

Atividades experimentais e o ensino de Física para os anos iniciais do Ensino Fundamental: análise de um programa formativo para professores⁺*

*Grazielle Rodrigues Pereira*¹

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro

Campus Mesquita – RJ

Espaço Ciência InterAtiva – IFRJ

*Livia Mascarenhas de Paula*²

Instituto Oswaldo Cruz – FIOCRUZ

Espaço Ciência Viva

Rio de Janeiro – RJ

*Kely Cristina Marciano Soares*³

Instituto Oswaldo Cruz – FIOCRUZ

Espaço Ciência InterAtiva – IFRJ

*Lilian Mascarenhas de Paula*⁴

Espaço Ciência InterAtiva – IFRJ

Escola Municipal Rui Barbosa

Nova Iguaçu – RJ

*Robson Coutinho-Silva*⁵

Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Espaço Ciência Viva

Rio de Janeiro – RJ

⁺ Experimental activities and physics teaching for the early years of elementary school: analysis of a training program for teachers

^{*} *Recebido: Março de 2016.*

Aceito: Maio de 2016.

¹ E-mail: grazielle.pereira@ifrj.edu.br

² E-mail: liviamdepaula@gmail.com

³ E-mail: kelymarciano@gmail.com

⁴ E-mail: lilian.mascarenhas7@gmail.com

⁵ E-mail: rksilva@biof.ufrj.br

Resumo

Os avanços da Ciência e da Tecnologia são de grande importância para a modernização da sociedade e se faz necessário a introdução dos primeiros conceitos científicos desde os anos iniciais de escolarização, visando fomentar na criança o interesse por assuntos relacionados à Ciência. Nesse sentido, no presente trabalho investigamos a inserção do ensino de Física junto aos anos iniciais do ensino fundamental, bem como avaliamos os resultados da introdução de módulos de Física em um programa formativo para professores dos anos iniciais sobre suas práticas docentes. Nos módulos de Física foram empregadas diferentes metodologias que consistiram em realização de atividades experimentais, debates e grupos de discussão. Participaram deste estudo 41 docentes, que foram sujeitos às técnicas para avaliação; questionário, grupo focal, fotografias e observação participante. Depois da análise dos dados, constatamos a ausência de temas relativos à Física durante as aulas de Ciências, com o predomínio do ensino da Língua Portuguesa e Matemática em detrimento do ensino de Ciências. Após a participação dos docentes no programa formativo, verificamos mudanças profícuas na prática dos mesmos, que em massa passaram a introduzir o ensino de Ciências/Física nas suas aulas. Ademais, seus alunos foram motivados intrinsecamente, despertando assim o interesse dessas crianças por assuntos relativos ao ensino da Física. Por fim, este trabalho nos possibilitou desconstruir as concepções dos professores acerca da impossibilidade de se ensinar Física para a criança, bem como apontou para a necessidade de ampliação na oferta de programas formativos nas áreas de Ciências para os anos iniciais da formação básica.

Palavras-chave: *Ensino de Física; Anos iniciais do Ensino Fundamental; Formação continuada de professores.*

Abstract

Advances in Science and technology are of great importance to the modernization of society, and the introduction of the first scientific concepts from the earliest years of schooling is necessary in order to promote the child's interest in issues related to science. In this sense, the present study investigated the insertion of Physics teaching at the early years of elementary school and evaluated the results of the modules of Physics in a training program for teachers at the early years of elementary

school, about their teaching practices. In these modules, different methodologies that consisted in carrying out experimental activities, debates and discussion groups were used. The study included 41 teachers, and different techniques for evaluation were used: questionnaires, focal groups, photographs and participant observation. After analyzing the data, we noticed the absence of topics related to physics in Sciences classes, and the predominance of the teaching of Portuguese Language and Mathematics in detriment of science education. After the participation of teachers in the training program, we observed significant changes in thereof, who started to introduce the teaching of Science / Physics in their classes. So that their students were motivated intrinsically, arousing the interest of these children for matters relating to the teaching of Physics. Finally, this work allowed us to deconstruct conceptions of teachers about the impossibility of teaching Physics to the child and, in the same way pointed for the need to expand the offer of training programs for teachers in the areas of Science to the early years of elementary school.

Keywords: *Physical Education; Early years of Elementary School; Continuing education for teachers.*

I. Introdução

As mudanças ocorridas na sociedade contemporânea, sobretudo em virtude dos avanços da Ciência e Tecnologia, nos desafiam a refletir sobre quais seriam os primeiros conceitos científicos que deveriam ser inseridos desde os anos iniciais da escolarização (AZEVEDO, 2008). Conforme preconizam os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2007):

A formação de um cidadão crítico exige sua inserção em uma sociedade em que o conhecimento científico e tecnológico é cada vez mais valorizado. Nesse contexto, o papel das Ciências Naturais é o de colaborar para a compreensão do mundo e suas transformações, situando o homem como indivíduo participativo e parte integrante do Universo. Os conceitos e procedimentos dessa área contribuem para a ampliação das explicações sobre os fenômenos da natureza, para o entendimento e o questionamento dos diferentes modos de nela intervir e, ainda, para a compreensão das mais variadas formas de utilizar os recursos naturais (p. 16).

O processo de ensinar Ciências desde os anos iniciais tende a fomentar na criança o interesse pelos fenômenos da natureza, pelo seu entorno, de modo a trazer contribuições para a formação de homens e mulheres mais críticos e conscientes do seu papel na sociedade. No entanto, a educação científica junto aos anos iniciais do Ensino Fundamental ainda é pouco

valorizada no Brasil, sobretudo quando nos reportamos ao ensino de Física, uma vez que tal área do saber tem ocupado um lugar residual no processo de aprendizagem da criança (RODRIGUES; TEIXEIRA, 2011). Comumente a disciplina de Ciências é substituída pelas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática, contudo quando o professor consegue ensinar Ciências, a ênfase se dá nas Ciências Biológicas (PEREIRA, 2014; CAMPOS *et al.*, 2012). Adicionalmente, Menezes e Eiras (2015) expressam que há um número reduzido de produção acadêmica voltada para o ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Na literatura especializada, encontramos ainda trabalhos que questionam a formação do professor que atua nos anos iniciais da educação básica, assim como apontam aspectos referentes a uma formação deficitária e incompleta (AUGUSTO, 2010; LONGHINI, 2008; ZIMMERMANN; EVANGELISTA, 2007). Um número relevante de professores desse segmento possui apenas o Curso Normal (Ensino Médio), de modo que tais docentes não possuem formação adequada para tratarem de assuntos relativos à Física (PEREIRA, 2014).

Diante desse cenário, no presente trabalho buscamos investigar como a Física tem sido abordada nos anos iniciais do ensino fundamental pelos docentes participantes de um programa de formação continuada, o Curso de Formação Continuada de Professores em Ciências Naturais. Visamos ainda trazer contribuições para o ensino da disciplina a partir da inserção de módulos de Física e temas correlatos no programa formativo. Dessa maneira, avaliamos os resultados das metodologias empregadas nos módulos de física sobre as práticas dos docentes participantes do curso.

II. O emprego de atividades experimentais como um elemento motivador no ensino da Física

Diversos trabalhos apontam a existência de algumas percepções equivocadas dos professores a respeito do ensino de Ciências nos anos iniciais, pois estes acreditam que os alunos, nessa fase da vida, ainda não possuem condições de compreender os conhecimentos científicos, como exemplo os fenômenos físicos (VIECHENESKI; CARLETTO, 2012; ROSA; PEREZ; DRUM, 2007).

No passado, os pesquisadores também acreditavam que as crianças não possuíam um desenvolvimento cognitivo que permitisse a compreensão das Ciências, sendo consideradas por estes como “pensadores concretos e simplistas” (DUSCHL; SCHWEINGRUBER; SHOUSE, 2007). Eles destacam a corrente que explicava as limitações no pensamento das crianças dos anos iniciais a partir de três justificativas:

- 1) os alunos pensam por meio do concreto ao invés do abstrato;
- 2) os alunos podem dar sentido ao seu mundo, principalmente em termos de ordenar e classificar os objetos, tal como relacioná-los, mas não em termos de explicar o que foi entendido ou a construção de teorias intuitivas;
- 3- os alunos não podem utilizar a experimentação para o desenvolvimento de suas ideias.

Em contraste às teorias supracitadas, há pesquisas atuais que apresentam evidências empíricas a respeito do pensamento sofisticado de uma criança dos anos iniciais da educação básica (DUSCHL; SCHWEINGRUBER; SHOUSE, 2007). Assim, em um estudo americano com 37 crianças em idade pré-escolar (4-6 anos), os pesquisadores utilizaram um plano inclinado e latas de tamanhos e massas distintas com o objetivo de investigar como crianças nessa faixa etária constroem conceitos físicos. Os pesquisadores concluíram que, com a atividade experimental, as crianças podiam controlar variáveis e relacioná-las com os fenômenos observados no cotidiano, favorecendo a construção do conhecimento em Física (HADZIGEORGIOU, 2002). Dessa forma, observa-se que a criança possui uma capacidade cognitiva que a possibilita participar de forma ativa de uma atividade experimental, contribuindo para a compreensão do fenômeno físico.

O aluno dos anos iniciais, embora ainda esteja em um momento de desenvolvimento cognitivo e amadurecimento intelectual, está vivendo a fase cujo pensamento lógico e objetivo adquire preponderância (AZEVEDO, 2008). Ancorados aos Estudos de Epistemologia Genética de Piaget (1896-1980), Carvalho *et al* (2010) ao explorarem os fenômenos físicos com crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental, também reforçam a importância das atividades experimentais no processo de ensino e aprendizagem. Para tanto, de acordo com os autores:

[...] o entendimento de que a ação da criança sobre os objetos e sua observação da reação do objeto são importantes em todas as atividades que envolvem o conhecimento físico, e que as crianças estruturam suas observações sobre as propriedades dos objetos e organismos vivos agindo sobre eles e observando a regularidade de suas reações. Temos de ressaltar também que, para as crianças, a manipulação física é desejável para que a ação mental se torne possível (CARVALHO, 2010, p. 158).

Um aspecto fundamental para a construção do conhecimento científico é a valorização dos conhecimentos prévios, pois todo indivíduo é dotado de informações presentes no cotidiano. Mateu (2005) corrobora ao afirmar que as crianças começam a elaborar suas representações antes do seu nascimento e a complementação das representações se dá em grande parte na infância, adolescência e continua na fase adulta. A criança, em contato com o seu entorno, constrói uma gama de conhecimentos espontâneos relacionados com as Ciências Naturais, assim como está em permanente busca para entender os fenômenos presentes em sua vida diária, com isso “se formula perguntas, resolve problemas, dúvidas, tem curiosidade, investiga e experimenta [...] enfim, busca respostas para compreender o mundo em que vive” (Ibid. p. 2).

*Assim, percebe-se que as atividades experimentais se tornam algo necessário durante o processo de ensino-aprendizagem, pois podem ser mais uma ferramenta pedagógica na intenção de motivar e instigar os alunos, tornando-os agentes ativos na construção do seu conhecimento (CAMPOS *et al.*, 2012, p. 1402-4).*

Reconhecemos ainda a importância das atividades experimentais como uma forma de motivar o aluno, de modo a despertar o seu interesse por temas relacionados às Ciências. Assim sendo, encontramos na literatura especializada, estudos que evidenciam a motivação como o elemento principal para a promoção do desenvolvimento cognitivo do indivíduo, por considerar os aspectos afetivos e sociais (GARCIA, 2011; LOURENÇO; PAIVA, 2010; ALCARÁ; GUIMARAES, 2007; NEVES; BORUCHOVITCH, 2007; TAPIA, 2001, RYAN; DECI, 2000; DECI *et al.* 1991). Para tanto, o emprego de atividades experimentais como estratégia de ensino tem sido um elemento importante para motivar a criança.

A motivação pode ser classificada como intrínseca e extrínseca: “[...] um indivíduo está intrinsecamente motivado quando se mantém na tarefa pela atividade em si, por esta ser interessante, envolvente e geradora de satisfação” (NEVES; BORUCHOVITCH, 2007, p. 406). Ao passo que “pode-se dizer que um sujeito é extrinsecamente motivado quando o seu objetivo em realizar uma dada tarefa é o de obter recompensas externas, materiais ou sociais” (*Ibid.*).

Na motivação intrínseca, “[...] o mais importante é aprender algo que faça sentido: descobrir, por trás das palavras que se constroem, [...] encontrar explicação para um problema relativo a um tema que se deseja compreender” (TAPIA, 2001, p.19).

Portanto, uma criança motivada intrinsecamente desenvolve novas capacidades e habilidades que irão contribuir para o desenvolvimento de aprendizagens futuras. No entanto, para que haja a promoção da motivação intrínseca o professor precisa estar motivado, de modo a propor estratégias e metodologias que envolvam emocionalmente o aluno, sobretudo deve diagnosticar os interesses e necessidades individuais dos mesmos (CAMPOS, 2008).

Todavia, habitualmente as atividades experimentais, quando presentes na escola, não promovem a motivação intrínseca, de mesma maneira que não contribuem para o desenvolvimento cognitivo do aluno, conforme pontua Amaral (1997):

No ensino tradicional, o papel da experimentação é de complementação ou verificação da teoria. Por intermédio dela se exemplifica, demonstra-se ou se aplica o conhecimento teórico previamente apresentado ao aluno de maneira expositiva e diretiva. Quem realiza o experimento geralmente é o professor, mas, mesmo que seja desenvolvido pelo aluno, nos padrões expostos, não se altera o seu papel pedagógico e significado epistemológico. O mundo real é conceitualmente abstraido, não havendo uma clara correlação entre o conhecimento científico ensinado e os aspectos do ambiente a que se refere (AMARAL, 1997, p. 11).

Almeida (2001) destaca ainda que o trabalho experimental não deve ser entendido como um processo linear que caminha dos fatos para as ideias; a prática experimental deve abarcar uma pluralidade de métodos e de explicações. Nesse sentido, Carvalho *et al.* (2010) tecem os seguintes apontamentos:

[...] é importante fazer com que as crianças discutam os fenômenos que as cercam, levando-as a estruturar esses conhecimentos e a construir, com seu referencial lógico, significados dessa parte da realidade. [...] Como não é todo problema ou qualquer fenômeno que as crianças conseguem explicar, [...] precisamos escolher aqueles que as façam por em prática, por meio de suas ações e de seu raciocínio, tomando consciência do que fizeram e tentando uma explicação coerente e não mágica, certas atitudes necessárias ao desenvolvimento intelectual que serão básicas para o aprendizado de Ciências. (CARVALHO et al., 2010, P.13).

Importa destacar que o uso do laboratório também pode, em alguns casos, reforçar concepções distorcidas sobre a natureza da Ciência. Segundo Fracalanza, Amaral e Gouveia (1987) uma aula dentro do laboratório nem sempre significa atividade experimental, uma vez que muitos docentes realizam “estudos dirigidos práticos que visam demonstrar que a teoria aprendida é verdadeira ou, então, conduzi-la de forma diretiva para um determinado conceito” (p. 77). Os autores destacam que o professor precisa esclarecer para a criança que “o uso do laboratório na atividade científica faz parte de um processo mais amplo. Após ter percebido um problema e refletido sobre ele, recorre-se ao laboratório para a solução de alguns de seus aspectos” (p. 77).

As considerações salientadas acima consideram que o experimento ou atividade prática proposta pelo docente não deve ser aplicado de forma aleatória em sala de aula, com atividades descontextualizadas ou a partir de um único método, como uma “receita de bolo”. Uma vez que esses alunos têm seus primeiros contatos com o ensino de Ciências na educação formal, este ensino precisa fomentar o interesse do aluno. Neste sentido, “[...] se esse ensino exigir memorização de conceitos além do adequado a essa faixa etária e for descompromissado com a realidade do aluno, será muito difícil eliminar a aversão que eles terão pelas Ciências” (CARVALHO et al., 2010, p.6).

Por conseguinte, quando o professor tem como objetivo transformar o ato em algo significativo para a criança é possível atribuir um “novo sentido à atividade prática, poderemos tornar experimental a simples elaboração de um cartaz ou o desenvolvimento de uma coleção pelo aluno” (FRANCALANZA; AMARAL; GOUVEIA, 1987, p.88).

Portanto, o ensino de Física para a criança deve de afastar do método da memorização e livresco, a fim de se alinhar a uma metodologia mais ativa, visando motivar o aluno intrinsecamente.

III. Metodologia

O programa de formação continuada foi implantado no museu de ciência Espaço Ciência InterAtiva (ECI) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro a partir do Curso de Formação Continuada de Professores em Ciências Naturais (CFCP).

O ECI está localizado no município de Mesquita, na Baixada Fluminense, região metropolitana do Rio de Janeiro, oferece ao público visitante exposições itinerantes e permanentes, além de atividades específicas para os professores da educação básica.

O programa formativo trata-se de um curso gratuito, sem cobrança de taxas de inscrição ou mensalidade. É um curso de extensão, oferecido semestralmente desde o ano de 2012 e tem como público alvo os docentes atuantes nos anos iniciais da educação básica da rede pública e privada dos municípios localizados no Rio de Janeiro, incluindo a sua Capital. Tem como objetivo contribuir para a melhoria do ensino de Ciências nos anos iniciais, através da interface Museu-Universidade-Escola. Nesse sentido, o programa tem como meta conscientizar os professores acerca da importância da disciplina de Ciências nos anos iniciais da educação básica, de modo a motivá-los a trabalhar de forma recorrente com a disciplina.

Importa assinalar que o programa integrou até o ano de 2014 o projeto “Ciências, Linguagens e Atividades Interativas na Educação Básica” do Programa Observatório da Educação, com o apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CNPq).

No ano de 2016, contará no primeiro semestre com a sua nona edição. No presente trabalho, apresentamos a metodologia e os resultados das três primeiras edições do curso.

O CFCP foi dividido em sete módulos: 1) O ensino de Ciências nos anos iniciais da educação básica; 2) Educação Ambiental; 3) Corpo Humano, Saúde e Sexualidade; 4) Ciência e Arte; 5) Neuroeducação; 6) Astronomia; 7) Fontes e Transformações de Energia.

Embora o curso trate de temas específicos em cada módulo, buscou-se a articulação entre as diferentes áreas do saber.

O programa formativo possuía uma carga horária de 100 horas, cujos encontros eram divididos em visitas técnicas à museus e centros de ciência da cidade e região metropolitana do Rio de Janeiro, visitas a parques municipais localizados na Baixada Fluminense, além das aulas presenciais dentro da sala de vídeo do Espaço Ciência InterAtiva.

Nos módulos “Astronomia” e “Fontes e Transformações de Energia” foram discutidos os temas relacionados à Física, tais como: Mecânica, Física Térmica, Óptica, Acústica e Eletromagnetismo, assim como discussões acerca do desenvolvimento da Ciência e o método científico. O módulo “Astronomia” abordou os assuntos relacionados ao Universo e o Sistema Solar, entretanto muitos conceitos da Física também foram trabalhados. Cabe destacar que o módulo 1: “O ensino de Ciências nos anos iniciais da educação básica” apresentou questões a respeito da importância do ensino de Física para a criança. Sendo assim, nesse módulo foram discutidos artigos científicos com resultados de pesquisa sobre a importância da Física para a formação da criança, além de fomentarmos momentos de discussão, por meio de relatos verbais sobre os métodos de ensino empregados nas aulas de Ciências dos professores cursistas.

Cabe ressaltar que ao longo dos demais módulos do curso, os fenômenos físicos também foram explorados de forma articulada com outros assuntos.

Toda a metodologia empregada nos módulos relativos à Física foi norteada pelos trabalhos dos autores Fracalanza, Amaral e Gouveia (1987) e Carvalho *et al.* (2010). Sendo assim, os temas foram trabalhados mediante às visitas aos espaços de educação não formal, aulas expositivas, leitura e discussão de artigos científicos, debates de vídeos e realização de atividades experimentais, tais como a construção de *kits* experimentais e realização de oficinas com material de baixo custo. Fomentou-se ainda, através de debates e discussões juntos aos participantes do curso, a aplicabilidade do material construído em sala de aula, bem como a articulação do conteúdo de Física com as demais disciplinas. Desse modo todo material produzido durante o curso, assim com os conteúdos programáticos e as apresentações foram colocados em mídias digitais e distribuídos aos participantes.

III.1 Estratégias de avaliação

Para investigarmos os resultados das atividades de Física sobre os docentes participantes do curso, empregamos a triangulação de diferentes técnicas de avaliação. Devetak, Glazar e Vogrinc (2010, p. 79) destacam a relevância da técnica da triangulação por ser “uma estratégia que permite aos pesquisadores entender o objeto observacional significativamente e de uma forma mais abrangente” (DEVETAK; GLAZAR; VOGRINC, 2010, p. 79, tradução nossa). Com isso, a avaliação transcorreu por meio do questionário, grupo focal, fotografias e observação participante.

Apresentaremos neste trabalho os dados das avaliações dos concluintes das três primeiras turmas, portanto a amostra foi de 41 docentes.

Utilizamos questionários no primeiro encontro em cada turma, com perguntas abertas e fechadas a fim de caracterizarmos o perfil da amostra como: sexo, tempo de magistério, característica da escola (pública x privada) onde lecionavam, município ou municípios os quais essas escolas estão localizadas, nível da educação básica onde lecionam, formação acadêmica e possíveis participações em programas e/ou cursos de formação continuada.

A técnica do grupo focal foi baseada nos estudos de Barbour (2009), no qual obtivemos relatos gerados a partir de debates promovidos pela pesquisadora durante as atividades do curso. A técnica em questão nos possibilitou acompanhar não só as discussões e as interações uns com os outros, como também observar as mudanças desses quanto suas participações ao longo das atividades durante o curso. Por meio dessa estratégia, observamos ainda que cada participante pôde problematizar aspectos do seu cotidiano escolar, as dificuldades para a promoção de uma educação de qualidade, além de narrativas sobre as suas atividades em sala de aula e na escola.

O emprego das fotografias para a coleta de dados possibilitou verificar as intervenções e mudanças de atitudes dos docentes participantes do curso em relação ao ensino da Física junto aos seus alunos. A técnica da observação participante (DALLOS, 2010; ANGROSINO, 2009) nos permitiu acompanhar as interações entre os docentes, tal como entre os docentes e o mediador da atividade, como também observar as mudanças desses, diante das suas interações e envolvimento ao longo das atividades experimentais.

Convém explicitar que os depoimentos obtidos por meio do grupo focal foram filmados, mediante prévia autorização dos professores. Da mesma forma, obtivemos autorização dos docentes para o uso de todas as fotografias apresentadas nesta pesquisa.

Para a análise e interpretação dos dados empregamos a técnica da análise de conteúdo (MORAES, 1999). Tal método foi o mais adequado ao tipo de investigação realizada, tendo em vista que a “matéria-prima da análise de conteúdo pode constituir-se de qualquer material oriundo de comunicação verbal ou não-verbal, como cartas, cartazes, jornais, revistas, informes, livros, relatos autobiográficos, discos, gravações, entrevistas, diários pessoais, filmes, fotografias, vídeos, etc.” (MORAES, 1999, p. 7).

Dessa maneira, todo o material produzido ao longo da coleta de dados foi transformado em unidades de análise e, em seguida foram estabelecidas as categorias. Com isso, agrupamos os dados por semelhança ou analogia, ou seja, desmembramo-nos ao longo do trabalho em categorias, com vistas a sua análise e interpretação. Importa salientar que os dados deste estudo fizeram parte de uma tese de doutorado (PEREIRA, 2014).

IV. Resultados

Na amostra de 41 docentes, verificamos que 30% possuíam apenas o ensino médio, na modalidade Normal e 40% dos professores eram graduados em Pedagogia. Todos os sujeitos da pesquisa evidenciaram em suas respostas a ausência de conteúdos de Física durante a sua formação inicial, tanto no nível médio, quanto na graduação. Identificamos ainda que 51% possuíam mais de 10 anos de magistério, entretanto nenhum sujeito da amostra participou de programas de formação continuada em Ciências.

Na sequência, apresentaremos os resultados dos grupos focais realizados nos encontros introdutórios do curso a respeito do ensino de Física durante suas aulas de Ciências.

IV.1 O ensino de Física antes do CFCP

Antes de abordarmos os temas relacionados à Física, indagamos aos sujeitos da pesquisa se estes exploravam temas relativos à Física na disciplina de Ciências e quais assuntos já trabalharam.

Identificamos que apenas dois docentes afirmaram trabalhar com os conteúdos, tais como “Estados físicos da água” e “Robótica”.

Perguntamos ainda as razões pelas quais não trabalhavam a disciplina com os alunos. Para tal, identificamos como unidade de análise nas falas dos sujeitos da pesquisa “barreiras e obstáculos” que os impediam de trabalhar tal disciplina junto aos alunos. Destarte, diante dessa unidade de análise, elencamos três categorias.

No quadro 1 podemos identificar a frequência de respostas para as categorias estabelecidas a partir dos relatos. Cabe destacar que alguns docentes apresentaram mais de uma resposta.

Quadro 1: Frequência de respostas para as categorias que apresentam os motivos para não explorar a disciplina de Física (N = 39).

Categorias	Frequência absoluta
Centralidade no ensino de Língua Portuguesa e Matemática	31
Falta de conhecimento em Física	16
Carga horária para a disciplina insuficiente	04

As narrativas a seguir exemplificam cada categoria do quadro 1. Para a categoria “Centralidade no ensino de Língua Portuguesa e Matemática” destacamos os seguintes depoimentos:

Nós somos cobrados do aluno saber, sair dali do primeiro ciclo do Ensino Fundamental, primeiro segmento lendo, escrevendo e calculando! Nós não seremos cobrados para que o aluno saia fazendo experimentos, [...] eu creio que com todo mundo acontece isso [...] todo planejamento é Português e Matemática, o resto vocês esquecem! Esqueçam! O conteúdo é Português e Matemática!” (Professor I, Turma I).

O foco está na Matemática, no Português e na alfabetização, então o estudo de Ciências, Geografia e História fica esquecido [...] Cabe mesmo ao professor ver como que vai aplicar esse ensino. Quando ele tem um bom planejamento e tem uma direção que arque junto com ele, ótimo! Mas quando não tem, é ele em sala [...] ele trazendo os experimentos para sala. Fora isso é Português e Matemática (Professor P, Turma III).

Alguns professores também trouxeram à baila ao longo do debate suas formações deficitárias, sobretudo ressaltaram a falta de cursos formativos na área de Ciências para os professores dos anos iniciais da educação básica. Como isso, afirmaram não ter condições de ensinar temas relacionados à Física, conforme a fala adiante:

Não entendo e não domino o assunto de Física (prof. G, Turma II).

Outro professor problematizou o desconforto para trabalhar não só os conteúdos de Ciências, como também de outras disciplinas que pertencem ao currículo dos anos iniciais.

De forma geral [...] Eu acho que existe um desconforto. Assim, pelo que eu vejo, acho que com todos os professores da educação básica, pelo menos primeiro segmento, na hora de trabalhar esses conteúdos de Ciências, História e Geografia também [...]. Não tem

uma capacitação como agora nós estamos tendo, na área de Ciências, entendeu! Porque assim, o foco maior sempre é em Português e Matemática, então eu acredito assim, vocês podem até discordar, mas acredito que o professor ele se qualifique e se prepare melhor para dar uma aula melhor, ele se especializa, ele se aprimora, mas no conteúdo de Português e Matemática. Porque é onde somos mais cobrados, é onde que é mais necessário que seja trabalhado com a criança, então acaba a gente sempre deixando de lado Ciências, História e Geografia. E é difícil! Então como sempre fica de lado, você não se especializa nesse assunto, nessa disciplina, vai se tornando cada vez mais difícil se trabalhar. Eu pelo menos vejo dessa forma (grifo nosso, Professor AP, Turma II).

Assim sendo, durante esses relatos os docentes dos três grupos investigados questionaram o excesso de cursos de capacitação em Língua Portuguesa e Matemática em detrimento das outras áreas, bem como sublinham a presença de muitas lacunas abertas em decorrência de uma formação inicial precária:

[...] eu acho que a falta de formação [...] como só exigem leitura e escrita, esse conhecimento, a disciplina de Ciências fica de lado. Você fica desatualizado (Professor V, Turma III).

Quanto à categoria “Carga horária para a disciplina insuficiente”, inserimos as seguintes respostas:

É um assunto do final do livro, não alcanço o final do livro didático (professor E, turma II).

Os conteúdos são extensos, o tema [...] é muito vasto, logo é muito corrido (professor E, turma III).

Verificamos nesses relatos que a carga horária destinada à disciplina de Ciências não possibilitava ensinar os conteúdos de Física. Com isso, alguns professores trouxeram à baila a sequência do livro didático como uma justificativa para a exclusão do ensino da Física em suas aulas, uma vez que os temas estão situados nos últimos capítulos. Enquanto outros explicaram em seus relatos que como os assuntos são extensos, o tempo disponibilizado não favorece o ensino da disciplina.

Em um segundo momento, solicitamos ao grupo que expusesse as estratégias de ensino durante suas aulas de Ciências, seja para o ensino da Física ou para o ensino de Ciências de um modo geral. Sendo assim, estabelecemos a partir das narrativas como unidade de análise “as precariedades e percalços” que os mantinham arraigados ao modelo tradicional, com aulas expositivas e uso do livro didático.

Na sequência, por meio dessa unidade de análise foram criadas quatro categorias. Conforme expressa o gráfico 1, alguns professores apresentaram mais de um relato.

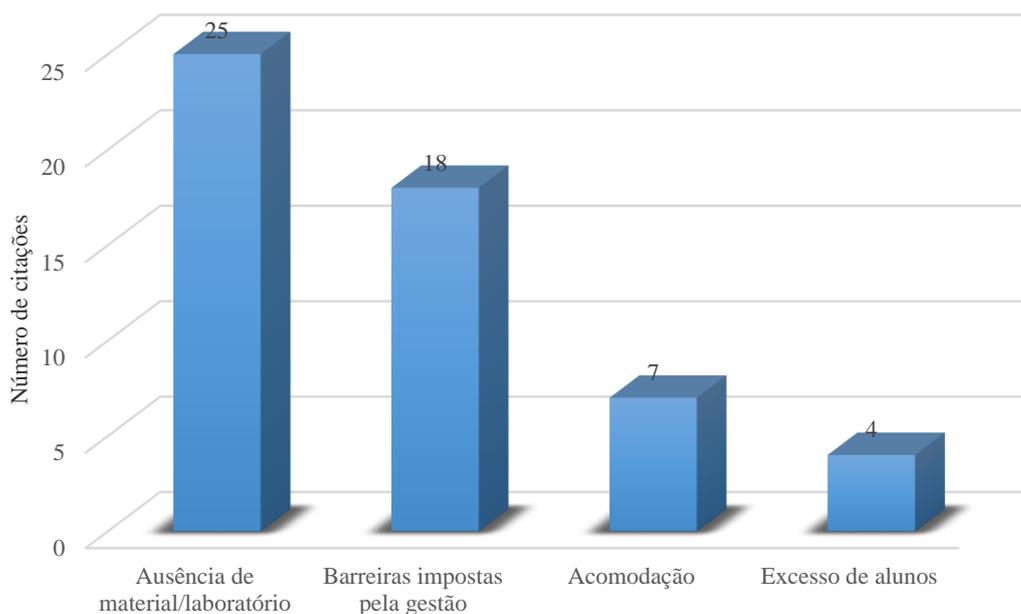


Gráfico 1- Distribuição das justificativas para a manutenção do método tradicional de ensino (N= 41).

De acordo com o gráfico 1, podemos notar que a maioria dos docentes (25 citações), apresentou a falta de infraestrutura e material didático como fatores negativos no processo de ensino e aprendizagem em Ciências. Conforme o depoimento do professor A, da turma III:

[...] a falta de recursos na escola às vezes atrapalha e a gente fica muito presa ao livro mesmo, às vezes você quer fazer alguma coisa e não tem espaço, não tem material adequado e você acaba tendo que improvisar com alguma coisa, comprar o material e fica difícil (Professor A, Turma II, grifo nosso).

Uma vez que, para esses professores, o significado de ensino de Ciências inovador estava diretamente associado à realização de experimentos, sobretudo em laboratórios, a ausência de material para a atividade experimental ou de laboratórios favorecia a escolha por práticas tradicionais. Os depoimentos a seguir evidenciam tais aspectos:

[...] esses livros de Ciências trazem muitos experimentos interessantes lá no final. [...]. Tem umas coisas simples que dá para fazer com as crianças dentro de sala [...] Maquete também dá para fazer. Mas não tem muito recurso (Professor S, Turma I, grifo nosso).

Podemos destacar nesses relatos que as aulas de Ciências ainda estão muito arraigadas ao uso do livro didático, de modo que a inserção de novas estratégias de ensino, para esse docente, requer um grande esforço em função da necessidade de aquisição de material didático.

Inserimos na categoria “Barreiras impostas pela gestão” (18 citações) os relatos dos docentes que apresentaram a resistência dos coordenadores pedagógicos e diretores quanto ao ensino de Ciências como um fator que os impediavam de mudar suas metodologias de ensino. O relato a seguir exemplifica tal problemática:

O professor é muito criativo [...] aprender, a gente pode aprender, difícil é você estar explicando isso para o aluno. Hoje com o quantitativo de alunos, é o calor, enfim é a indisciplina, são várias coisas agregadas. Eu tenho até exemplo da minha própria escola [...] fui trabalhar a "Fanta de uva caseira" e foi um transtorno, ao mesmo tempo porque as crianças querem fazer [...] levam beterraba, limão, e tem que usar o laboratório que é a cozinha da escola. E aí a gente esbarra com outro problema, a direção da escola! Não querem liberar a cozinha, eu falei: “então vou levar o liquidificador e a peneira para a sala”, e ele falou: “você vai sujar a sala!” Então eu acho que o grande problema é esse, é a gestão escolar. A questão da gestão e de toda a equipe está abraçando a causa do professor. Gestão escolar e gestão externa (Professor F, Turma III, grifo nosso).

Ainda de acordo com o gráfico 1, sete professores relataram estar acomodados ao ensino tradicional. Os professores que externaram tal postura demonstraram em suas falas sentimentos de resignação e adaptação ao método da oralidade e memorização de conceitos:

A gente fica mais na aula expositiva. Fotografias dos lugares [...], fica mais nas fotos e nas imagens. Pelo menos na minha aula (Professor I, Turma I).

Eu estou muito desmotivado, espero me motivar com o curso. Na minha metodologia eu só uso o livro de Ciências, não tenho feito pesquisa com as crianças (Professor A, Turma III).

Seguindo nessa vertente, no depoimento do único professor que possui em sua escola um laboratório de Ciências em funcionamento (professor I, Turma I), evidencia-se um grau de desinteresse frente às possibilidades de mudanças em sua prática pedagógica:

[...] Na minha escola tem um laboratório de Ciências, eu falo por mim. Eu só usei o laboratório de Ciências uma vez [...], as pessoas que não usam mesmo. E tem uma coordenadora que trabalha até mesmo na secretaria e ela sempre diz: ‘gente, ninguém me procura!’ Entendeu? Então a gente mesmo se acomoda ali ao livro, ao quadro e caneta. Então [...] acho que há uma acomodação! (Professor I, Turma I).

Depreendemos, por esses relatos, que a prática tradicional era a mais aceita e recorrente entre os professores, tendo em vista que o uso do conjunto livro didático e “quadro e giz” otimizava o trabalho desses docentes.

Outro obstáculo que apareceu entre as falas dos docentes foi o excesso de alunos por turma, com quatro respostas (gráfico 1), conforme sugere o relato adiante:

Nós somos da escola pública, costumamos tratar apenas das disciplinas de Português e Matemática. Não estamos realmente habituados a mergulhar fundo nos assuntos de Ciências. Nós até gostamos, mas às vezes, por conta do comportamento das crianças, a agitação na sala, tornam as atividades muito difíceis, e, também temos uma quantidade enorme de alunos! (Professor AL, Turma I, grifo nosso)

O professor E, turma I, além de ressaltar “a quantidade enorme de alunos”, trouxe mais uma vez a problemática enfrentada pelos docentes quanto ao excesso de atividades voltadas para o ensino da Língua Portuguesa e Matemática junto aos alunos, onde não é dada a devida importância às Ciências. No entanto, podemos inferir do relato acima, que os docentes associavam a inserção de novas metodologias nas aulas de Ciências como promoção da desordem e indisciplina em sala de aula. O depoimento abaixo também exemplifica tal percepção:

Com 30, 40 alunos, fazer um experimento fica complicado. Eu digo pela minha escola. Qualquer alteração ao longo das aulas se configura em algum problema. Com isso o diretor aparece na sala de aula, querendo saber o que está acontecendo. Porque quando você leva alguma coisa pra trabalhar algo prático, você vai gerar desconforto no outro. Então não gostam. Às vezes é melhor você massacrar no conteúdo do que você trabalhar de uma forma prática, prazerosa e que o aluno vai aprender até melhor. Mas temos que quebrar esses mitos (Professor E, Turma I, grifo nosso).

No relato do professor I, turma I, constatamos ainda que a “agitação” nos alunos gera incômodos na gestão escolar e, como consequência, esse docente não se sente motivado a inserir novas metodologias nas aulas de Ciências.

Não obstante, foram empregadas estratégias ao longo do curso, já relatadas no capítulo da Metodologia, visando demover o cenário exposto pelos docentes.

IV.2 Resultados das atividades do CFCP sobre a prática docente

Ao final do CFCP constatamos que todos os concluintes (41 docentes) passaram a realizar atividades relacionadas à Física com seus alunos, e buscaram metodologias diferenciadas para lecionar tais conteúdos, sobretudo, a promoção de debates em sala de aula com atividades experimentais em grupo, com materiais presentes no cotidiano da criança. Com o objetivo de identificar possíveis contribuições para o processo de ensino e aprendizagem dos alunos, indagamos aos sujeitos da pesquisa quanto aos resultados das novas metodologias na escola. Assim sendo, identificamos nos depoimentos duas unidades de análise, “impacto nos alunos” e “mudanças na prática” as quais geraram as categorias presente no quadro 2.

Quadro 2: Frequência das respostas sobre os resultados das novas metodologias.

Unidades de análise	Categorias	Frequência absoluta
Impacto nos alunos	Facilitador na construção do conhecimento	35
Impacto nos alunos	Promoção da motivação intrínseca	31
Mudanças na prática	Articulação com outras disciplinas	26
Mudanças na prática	Compreensão acerca do ensino da Física	14
Mudanças na prática	Realização de projeto de Ciências na escola	01

Para a categoria “Facilitador na construção do conhecimento”, com 35 citações, inserimos as respostas dos docentes que mencionaram a promoção do conhecimento em Física, bem como em outras áreas do conhecimento, tal qual exemplifica o depoimento a seguir:

*Em uma aula [...] a respeito dos estados físicos da matéria a supervisora escolar entrou e eu estava preparada para apresentar as palavras “sólido, líquido e gasoso” e eu estava esperando que os alunos falassem assim: “Ah, vai virar água!”, mas não! [...] quando eu comecei a falar, os alunos já começaram junto: “Não, se eu botar o gelo fora da geladeira, ele vai passar do estado sólido pro líquido.” – Então quando a supervisora olhou, ficou surpresa, porque os alunos já tinham trago esses conceitos, já tinham essas novas compreensões. Eu notei que isso aconteceu porque eu trabalhei os experimentos na aula anterior [...] E a supervisora perguntou assim: “É a primeira vez que você tá dando esse assunto?”, e eu falei: “Não. Eu já tinha feito um experimento com eles.” **Então, nos experimentos eu tenho tratado desses termos, a partir do que eles já sabiam**, e aí tive essa surpresa na segunda aula (Professor I, Turma I, grifo nosso).*

O discurso do professor I, turma I evidenciou que tais práticas favoreceram o processo de construção do conhecimento em Física, sobretudo, por fomentarem o interesse e a participação ativa dos alunos durante as aulas. Destacamos ainda na narrativa do docente que a mudança em sala de aula possibilitou uma percepção diferenciada da gestão pedagógica quanto ao ensino de Ciências junto aos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Como demonstrado pelo quadro 2, 31 docentes ressaltaram aspectos sobre a motivação intrínseca dos alunos em sala de aula (categoria “Promoção da motivação intrínseca”). Constatamos que o interesse não ficou restrito às aulas de Ciências:

[...] os alunos têm mostrado mais vontade de aprender nas aulas, não só de Ciências, mas de todas as matérias (Professor J, Turma II).

O professor S, da turma I destacou que muitas crianças tinham dificuldades na leitura e escrita, assim como não se envolviam tanto nas aulas de Ciências. No entanto, mediante a

inserção de atividades experimentais, tal proposta didática possibilitou a interação entre os alunos, motivando-os a participar ativamente das aulas, desse modo traziam sucatas e outros objetos de casa para a realização das atividades na escola. Observamos ainda em sua fala que tais propostas possibilitaram o processo de alfabetização de forma satisfatória.

Cabe ressaltar que com a promoção da motivação intrínseca, houve a participação efetiva dos alunos durante as aulas, de modo que tais ações despertaram a atenção da gestão escolar em função da maior movimentação da turma. O depoimento do professor E, da turma II expressou essa questão, destacando aspectos da disciplina em sala, uma vez que embora os alunos pareçam indisciplinados nas aulas de Ciências, esse comportamento se justifica, em função do interesse dos estudantes pelos temas propostos.

Eu sempre gostei, mas é claro que o curso está ampliando os meus horizontes, eu fico pensando: “caramba como eu nunca pensei nisso antes” [...] a questão dos experimentos é um pouco difícil, a escola não ajuda [...] a direção começou a passar um pente fino na minha turma pra ver porque ela estava mais agitada, quando viram que estava dando bom resultado, começaram a me deixar mais livre (Professor E, Turma II).

Os demais professores que sublinharam a maior participação dos alunos nas aulas, foram unânimes ao ponderarem que em função do interesse dos alunos pelas aulas de Ciências, houve um processo, ainda que lento, de sensibilização por parte dos gestores em favor da inserção das novas práticas no ensino de Ciências junto aos alunos.

Observamos ainda que as atividades práticas e experimentos desenvolvidos com os alunos pelos professores na escola não ficaram restritos ao material de apoio didático e kits experimentais de Física distribuídos no curso. Em alguns casos, esse material foi o ponto de partida para tratarem de outros temas, além dos fenômenos físicos. Esses relatos foram inseridos na categoria “Articulação com outras disciplinas”, com 26 citações.

O kit experimental “Circuitos elétricos” (Fig. 1) foi construído durante o CFCF com os professores para explorarem com os alunos conceitos de corrente e circuitos elétricos simples.

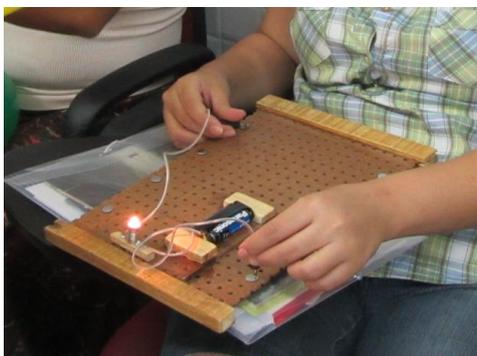


Fig. 1 – Circuito elétrico construído pelos professores no curso.

Sendo assim, o professor AL, da turma I, além de debater com os alunos os conceitos de Física, adaptou o experimento para auxiliá-los no processo de aprendizagem da leitura e escrita (Fig. 2).



Fig. 2 – Experimento sobre circuitos elétricos readaptado para auxiliar a criança no processo de aprendizagem da leitura e escrita.

O docente ML, da turma I, também utilizou o *kit* experimental para auxiliar as crianças deficientes no processo de alfabetização (Fig. 3). Em ambos os casos, as crianças deveriam relacionar a figura do animal com o seu respectivo nome, ao relacionarem corretamente a lâmpada do circuito acendia.



Fig. 3 – Experimento de Física adaptado para auxiliar o processo de alfabetização de alunos com deficiência.

O professor A, da turma II, por sua vez, utilizou o experimento de Física para explorar o tema “Sistema Digestório” com os alunos (Fig. 4), através de um jogo, denominado “Teste os seus conhecimentos sobre o Sistema Digestório”. Portanto, com o jogo o aluno deveria relacionar partes do Sistema Digestório com suas respectivas funções no organismo dos humanos, assim como, ao conseguir relacionar corretamente, a luz acendia.



Fig. 4 – Experimento modificado para tratar do tema Sistema Digestório.

De acordo com os depoimentos dos professores, além do aluno entender o funcionamento do experimento, buscou-se adaptar o *kit* a fim de trabalhar com as crianças outros temas.

Na sequência, verificamos que os professores compreenderam que o ensino da disciplina de Ciências não se restringe a demonstração de experimentos ou atividades dentro de laboratórios. Para tanto, inserimos essas respostas na categoria “Compreensão acerca do ensino da Física”. Nesse grupo de 14 respostas, observamos que os docentes entenderam a necessidade de levar o aluno a questionar, propor hipóteses, interagir e a se envolver emocionalmente com a atividade proposta (Quadro 2).

A Fig. 5 representa uma atividade, na qual o professor discutiu resistência do ar. Segundo o professor S, da turma I os alunos construíram os seus próprios protótipos e foram para a quadra de futebol da escola para testar as hipóteses levantadas pelo grupo de alunos. Importa ressaltar que o assunto em questão não foi trabalhado ao longo do CFCP.

O professor ML, turma I, também apresentou imagens de atividades no pátio da escola com os alunos deficientes. A Fig. 6 exemplifica tais atividades com crianças autistas. De acordo com o professor:

Na atividade, os alunos foram convidados a observar o pátio da escola, e a sala de aula através de uma lupa de tamanho médio. Ela foi aproximada dos objetos para permitir que os alunos observassem detalhes. Mostrou-se também que a aproximação e o distanciamento da mesma alteravam o tamanho dos objetos. (Professor ML, turma I)



Fig. 5 – Atividade realizada na quadra de futebol para tratar do tema resistência do ar.



Fig. 6 – Atividade prática realizada com crianças deficientes no pátio da escola.

O professor E, da turma I também trouxe relatos de atividades realizadas com os alunos fora da sala de aula:

Fiz uma atividade com meus alunos ao falar da diferença dos tipos de luminosidade. Levei os alunos um dia para o pátio da escola, estava um dia ensolarado [...] aí expliquei sobre a energia do Sol, a luminosidade do Sol [...] mostrei a lâmpada, isso é uma luz artificial, não é uma luz natural! E aí em uma reunião de Pais e Mestres, os pais perguntaram: “O que é que vocês falaram para as crianças que eles estavam todos ouriçados?!” Os pais disseram que elas chegaram em casa e falaram: “[...] isso é luz artificial, essa é luz natural!”, já chegaram em casa diferenciando os diferentes tipos de luz que tinham no ambiente deles. Poxa, foi muito interessante (Professor E, Turma I).

Podemos inferir que os docentes compreenderam que o ensino de Ciências, em especial da Física pode se dar de diferentes formas, não demandando sempre do docente o uso de equipamentos especializados, uma vez que atividades simples, como levar os alunos ao pátio da escola, podem iniciar processos de aprendizagem.

Por fim, estabelecemos a categoria “Realização de projeto de Ciências na escola” em função do depoimento do professor S, da turma I. Esse docente durante o CFCP criou o projeto “Criança Aprendendo sobre o Universo Lugar de Origem” (CASULO).

O projeto tinha como proposta desenvolver atividades experimentais com os alunos visando a discussão de temas ligados à Física e outras áreas que integram a disciplina de Ciências Naturais. À vista disso, foi constituído um grupo de 15 crianças do primeiro ao quinto ano do Ensino Fundamental, interessadas em Ciências, de modo que as atividades ocorriam após o

término das aulas, no turno da manhã, duas vezes por semana. Em seus relatos, o professor destacou o predomínio de atividades de Física com os alunos, conforme o exemplo a seguir:

Fizemos, um eletroímã, eles gostaram muito da atividade do eletroímã. Eles montaram o eletroímã! Então eles puderam perceber a diferença dessa força com o ímã propriamente dito, que eles conhecem e com o eletroímã que é feito com a pilha. Então eles gostaram muito disso. Fizemos também aquela atividade com garrafa d'água, energia cinética. Fizemos com os limões, limões dançantes, aquela energia que passa de um limão pro outro. E, enfim, são muitas experiências que nós vimos aqui no curso, que deu pra abrir a minha mente enquanto professora, pra poder estar passando pra eles nesse momento que eu estava fazendo o curso, e, após o curso isso pôde ter um desenvolvimento maior ainda com outras atividades (Professor S, Turma I).

Após o término do curso o professor consolidou o projeto em sua escola, criou uma sala de Ciências com experimentos, maquetes, jogos e protótipos desenvolvidos por seus alunos, assim como buscou apresentar os resultados do projeto CASULO em eventos científicos, como a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (Fig. 7).



Fig. 7 – Aluna do projeto CASULO explicando aos visitantes sobre energia solar.

Observamos ao longo de todos os depoimentos que as estratégias de ensino aplicadas em sala de aula não ficaram restritas ao material distribuído ou temas explorados ao longo do curso.

V. Discussão dos resultados

A promoção de debates acerca das diferentes possibilidades metodológicas para o ensino de Física junto à criança aguçou nos professores o interesse pela disciplina, do mesmo modo que possibilitou mudanças em sala de aula. Constatamos que os principais obstáculos

antes apresentados pelos docentes, como a intervenção da gestão em suas aulas, a hegemonia do ensino da Língua Portuguesa e Matemática e a insegurança para tratar dos conteúdos de Física foram superados e contornados em virtude do interesse dos docentes em buscar novas estratégias de ensino.

Durante o módulo de Física, foram exploradas questões a respeito do método científico, o trabalho do cientista e a importância da criatividade no processo de produção do conhecimento. Nessa corrente, ressaltou-se a necessidade de estimular a criatividade da criança durante as aulas, trazendo ainda aspectos do cotidiano visando a formulação de questões e levantamento de hipóteses no processo de desenvolvimento das atividades para o ensino da Física.

Outro obstáculo, identificado no início do curso, foi a visão reducionista a respeito do processo de ensino da Física, uma vez que, para o grupo participante da pesquisa, a oferta de um ensino de qualidade dependia exclusivamente do uso de laboratórios ou de equipamentos mais sofisticados. Nessa vertente, Fracalanza, Amaral e Gouveia (1987) reforçam que os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, comumente, trazem consigo a crença da necessidade de laboratório de Ciências ou ambientes especiais e muito bem equipados. De modo que, para os autores, essa concepção equivocada é extremamente danosa ao ensino de Ciências.

Sendo assim, como uma consequência negativa, foram verificados ao longo dos relatos dos professores que, em função da carência de laboratórios de Ciências nas escolas ou pelo fato de não saberem utilizá-los, a inserção de temas relacionados à Física, quando aconteciam se restringiam a aplicação de questionários, uso do livro didático e aulas expositivas.

Para tanto, diante da premissa de que a realização de atividades experimentais não se limita ao laboratório de Ciências, foram trabalhadas as diferentes possibilidades de introdução dessas iniciativas junto à criança, mediante o uso de material alternativo, de baixo custo ou em espaços fora da sala de aula.

Observamos ainda a crença dos docentes no método empírico como sendo a única estratégia metodológica para um ensino inovador, sem se aterem a formulação de questionamentos ou hipóteses junto aos estudantes. O relato de um professor do curso ilustra tal concepção: “[...] Bem, no início do curso. Eu achava que só tinha que dar experiência. [...] as experiências ficaram muito soltas [...]” (Professor AL, turma D).

O uso de atividades experimentais, voltadas para a demonstração da teoria e apresentação de fenômenos desarticulados à realidade, não favorece o processo de desenvolvimento do aluno. Assim como, tais atividades não representam inovações no ensino, uma vez que historicamente o uso da experimentação com o objetivo de comprovar teorias é o método mais comum no ensino de Ciências (RABONI, 2002). No entanto, verificamos na pesquisa que nem mesmo as atividades experimentais demonstrativas eram comuns nas aulas dos professores que participaram do CFCEP.

Por conseguinte, foram trabalhadas as limitações e potencialidades das atividades experimentais ao longo dos módulos, e fomentou-se a participação ativa do docente no processo de desenvolvimento e elaboração do material para ser utilizado junto aos alunos.

Com isso, tendo em vista a compreensão dos docentes sobre a natureza da disciplina de Física e as possibilidades de explorar tal área do saber junto à criança, a realização de atividades experimentais em sala de aula demonstrou mudanças substanciais no desenvolvimento dos alunos, uma vez que estes se mostraram motivados intrinsecamente e interessadas por assuntos ligados à Física.

Constatamos ainda diferentes relatos a respeito da articulação entre as disciplinas, em particular a promoção da alfabetização ou do aperfeiçoamento da leitura e escrita dos alunos a partir das atividades experimentais. Nesse sentido, Carvalho, *et al.* (2010) expõem que durante uma atividade experimental palavras e sílabas podem ser apresentadas à criança:

Quando os alunos se expressam, procurando colocar o pensamento no papel, muitas vezes precisam de palavras que ainda não sabem escrever e por isso as escrevem errado. Os problemas dessa escrita precisam ser resolvidos e nada melhor do que discutir a grafia de novas palavras quando elas aparecem como necessidade do próprio aluno (CARVALHO et al, 2010, p. 25)

Importa destacar que não era o objetivo deste estudo investigar o desenvolvimento cognitivo, mediante a avaliação da aprendizagem dos alunos. Todavia, com os relatos dos professores podemos inferir que houve resultados positivos, tais como: aumento na frequência, melhorias no comportamento dos alunos, maior nível de atenção e participação. De modo que esses dados evidenciam um alto grau de motivação, sendo esta essencial no processo de aprendizagem dos alunos.

Raboni (2002) ratifica tais dados ao afirmar que “as atividades práticas, quando usadas, apresentam resultados positivos, atraindo a atenção das crianças e possibilitando seu aproveitamento para outras dimensões do ensino” (p. 43). Ainda nessa vertente, Alcará e Guimaraes (2007) afirmam que “O aluno motivado busca novos conhecimentos e oportunidades, mostrando-se envolvido com o processo de aprendizagem, envolve-se nas tarefas com entusiasmo e demonstra disposição para novos desafios” (p. 177). Sendo assim, durante as aulas práticas os alunos passaram a ser atores no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que tiveram espaço para questionamentos, exposição de suas concepções prévias e puderam propor e apresentar outras atividades.

VI. Considerações finais

Os dados dessa pesquisa evidenciaram diferentes lacunas no ensino de Ciências nos anos iniciais, sobretudo a ausência de ações voltadas para a inserção do ensino de Física nesta etapa. Convém assinalar que a precarização das condições de trabalho, como a falta de recursos e material de apoio, falta de apoio dos gestores, assim como uma deficitária formação inicial dos professores dos anos iniciais e a carência na oferta de formação continuada em Ciências

Naturais têm deixado os professores desmotivados e inseguros para lecionarem temas como os da Física.

Nessa direção, identificamos ainda docentes que por desconhecerem a importância da disciplina para o desenvolvimento cognitivo da criança, não se esforçavam para garantir um ensino de qualidade, assim como não buscavam estratégias de modo a viabilizar a articulação entre as áreas do saber.

Demonstramos neste trabalho a importância das ações formativas voltadas para o ensino da Física nos anos iniciais do Ensino Fundamental, visando desconstruir visões equivocadas acerca da natureza da disciplina de Ciências, uma vez que os conteúdos de Física estão inseridos na estrutura curricular deste segmento e são importantes para a formação da criança. Nessa corrente, ratificamos a necessidade de programas formativos que tenham como proposta norteadora estratégias que levem o professor a refletir sobre a importância do ensino de Física para a criança, através de metodologias ativas, com vistas a explorar as potencialidades do aluno, motivando-os intrinsecamente.

Dessa maneira, os dados deste estudo evidenciaram que a introdução do ensino de Física nos anos iniciais e as transformações na prática do professor podem trazer contribuições profícuas para o processo de ensino e aprendizagem da criança em Ciências.

A pesquisa também nos remete à reflexão quanto à importância de um trabalho de sensibilização junto aos gestores e poder público, de modo a conscientizá-los a respeito da relevância do ensino de Ciências junto aos alunos dos anos iniciais da educação básica. Cabe salientar a relevância de uma política mais intensa quanto à oferta de atividades formativas para os docentes dos anos iniciais da educação básica, sobretudo a partir da participação mais ativa dos espaços de educação não formal, como os centros e museus de ciências e de educação formal, como também das universidades e institutos federais.

Agradecimentos

À CAPES por meio do Programa Observatório da Educação pelo aporte financeiro. À prof^a Me Beatriz Brandão dos Santos e à prof^a Dr^a Maylta Brandão dos Anjos pelas valiosas sugestões e contribuições.

Bibliografia

ALCARÁ, A. R.; GUIMARÃES, S. E. R. A Instrumentalidade como uma estratégia motivacional. **Psicologia Escolar Educacional**, Maringá, v. 11, n. 1, p. 177-178, 2007.

ALMEIDA, A. M. F. G. Educação em ciências e trabalho experimental: emergência de uma nova concepção. In: VERÍSSIMO, A; PEDROSA, A; RIBEIRO, R (coord.). **Ensino experimental das ciências: (re) pensar o ensino das ciências**. Portugal: Ministério da Educação, Departamento de Ensino Secundário, 2001. p. 51-74.

AMARAL, I. A. Conhecimento formal, experimental estudo ambiental. **Ciência & Ensino**, Campinas, n. 3, p. 11-15, dez. 1997.

ANGROSINO, M. **Etnografia e observação participante**. Tradução: José Fonseca. Porto Alegre: Artmed, 2009. 138p.

AUGUSTO, T. G. S. **A formação de professoras para o ensino de ciências nas séries iniciais: análise dos efeitos de uma proposta inovadora**. 2010. 315p. (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

AZEVEDO, R. O. M. **Ensino de ciências e formação de professores: diagnóstico, análise e proposta**. 2008, 165p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade do Estado do Amazonas, Manaus.

BARBOUR, R. **Grupos Focais**. Tradução: Marcelo Figueiredo Duarte. Porto Alegre: Artmed, 2009. 216p.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997. 136p.

CAMPOS, D. **Psicologia da aprendizagem**. 39. ed. Petrópolis: Vozes, 2008. 304p.

CAMPOS, B. S.; FERNANDES, S. A.; RAGNI, A. C. P. B.; SOUZA, N. F. Física para crianças: abordando conceitos físicos a partir de situações-problema. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 34, n. 1, p. 1402-1, Mar. 2012.

CARVALHO, A. M. P.; VANNUCCHI, A. I.; BARROS, M. A.; GONÇALVES, M. E. R.; de REY, R. C. **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 2010. 199p.

DALLOS, R. Métodos Observacionais. In: BREAKWELL, G. M. et al. **Métodos de pesquisa em Psicologia**. São Paulo: Artmed, 2010. p. 134-155.

DECI, E. L.; VALLERAND, R. J.; PELLETIER, L. G.; RYAN, R. M. Motivation and education: the self determination perspective. **Educational Psychologist**, v. 26, n. 3, n. 4, p. 325-346, 1991.

DEVETAK, I.; GLAZAR, S. A.; VOGRINC, J. The Role of Qualitative Research in Science Education. **Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education**, v. 6, n. 1, p. 77-84, 2010.

DUSCHL, R. A.; SCHWEINGRUBER, H. A.; SHOUSE, A. W. **Taking Science to School: learning and Teaching Science in Grades K-8**. Washington, D. C.: The National Academies Press, 2007. 404p.

FRACALANZA, H.; AMARAL, I. A.; GOUVEIA, M. S. F. **O ensino de ciências no primeiro grau**. São Paulo: Atual, 1987. 124 p.

GARCIA, P. S. **Formação contínua de professores de ciências: motivações e dificuldades vividas num curso de formação contínua a distância**. 2011, 237p. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de São Paulo, São Paulo.

HADZIGEORGIOU, Y. A study of the development of the concept of mechanical stability in preschool children. **Research in Science Education**, v. 32, n. 3, p. 373-391, 2002.

LONGHINI, M. D. O conhecimento do conteúdo científico e a formação do conteúdo científico e a formação do professor das séries iniciais do Ensino Fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 2, p. 241-253, 2008.

LOURENÇO, A. A.; PAIVA, M. O. A. A motivação escolar e o processo de aprendizagem. **Revista Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 132-141, 2010.

MATEU, M. **Enseñar y aprender Ciencias Naturales en la escuela**, 2005. Disponível em: <http://www10.ujaen.es/sites/default/files/users/didcie/zonaprivada/ensenar_aprender_ciencias_naturales.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2013.

MENEZES, P. H. D.; EIRAS, W. C. S. Formação Continuada de Professores que lecionam Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: ensinando conceitos de Física com brinquedos científicos. In: BASSOLI, F; LOPES, J. G. S.; CESAR, E. T. (Org.) **Contribuições de um Centro de Ciências para a formação continuada de professores: percursos formativos, parcerias, reflexões e pesquisa**. São Paulo: Livraria da Física, 2015. p. 201-220.

MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

NEVES, E. R. C.; BORUCHOVITCH, E. Escala de avaliação da motivação para aprender de alunos do Ensino Fundamental (EMA). **Psicologia: Reflexão e Crítica**, Porto Alegre, v. 20, n. 3, p. 406-413, 2007.

PEREIRA, G. R. **O ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental e a formação continuada de professores: implantação e avaliação do programa formativo de um Centro de Ciência**. 2014. 231p. Tese (Doutorado) - Programa de Pós graduação em Ciências Biológicas, Biofísica, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

RABONI, P. C. A. **Atividades práticas de ciências naturais na formação de professores para as séries iniciais**. 2002, 131p. Tese (Doutorado em Educação) - Campinas: Universidade Estadual de Campinas.

RODRIGUES, M.A.; TEIXEIRA, F. M. O ensino de física nas séries iniciais do Ensino Fundamental na Rede Municipal de Ensino do Recife segundo os seus docentes. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 33, n. 4, 4401-1-4401-11, 2011.

ROSA, C. W.; PEREZ, C. A. S.; DRUM, C. Ensino de física nas séries iniciais: concepções da prática docente. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 12, n. 3, p. 357-368, 2007.

RYAN, R. M.; DECI, E. L. Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. **American Psychologist**, Washington, DC, v. 55, n. 1, p. 68-78, 2000.

TAPIA, J. A. Contexto, motivação e aprendizagem. In: TAPIA, J. A.; FITA, E. C. **A motivação na sala de aula: o que é, como se faz**. São Paulo: Loyola, 2001. p.13-59.

VIECHENESKI, J. V.; CARLETTO, M. Por que e para quê ensinar ciências para crianças. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, III, 2012, Ponta Grossa, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. **Anais...** p. 1-12. CD-ROM.

ZIMMERMANN, E.; EVANGELISTA, P. C. Q. Pedagogos e o ensino de Física nas séries iniciais do Ensino Fundamental. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 24, n. 2, p. 261-280, ago. 2007.