento sobre a forma ideal para ser lecionada a disciplina Ciências foram pedidas sugestões que viessem contribuir para uma melhoria no ensino desta. Os resultados destas sugestões estão contidos na Tabela 11.

As respostas eram abertas e foi necessário categorizá-las para que os dados pudessem ser mais facilmente computáveis. Da mesma forma que nos dados da Tabela 10, o total das respostas não é igual a 145 respostas nem a 100%, pois, o fato de o professor citar um grupo não exclui a possibilidade dele citar respostas pertencentes a outro grupo.

As sugestões dos docentes para melhorar o ensino ciências, foram agrupadas em 4 classes: “Formação”, “Metodologia”, “Material/estrutura” e “Condições”.

No grupo “Formação” foram considerados 2,07% dos depoimentos, aqueles no qual se afirmava que a melhoria do ensino de ciências requer que os professores da área tenham melhor formação básica. Basicamente um terço dos respondentes, 33,10%, afirmaram que é necessário que ocorram formações continuadas. Alguns docentes explicitamente referiam-se a formação continuada. Contudo, houveram outros que apontavam a formação continuada sem explicitamente fazer menção a este termo. Ao invés deste diziam da necessidade de mais estudos, eventos na área de ciências, palestras com profissionais da área e interação com a Universidade. Ainda houve 4,83% que afirmaram que é necessário que se tenha um professor específico para esta disciplina. Ao todo 40,00% dos professores respondentes citaram o grupo “Formação” como sugestão para a melhoria do ensino de ciências.

Tabela 11 - Sugestões para melhorar o ensino de ciências.

	Formação			Metodologia		Material/ estrutura	Condições	NE
	Básica	Contin.	Prof. esp.	Professor	Externa			
Total	3	48	7	22	25	102	10	18
% total	2,07	33,10	4,83	15,17	17,24	70,34	6,90	12,41

Interpretamos a referência à formação como um indicativo da preocupação dos docentes em manterem-se atualizados, bem como interessados em aprimorar suas práticas. Segundo os próprios docentes, a formação continuada que ocorreu na RMER nos últimos quatro anos não abrangeu a área de ciências naturais e estes acreditam ser este um fator determinante na melhoria do ensino de ciências.

No grupo “Metodologia” foram criados dois subgrupos: “Professor” e “Externa”. Da mesma forma como na Tabela 10, os aspectos que dependem diretamente de conteúdos físicos/materiais não foram computados neste grupo e sim no grupo “Material/estrutura”.

O subgrupo “Professor” contém as metodologias que dependem da forma como o professor dirige a aula. Os aspectos que foram citados e alocados neste subgrupo pelos professores pesquisados foram: interdisciplinaridade, dinamização, aula expositiva, professor como mediador e aluno como pesquisador, contextualização, utilização de novos métodos, projetos específicos para ciências, pesquisa. Para 15,17% dos respondentes, utilizando estes aspectos citados as aulas de ciências tornar-se-ão ideais.

O subgrupo “Externa” contém as metodologias que não dependem exclusivamente de como o professor ministra a suas aulas, mas também de aspectos externos à prática deste. São respostas integrantes deste subgrupo: passeios, espaço ciência e acompanhamento da Universidade. Os professores que disseram que é necessário sair da escola para que se tenha um ensino de ciências ideal foram 17,24% do total de respondentes.

O grupo “Material/estrutura” contém as respostas que dependem diretamente de aspectos físicos e/ou materiais. As respostas citadas que integram este grupo são: Laboratório/experimentos, livros e revistas científicas, recursos didáticos/equipamentos, internet, jogos, biblioteca, estrutura escolar e softwares. Este grupo contou novamente com a maioria das respostas (70,34%). Tal como na Tabela 10, o uso de laboratório/experimentos foi citado por um grande número de professores, 44,14% dos respondentes, sugerem isto como forma para melhorar o ensino de ciências. Fica evidente a necessidade que os professores investigados levantam de melhorar os aspectos estruturais para que haja também uma melhoria na qualidade do ensino de ciências.

Houve também o grupo “Condições”, que engloba aspectos não contemplados nos grupos anteriores. As respostas contidas neste grupo englobam: melhoria do salário, melhores condições de trabalho, menos alunos em sala e maior planejamento. Para 6,90% dos respondentes, estes aspectos influenciariam diretamente na melhoria do ensino de ciências. 12,41% dos respondentes não apresentaram sugestão alguma sobre o que fazer para melhorar o ensino de ciências.

#### 4. Considerações finais

No presente estudo investigamos como está o ensino de ciências na Rede Municipal de Ensino do Recife, uma das que mais absorve alunos da capital pernambucana [10], no intuito de contribuirmos para conhecer mais um pouco sobre a real situação do ensino de ciências nas séries iniciais do EF, particularmente o ensino de física neste nível de ensino. Especificamente, pesquisamos como está o ensino de ciências nos 4° e 5° anos do EF da RMER, através de questionários. Foi escolhido este instrumento de coleta de dados porque nos permitiu envolver um número maior de docentes, bem como envolver docentes das diversas áreas do Recife.

Focamos os 4° e 5° anos do EF após a análise preliminar de coleções de livros didáticos de ciências do EF e verificado que estas são as séries do EF I que apresentam mais conteúdos relativos à física, possibilitando resultados mais expressivos para a pesquisa. Foram sorteadas 102 escolas espalhadas por todo o Recife. Para este sorteio foi feita a listagem das escolas que apresentavam os 4° e/ou 5° anos do EF da RMER e, após isto, escolhido 50% destas em cada RPA, utilizando um software para a escolha aleatória para este fim, de forma que todas as escolas tiveram a mesma possibilidade de ser sorteada.

Nas 102 escolas sorteadas haviam 512 docentes nas séries escolhidas para a pesquisa. 62 escolas devolveram os questionários, ou seja, não houve devolução do mesmo em 39,22% das escolas, sendo alegado que os questionários não eram voltados para professores dos 4° ou 5° anos, por se tratar de física, ou porque a escola só tinha estagiários ou mesmo porque os docentes não quiseram responder.

Dos 512 questionários entregues, 145 foram devolvidos, o que representa 28,32% do total destes. Estas respostas possibilitaram chegarmos a importantes conclusões:

- Foram citados 16 livros didáticos diferentes utilizados na RMER para a área de ciências, mostrando que realmente existe uma política de escolha do livro didático, mesmo não ficando claro que critérios são estes durante a pesquisa. Um único título foi citado por mais de um terço dos docentes investigados;
- A carga horária disponibilizada pelos docentes para trabalhar com ciências varia muito, com docentes utilizando menos de 2 horas semanais (7,59%) e docentes que utilizam mais de 4 horas semanais com este fim (4,14%). O grupo mais expressivo de respostas foi os docentes que utilizam 2 horas semanais para lecionar ciências (31,72%). Mesmo com uma variação grande em relação à carga horária, 64,14% dos investigados afirmaram que o tempo utilizado com ciências é suficiente. A maior parte da carga horária destina-se ao ensino de português e matemática [17];
- Tal como já apontava uma pesquisa realizada em 1982 [16], o livro didático constitui para o professorado

a principal fonte de informação para a matéria que leciona [13-15], no nosso caso, docentes da RMER e livros de ciências, visto que todos os que responderam sobre os materiais utilizados para a preparação das aulas responderam utilizar o livro didático. Outros materiais foram citados, especialmente revistas, filmes, músicas e internet, além de outros livros, o que enfatiza que os docentes, em sua maioria, estão buscando outras fontes de informações e levando-as à sala de aula, o que contribui para a melhoria do ensino. Jogos, que são utilizados por pouco mais que um quinto dos docentes investigados (20,69%), poderiam ser mais explorados, despertando o gosto pela ciência através do lúdico;

- Mais da metade dos docentes (57,93%) afirmaram não gostar de física, por ter tido pouco contato ou por esta disciplina ter muitos cálculos ou ainda por ter tido professores ruins, mas, mesmo com este sentimento em relação a esta disciplina, 77,94% dos docentes que responderam ao questionário afirmaram que a física é relevante para o aluno do EF I. Quase um quinto dos docentes (19,31%) não identifica os conteúdos de física inseridos na disciplina Ciências e outra grande parte sente-se insegura em lecioná-los (35,17%), em conformidade com Lima e Maués [7], que afirmaram que professores do nível de ensino pesquisado não se sentem aptos a lecionar tais conteúdos. A soma dos que afirmaram se sentir bem ou muito bem em lecionar estes conteúdos deu um total de 37,93% dos investigados, quase o mesmo número dos que se sentem inseguros;

- Em relação aos conteúdos de física abordados em sala de aula na disciplina Ciências em escolas da RMER foi observado que o assunto de física mais abordado em sala de aula nas séries pesquisadas na disciplina Ciências foi eletromagnetismo, com assuntos relacionados com o uso de eletricidade e ímãs e a utilização destes. 41,38% dos que responderam afirmaram lecionar estes conteúdos. Energia e física térmica foram os outros dois assuntos mais citados, com 30,34% e 28,97%, respectivamente. Estes conteúdos, possivelmente, foram mais abordados por tratarem de temas que estão no dia-a-dia tanto dos docentes como dos discentes, ficando simples a visualização e o entendimento dos mesmos. Para lecionar estes assuntos provavelmente os docentes não utilizam nenhuma equação matemática nem usam fórmulas complicadas, apenas conceitos, mostrando que é possível lecionar física para este nível de ensino [27];

- Para a maioria dos docentes investigados (67,59%), a forma ideal para lecionar ciências depende de recursos materiais, principalmente laboratórios e experiências (citado por 69,38% destes). Outros 62,07% do total dos professores investigados afirmaram que é necessária utilização de metodologias adequadas para se ter uma aula ideal de ciências. Apenas 4,18% dos respondentes afirmaram que a aula ideal de ciências depende de uma melhor formação do docente 0,69% afirmaram ter que haver um professor específico para esta disciplina. Como sugestões apresentadas pelos docen-

tes envolvidos na pesquisa para melhorar o ensino de ciências, 70,34% afirmou que para melhorar este ensino é necessário melhorar a estrutura e os materiais disponíveis para este fim. 44,14% do total de docentes afirmou que o uso de laboratório e experimentos traz uma melhora ao ensino de ciências. Diferentemente dos dados em relação à aula ideal, um terço dos respondentes (33,10%) afirmou que são necessárias formações continuadas para a área de ciências para que ocorra esta melhoria. Também foram citados aspectos metodológicos por 32,41% dos docentes e 6,90% destes responderam que para melhorar o ensino de ciências é necessário melhorar as condições de trabalho, com menos alunos em sala e melhores salários.

Os dados acima compilados reiteram o que as pesquisas na área já apontavam anteriormente [3-9, 27, 28]. É relevante destacar que os próprios docentes participantes da pesquisa mostram caminhos possíveis de serem trilhados para que ocorra uma melhoria no ensino de ciências, especificamente no ensino dos conteúdos de física ministrados nesta disciplina: investir na formação do professor. Tanto na formação inicial, quanto na formação permanente e continuada. Conforme depoimento de número significativo dos docentes participantes deste estudo não se tem investido na formação dos docentes para o ensino de ciências. É pertinente propor estudos que no futuro esclareçam porque os gestores da Rede não tem feito investimento para formação nesta área.

Com esta pesquisa pudemos constatar que os documentos que regem o ensino de ciências no Brasil consideram o ensino de física muito importante, mas, observamos também que os docentes a consideram importante, embora, muitas vezes não trabalhem seus conteúdos com os alunos. Esta pesquisa não observou a postura docente em sala de aula. Verificar o que os docentes têm trabalhado em ciências nas salas de aula e comparar com o que eles disseram que trabalham é de suma importância, pois nos proporcionaria uma visão mais completa e segura sobre o real ensino de ciências no Recife, bem como promover o diagnóstico deste ensino no Brasil.

Acreditamos que esta pesquisa mostrou lacunas no ensino de ciências e preenche-las certamente trará uma melhoria da qualidade do ensino e na formação docente em Recife, bem como, a partir deste trabalho, diagnósticos semelhantes possam ser feitos em outras localidades para que possamos pensar numa política nacional que traga resultados positivos para esta área, que ao longo da história da educação no Brasil tem sido deixada a em um segundo plano [13, 20-26].

## Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Pernambuco – FACEPE pelo financiamento parcial desta pesquisa.

## Referências

- [1] Brasil, *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais* (MEC/SEF, Brasília, 2001).
- [2] M. Pietrocola, in: *Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática*, organizado por A.M.P. Carvalho (Pioneira Thomson Learning, São Paulo, 2004).
- [3] E. Zimmermann e P.C.Q. Evangelista, in: *ATAS do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física* (EPEF, Jaboticatubas, 2005).
- [4] M. Marandino, *Caderno Catarinense de Ensino de Física* **16**, 1 (1999).
- [5] C.A.O. Magalhães Júnior e M.P.P. Oliveira, in: *Resumos do XVI Simpósio nacional de Ensino de Física* (SNEF, Rio de Janeiro, 2005). Disponível em <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvi/cd/resumos/T0602-1.pdf>. Acesso em 24/5/2008.
- [6] R.M. Grala e M.A. Moreira, *Experiências em Ensino de Ciências* **2**, 1 (2007).
- [7] M.E.C.C. Lima e E. Maués, *Ensaio* **8**, 2 (2006).
- [8] C. Schroeder, *Um Currículo de Física Para as Primeiras Séries do Ensino Fundamental*. Dissertação de Mestrado Profissional em Física, Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.
- [9] A.M.P. Carvalho, in: *Viver: Mente e Cérebro* (Editoro, Rio de Janeiro, 2005).
- [10] IBGE, *Recife: Ensino - Matrículas, Docentes e Rede Escolar 2007* (Rio de Janeiro, 2008). Disponível em <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em 13/3/2009.
- [11] C. Laville e J. Dionne, *A Construção do Saber: Manual de Metodologia da Pesquisa em Ciências Humanas* (Artes Médicas Sul Ltda., Porto Alegre, 1999).
- [12] M.A. Marconi e E.M. Lakatos, *Fundamentos de Metodologia Científica* (Atlas, São Paulo, 2007).
- [13] M.A. Rodrigues, *A Física do Segundo Ciclo do Ensino Fundamental em Escolas da Rede Municipal de Ensino do Recife*. Dissertação de Mestrado em Educação, Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, 2010.
- [14] C.L.C. Amaral, E.S. Xavier e M.L. Maciel, *Investigações em Ensino de Ciências* **14**, 101 (2009).
- [15] F. Ostermann e T.F. Ricci, *Cad. Bras. Ens. Fís.* **21**, 83 (2004).
- [16] Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, *Pesquisa Nacional por Amostra de Fomicílio - PNAD* (IBGE, Rio de Janeiro, 1982).
- [17] B. Gatti e E.S.S. Barretto, *Professores no Brasil: Impasses e Desafios* (Unesco, Brasília, 2009). Disponível em <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001846/184682POR.pdf>. Acesso em 11/10/2009.
- [18] R.O. Coelho, *O que Leva o Aluno a Gostar (ou não) da Aula de Física*. Monografia de Especialização em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas, 1999.
- [19] Prefeitura do Recife, *Proposta Pedagógica da Rede Municipal de Ensino do Recife: Construindo Competências* (Secretaria de Educação, Recife, 2002).
- [20] M.L.A. Aranha, *História da Educação* (Moderna, São Paulo, 1996), 2ª ed. revista e atualizada.
- [21] V. Chagas, *O Ensino de 1º e 2º Graus: Antes, Agora e Depois?* (Saraiva, São Paulo, 1980), 2ª ed.
- [22] M. Krasilchik, *São Paulo em Perspectiva* **14**, 85 (2000).
- [23] M.B. Lourenço Filho, *Tendências da Educação Brasileira*, organizado por Ruy Lourenço Filho e Carlos Monarcha (MEC/Inep, Brasília, 2002), 2. ed.
- [24] L.S.B. Maciel e A. Shigunov Neto, *Educ. Pesqui.* **32**, 465 (2006).
- [25] M.M. Oliveira, *Ensaio: Aval. Pol. Públ. Educ.* **12**, 945 (2004).
- [26] O.O. Romanelli, *História da Educação no Brasil (1930/1973)* (Vozes, Petrópolis, 2005), 29ª ed.
- [27] C. Schroeder, *Revista Brasileira de Ensino de Física* **29**, 1 (2007).
- [28] A.T. Borges, *Caderno Brasileiro de Ensino de Física* **19**, 3 (2002).