

Redução do interesse pela Física na transição do ensino fundamental para o ensino médio: A perspectiva da supervisão escolar sobre o desempenho dos professores

Rodrigo Cardoso Cima, João Bernardes da Rocha Filho, José Luís Schifino Ferraro y Regis Alexandre Lahm

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mails: cardosocima@hotmail.com; jbrfilho@pucrs.br; jose.luis@pucrs.br; lahm@pucrs.br

Resumo: Relata-se uma investigação sobre as causas da redução do interesse dos estudantes pela física, na transição do ensino fundamental (1^o ao 9^o anos) para o ensino médio (1^a a 3^a séries), na perspectiva dos supervisores educacionais de escolas particulares de Porto Alegre, no Rio Grande do Sul, Brasil. Investigações anteriores associaram esse fenômeno ao desempenho dos professores, mas as causas permaneceram desconhecidas. Esta investigação entrevistou supervisores escolares - um grupo técnico que tem percepção global do funcionamento escolar - a partir de um roteiro semiestruturado, validado e aplicado em dezessete escolas privadas, selecionadas por critérios geográficos. Para o tratamento das informações utilizou-se a Interpretação Essencial Sintética e a Análise Textual Discursiva. Foram identificadas diferenças entre as formas do ensino de física no nível fundamental (1^o ao 9^o anos) em relação ao médio (1^a a 3^a séries), sugerindo que o nível fundamental desperta o gosto e o interesse dos estudantes pela física porque a apresenta de modo contextualizado, experimental e fundado na relação afetiva entre professores e estudantes, enquanto no nível médio ocorre uma mudança atitudinal do professor, que acompanha uma proposta pedagógica e metodológica mais teórica, voltada à preparação para exames vestibulares e o Exame Nacional do Ensino Médio – uma prova nacional que visa avaliar a aprendizagem dos estudantes ao final do ensino básico. Além disso, é sugerido que as estratégias estruturalistas usualmente indicadas para melhorar o ensino de física não têm sido eficazes.

Palavras-chave: supervisão escolar, ensino de Física, ensino fundamental, ensino médio, pós-estruturalismo.

Title: Reduction of interest on physics in the transition from elementary school to high school: The perspective of school supervision about teacher's performance.

Abstract: This article presents an investigation into the causes of the reduction of students' interest in physics, in the transition from elementary to high school, described by educational supervisors of private schools in Porto Alegre. Previous research has associated this phenomenon to the performance of teachers, but the causes remain unknown. This research

interviewed school supervisors - a technical group that has global perception of school functioning - from a semi-structured, validated and applied in seventeen private schools, selected by geographic criteria. For the treatment of information was used the Essential Synthetic Interpretation and the Discursive Textual Analysis. Differences were identified between the forms of physics education at the fundamental (first nine years of basic education) and high school (next three years of basic education), suggesting that the fundamental level awakens the taste and students' interest in physics because it is contextualized, experimental and based on the affective relationship between teachers and students, while in high school exists an attitudinal change on teachers accompanying a more theoretical pedagogical approach, focused on the preparation for entrance exams and the National Secondary Education Examination. Furthermore, it is suggested that structuralists strategies, usually indicated for improving physics education, have not been effective.

Keywords: school supervision, physics teaching, elementary school, high school, post-structuralism.

Introdução

No Brasil a física entra no currículo escolar, como disciplina separada, no 9º ano do ensino fundamental (EF), e permanece sendo ensinada durante as três séries seguintes – que correspondem aos três anos subsequentes – do ensino médio (EM). O conjunto do EF com o EM forma o Ensino Básico. No decurso do EF a maioria das escolas introduz a física em uma disciplina de ciências, geralmente compartilhada com a química. Por isso, sempre que neste artigo houver referência a “ciências”, deve-se compreender que se trata da “física trabalhada nas aulas de ciências do EF”.

Como antítese das aulas de física no EF, que tendem a ser apreciadas pelos estudantes (Santos, Canever e Giassi, 2012), o ensino de física, em geral, é precário nas escolas de EM (Rezende, Lopes e Egg, 2003; Rezende e Ostermann, 2005), e alunos e egressos tendem a rejeitar essa ciência (Clement, Custódio e Alves Filho, 2014; Pereira, Coelho, Silva, Costa e Ricardo, 2012; Silva, 2010; Rocha Filho, 2011). As formas dessa rejeição foram investigadas a partir de observações em salas de aulas (Brock e Rocha Filho, 2011), entrevistas com professores (Rocha Filho, 2012) e aplicações de questionários a estudantes de EM (Pastorini, 2013) e de licenciatura (Coutinho, Oliveira e Rocha Filho, 2011), e os resultados apontam para problemas no desempenho dos professores.

A pesquisa descrita neste artigo, assim, buscou compreender o modo como os professores contribuem para a ampliação da rejeição à física nos estudantes do EM, em contraposição ao apreço pelas ciências nos estudantes do EF. Foi utilizada uma abordagem qualitativa, de natureza compreensiva (Lüdke e André, 1986), centrada na análise das respostas a uma entrevista aplicada a dezessete supervisores escolares, de dezessete escolas da cidade de Porto Alegre e Região Metropolitana. O número de escolas investigadas coincide com o número de regiões orçamentárias da cidade. Nesta pesquisa, duas regiões rurais, menos habitadas, foram substituídas por duas cidades da Grande Porto Alegre, na expectativa de que a manobra ampliase a representatividade das conclusões perante a

diversidade da população da metrópole. A entrevista focalizou o desempenho dos professores no ensino de conteúdos de física na disciplina de ciências, nos anos finais do EF, e na disciplina de física, no EM.

Como há diferenças substanciais entre os sistemas administrativos e pedagógicos das escolas públicas e privadas, nesta pesquisa optou-se por entrevistar supervisores escolares de instituições privadas, evitando o acréscimo de mais um fator interveniente. Além dessa condição inicial, as escolas investigadas foram selecionadas segundo dois outros critérios: a) que oferecessem EF e EM, e; b) que atendessem mil, ou mais, estudantes.

O desenho da pesquisa se voltou aos supervisores escolares devido ao papel importante que realizam na articulação das políticas internas das escolas, porque esse grupo não havia sido ouvido sobre a questão, e porque o trabalho de supervisão inclui acompanhamento estreito das ações pedagógicas dos docentes nas escolas privadas.

Fundamentação teórica

Apreço dos estudantes do EF pelas ciências

O projeto do EF inclui formação geral e conhecimentos científicos, preparando os estudantes para “lidar com novas tecnologias e linguagens” (Ministério da Educação do Brasil, 1997, p. 28), e “deve se preocupar também com objetivos como a formação dos cidadãos.” (Harres, 2003, p. 37). Trata-se de um duplo compromisso estabelecido no Art. 32º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, pois a educação científica deve ser concomitante à formação de valores, o fortalecimento de vínculos familiares, a solidariedade e a tolerância – que são atitudes a serem desenvolvidas cooperativamente por todos os componentes curriculares. Sem isso “Tal processo tende a construir uma formação que não permite a realização de todo o potencial humano.” (Desaulniers, 2006, p. 22).

Edições recentes de periódicos da área de ensino trazem uma variedade de propostas inovadoras para as ciências, indicando que os professores do EF vêm utilizando cada vez mais recursos e técnicas atuais, e que o pluralismo metodológico no ensino de ciências (Laburu, Arruda e Nardi, 2003) caracteriza mais o EF do que o EM. Essas comunicações incluem descrições de experimentações, uso de espaços não formais, criação de vídeos, assim como o uso de aplicativos e applets (miniaplicativos) associados a computadores, tablets, celulares e videogames.

Os professores do EF lecionam conteúdos diversos e usam múltiplos recursos, transitando entre teorias, metodologias e epistemologias variadas. Além disso, esses professores usualmente recebem apoio eficaz da supervisão escolar, que presumidamente tem competência para isso, pois as universidades “[...] adotaram, desde o final da década de 1980, a docência como base de formação do pedagogo, com ênfase na formação do professor das séries iniciais do Ensino Fundamental”. (Brzezinski, 1999, p.86). Esses trabalhos usualmente descrevem grau elevado de sucesso na alfabetização científica (Sasseron, 2008), provavelmente decorrente da atualização e adequação do ensino aos interesses dos estudantes.

A alfabetização científica se coaduna ao projeto do EF porque amplia os benefícios pessoais e socioambientais (Sasseron e Carvalho, 2011). Esse

direcionamento permeia a tarefa dos professores, favorecendo aprendizagens com significado extraescolar e o desenvolvimento da compreensão do mundo e do apreço pelas ciências a partir do estabelecimento de relações dos modelos científicos com o cotidiano.

Alguns trabalhos (Godoi e Figueirôa, 2008; Silva e Pino, 2010; Weiss, Santos, Dias-Lima, Ferrarini e Ferreira, 2014) situam os estudantes do EF como agentes da própria aprendizagem científica, o que confere aspecto lúdico ao ensino de ciências, propiciando que o estudante elabore uma visão favorável do estudo da natureza e da física no cotidiano contemporâneo. Ao abandonarem o ensino transmissivo e assumirem propostas sociointeracionistas e/ou investigativas os professores de ciências tendem a ressaltar o papel do aluno-sujeito, superando resistências pessoais.

Apesar disso, o ensino de ciências enfrenta dificuldades no EF, como as limitações na operacionalização da experimentação (Ramos e Rosa, 2008; Rosito, 2008), a persistência de uma visão antropocêntrica (Oliveira, Obara e Rodrigues, 2007), a ocorrência de um ensino tradicional (Lima e Vasconcelos, 2006) e a rejeição que estudantes de pedagogia apresentam quanto a ensinar física (Zimmermann e Evangelista, 2007), como também o fazem os professores de ciências em exercício (Rodrigues e Teixeira, 2011).

Ainda assim, os estudantes do EF parecem apreciar mais as ciências do que os estudantes do EM apreciam a física (Rocha Filho, Basso e Borges, 2009). A origem dessa diferença não parece relacionada ao aumento geral na complexidade dos conteúdos, pois a rejeição que se instala em relação à física não é replicada em relação às outras ciências (Rocha Filho, 2012). Na transição do EF para o EM, portanto, algo ocorre com a física que não acontece, pelo menos no mesmo grau, com outras disciplinas e conteúdos.

Pós-modernidade e rejeição dos estudantes do EM à Física

A rejeição à física pelos alunos do EM provavelmente concorre para a baixa aprendizagem e pequena procura por graduações nesta área, ao ponto de o ensino de física ser visto como ultrapassado e ineficiente (Goya, Bzuneck e Guimarães, 2008; Moraes, 2009). Críticas como essas tendem a focalizar aspectos estruturais do ensino de física, como a formação inadequada dos professores (Barcellos e Kawamura, 2009), a falta da experimentação para o ensino de uma ciência que é eminentemente experimental (Adrián e Escudero, 2011; Krummenauer e Wannmacher, 2014; Pena e Ribeiro Filho, 2009), a defasagem ou inadequação dos currículos (Oliveira, Vianna e Gerbassi, 2007), a fraca contextualização (Bonadiman e Nonenmacher, 2007), a inadequação dos livros didáticos (Rebelo, Sousa, Rufino, Portela e Castro, 2014), além da escassez de recursos (Lopes e Feitosa, 2009). Há críticas também fora do Brasil, como em Aina e Akanbi (2013) e Omosewo (2009).

Quanto ao ensino das ciências no EM, afirma-se que “o aluno não faz parte do processo, é apenas um mero espectador da grande peça teatral”. (Badaró, 2005, p. 100), ou seja, some a reciprocidade ensino-aprendizagem. Assim, o ensino da física se torna análogo a um monólogo apresentado em uma língua desconhecida, consistindo de fragmentos que o estudante não contextualiza, implicando aprendizagem mnemônica e efêmera.

Aulas desse tipo são pantomimas, e mesmo sendo rigorosas em relação ao conteúdo e ao cumprimento do currículo apresentam-se ao estudante como representações incompreensíveis, repletas de signos estranhos. O estudante não domina a linguagem do professor (Neto, 1991), pois seus conhecimentos prévios são vinculados à efemeridade do dia a dia, impedindo que elabore significados para os conteúdos teóricos abordados.

Simultaneamente, o professor se sente premido pela urgência do cumprimento do currículo, pela escassez de carga horária, pelo seu despreparo para a experimentação, pela falta de recursos, pelas eventuais limitações socioculturais dos estudantes e pela aproximação dos exames que aguardam o egresso do EM. É compreensível, portanto, que os professores de física se apoiem no ensino transmissivo que, apesar de amiúde conduzir a resultados pífios, resulta na sensação - infelizmente enganosa - de que a tarefa educacional foi cumprida.

Quanto à física do EM "Os estudantes não veem ali uma descrição do mundo e também não veem como tirar proveito daquilo [...] a imensa maioria não consegue nem manipular as fórmulas, sentindo frustração e incompetência" (Chiquetto, 2011, p. 3). Os professores de física tendem a privilegiar a transmissão e memorização de informações e o treinamento para o uso de algoritmos, em detrimento da construção de conceitos, da experimentação e da aplicação da física no dia a dia, gerando um egresso incapaz de vincular o que estudou ao cotidiano. A contextualização não é usual na física escolar (Ricardo e Freire, 2007).

Essas são ponderações persistentes, pois há mais de um século o "New Movement Among Physics Teachers" assinalava a matematização excessiva e a grande quantidade de tópicos curriculares no EM (Guthe, 1910). Além disso, na mesma época a formação inicial dos professores de física apontava mais para a pesquisa do que para o ensino, e havia pouca experimentação [ibidem]. Um problema era a uniformização metodológica, que "suprimia a individualidade e matava o entusiasmo espontâneo" [ibidem, p. 4] – uma crítica a favor do pluralismo metodológico. Nessa época, portanto, o desinteresse dos alunos já era associado aos professores, que "apresentam formalmente a física aos estudantes do nível médio e comunicam a eles [...] as possibilidades da profissão, muitas vezes de forma negativa" (Rocha Filho, 2011, p. 12).

Críticas às atitudes docentes individuais caracterizam a abordagem pós-estruturalista, que aponta para a emancipação pessoal, pois "[...] não considera ser possível uma emancipação ampliada diante do contexto pós-moderno, que contesta as grandes narrativas e as perspectivas de revolução" (Paula, Maranhão e Barros, 2009, p. 343). Além disso, a gestão educacional centrada em estratégias estruturalistas não soluciona a rejeição, pois a fluidificação das relações - característica da pós-modernidade - desconstituiu as bases universalizantes do funcionamento escolar, em particular pela "[...] desconstrução dos valores ambivalentes introduzidos pela modernidade [...]" (Pinto, 2011, p. 323). A psique dos estudantes não gravita mais os ideais ou os objetos - enquanto objetos -, mas se dirige a símbolos, relações e virtualidades de caráter egóico que o estruturalismo não alcança.

O fato de as propostas metodológicas estruturalistas (Bezerra, 2011) se mostrarem ineficazes, obtendo apenas sucessos pontuais e efêmeros na melhoria da qualidade do ensino, portanto, sugere a fragilidade das iniciativas que manipulam as condições materiais de oferecimento do ensino de física. Na pós-modernidade o estruturalismo não soluciona certos impasses do ensino porque considera que “o sujeito individual é secundário à estrutura a qual pertence” (Peters, 2000, p. 34), enquanto na sociedade contemporânea o sujeito é o centro de seu holos virtual. Esta afirmação, porém, não se identifica com a antiga ideia da Escola Nova, pois não se trata de centralizar o “eu” que pretende aprender a aprender, mas sim de um “eu” egocêntrico, de relações e interesses fugazes.

Entrementes, é difícil compatibilizar as exigências pós-modernas do ensino de física com o construtivismo inatista ou ambientalista, pois há antagonismos relacionados à noção de estruturas cognitivas. Também é improvável que metas estandardizadas logrem sucesso em uma classe pós-moderna, caracterizada pela exacerbação das diferenças. Já o construtivismo interacionista ou sociointeracionista (Peres, Vieira, Altafim, Mello e Suen, 2014) pode ser eficaz, apesar das críticas que apontam contradições entre as múltiplas vertentes do construtivismo como um sinal de sua incapacidade de constituir uma epistemologia própria (Matthews, 2000). Sem a definição epistemológica necessária para a replicação e avaliação das propostas educativas, a rejeição à física na pós-modernidade dificilmente será superada.

Uma alternativa mais adequada seria a educação pela pesquisa (Demo 2007; Galliazzi e Moraes, 2002; Galliazzi, Moraes e Ramos, 2003; Moraes e Lima, 2004), que rejeita o repasse de informações que converte em instrutor o professor típico da física do EM. Nessa epistemologia cada educador tem “seu modo próprio e criativo de teorizar e praticar” sua aula, renovando-a constantemente e mantendo-a como “fonte principal de sua capacidade inventiva” (Demo, 2007, p. 15), o que denota o viés libertador da educação pela pesquisa. Esta se liga ao sociointeracionismo e consiste num avanço como prática pós-estruturalista, enfatizando a pesquisa, a autoria e a comunicação – ações nucleadas no ser. Também representa uma estratégia que se opõe à aula transmissiva, que é pouco eficaz e nega o papel humanizador da educação.

No entanto, o caráter universal próprio das propostas metodológicas supõe certo grau de padronização da atuação docente, que pode ser causa de descontinuidade na adesão. Alguns propositores da educação pela pesquisa identificaram certa resistência já nos cursos de formação de professores, reconhecendo que são poucos os que a desenvolvem em suas aulas (Galliazzi, Moraes e Ramos, 2003).

Contexto e metodologia

Após a definição dos objetivos e elaboração e validação do roteiro da entrevista semiestruturada (Manzini, 2004), as direções e supervisões das escolas selecionadas foram contatadas com o objetivo de obter autorização para a visita e realização das entrevistas, mediante a explanação dos objetivos da investigação. A seleção das escolas foi realizada a partir de sua localização geográfica e abrangência. Foram selecionadas escolas de quinze

das dezessete regiões orçamentárias do município de Porto Alegre - uma escola em cada região -, de maneira que a amostra representasse o município como um todo. Somaram-se a essas mais duas escolas da Região Metropolitana de Porto Alegre. Dos dezessete supervisores entrevistados, quinze eram mulheres e dois eram homens, todos licenciados em Pedagogia, com idades entre 39 e 63 anos, e média de 14,2 na função.

As entrevistas ocorreram no segundo semestre de 2013, nas escolas, e permitiram interação e diálogo (Lüdke e André, 1986) com os supervisores. O roteiro conteve uma sequência de nove questões preparatórias, oito delas sobre o ensino de física nas ciências do EF e uma sobre a relação professor-aluno, culminando em duas questões sobre a transição para o EM. Essa estratégia encaminhou a temática principal, fazendo com que os supervisores refletissem sobre o ensino de física no decorrer de um diálogo gradualmente mais complexo, na tentativa de que as respostas às duas últimas questões não fossem simplistas, mas derivassem de reflexão. Os temas de algumas questões foram parcialmente sobrepostos aos de outras com o intuito de aprofundar o diálogo e identificar incoerências.

Os entrevistados foram informados de que ao se referir ao “professor de física” do EF ou EM as questões visavam aos professores ou professoras que efetivamente lecionavam conteúdos de física nos anos finais do EF ou no EM, nas suas escolas, independentemente das suas áreas de formação, ou de a disciplina se chamar “ciências”.

O roteiro utilizado para guiar a entrevista semiestruturada foi escrito na forma de onze questões, lidas para os entrevistados no contexto de uma conversa, sendo a estrutura geral apresentada a seguir:

1. Qual a importância de aprender física no EF?
2. Descreva a metodologia de trabalho do professor de física do EF.
3. Como o professor de física do EF se relaciona com os alunos?
4. Em que medida os fatores afetivos e emocionais influenciam o desempenho do professor de física do EF, EM ou Ensino Superior e seus alunos, na construção do conhecimento científico?
5. Quais as contribuições do professor de física do EF para que os alunos desenvolvam um desempenho satisfatório?
6. Como você avalia o professor de física do EF quanto à criatividade e à capacidade de despertar interesse nos estudantes?
7. Em que medida o professor de física do EF propõe aulas práticas, experimentos e demonstrações, usa recursos multimídia e contextualiza os conteúdos?
8. Que relação há entre a motivação dos estudantes para aprender física e a autoimagem profissional do professor de física do EF?
9. De que forma o professor de física do EF influencia o gosto ou desgosto do aluno pela física?
10. Quais são as fontes de maior influência para que se instale o interesse ou desinteresse dos alunos do EM pela física?

11. Estudos sugerem que há queda no interesse dos alunos pela física na transição do EF para o EM. Você reconhece esse fenômeno? Se sim, a que você atribuiria o fato?

As respostas foram anotadas e convertidas em Interpretações Essenciais Sintéticas (Medeiros e Rocha Filho, 2014), que juntamente com as transcrições constituíram o corpus da Análise Textual Discursiva (Moraes e Galiazzi, 2011). As Interpretações Essenciais Sintéticas mantiveram fidelidade às informações fornecidas objetivamente, complementando-as com dados não verbais, favorecendo a que as unidades de significado fossem corretamente identificadas e categorizadas, sem equívocos de sentido que poderiam ocorrer, hipoteticamente, na unitarização cega da transcrição de um diálogo complexo.

O uso das Interpretações Essenciais Sintéticas associadas à Análise Textual Discursiva faz parte de uma estratégia que segue a prescrição da triangulação (Azevedo, Oliveira, Gonzales e Abdalla, 2013, p. 5), pois “Envolve a combinação de diversos métodos, geralmente observação e entrevista, de modo a compreender melhor os diferentes aspectos de uma realidade e a evitar os enviesamentos de uma metodologia única.”.

Resultados

As categorias emergentes da análise foram separadas por questão e apresentadas a seguir. Ao lado do número da questão aparece a frequência absoluta com que surgiram as unidades de significado (US) indicadas. A soma da quantidade de US não necessariamente corresponde ao número de supervisores entrevistados porque cada supervisor frequentemente forneceu diferentes US para uma mesma questão.

Questão 1:

A primeira questão da entrevista buscou captar a impressão dos supervisores quanto à importância de aprender física no EF, e as categorias relativas às respostas à Questão 1 são mostradas abaixo.

- (1) (29 US) Introdução e embasamento da disciplina, para ajudar o aluno na compreensão mais teórica no EM.
- (2) (10 US) Aguçar a curiosidade do aluno, encantar o aluno.
- (3) (3 US) Iniciar e desenvolver o espírito e/ou pensamento científico para despertar o gosto dos alunos.
- (4) (3 US) A nossa vida é norteadada pela física. A física está em tudo.
- (5) (2 US) Conhecimento dos fenômenos científicos e da natureza, realizando medidas, explicando fenômenos do dia a dia e realizando pequenos consertos na residência.

As respostas dos supervisores entrevistados apontaram, em geral, elementos consistentes com os definidos nos documentos oficiais da educação nacional para o ensino de ciências no EF, denotando compreensão do papel emancipador e humanizador desse nível de ensino.

Na categoria 1, porém, os supervisores destacaram o papel preparatório da física do EF em relação ao EM, em detrimento do desenvolvimento do

gosto pela ciência ou como estruturação da cidadania. É possível supor, retrospectivamente, que essas foram respostas precipitadas, pois coincidem com expectativas leigas sobre o papel do EF e estão em relativa contradição com o Artigo 32º da LDB. Ao longo de cada entrevista, no entanto, as declarações foram se complexificando e se tornando mais reflexivas, conforme se pretendia com a estratégia da inserção de perguntas prévias anteriores às questões fundamentais da pesquisa.

Questão 2:

A segunda questão da entrevista voltou-se ao entendimento da metodologia de trabalho do professor de física no EF, e das respostas à Questão 2 emergiram as categorias mostradas a seguir.

- (1) (23 US) Aulas práticas, com experimentação ou demonstração.
- (2) (20 US) Aulas investigativas e interativas.
- (3) (7 US) Diversificada.
- (4) (2 US) Aula tradicional.

Os supervisores entrevistados demonstraram conhecer e conseguiram descrever a metodologia de trabalho dos professores de física do EF. Houve preponderância de um ensino de física progressista nesse nível, com três das quatro categorias implicando práticas educativas inovadoras, em detrimento do ensino "tradicional", que provavelmente pode ser mais bem descrito como sendo "transmissivo".

As categorias com maior frequência (1, 2 e 3) sugerem que os professores do EF conseguem trazer os conhecimentos físicos para um patamar relacionado à experimentação e ao cotidiano, contribuindo para despertar o interesse dos estudantes.

Questão 3:

A terceira questão da entrevista foi focada na capacidade relacional dos professores, e teve o objetivo de compreender em que medida o professor de física do EF tem um bom relacionamento com os alunos, fazendo com que eles se sintam à vontade e tranquilos nas aulas. As categorias emergentes das respostas à Questão 3 são apresentadas a seguir.

- (1) (15 US) Bom ou excelente relacionamento, com afetividade e respeito.
- (2) (2 US) Relacionamento difícil e mau gerenciamento de conflitos em aula.

A maior frequência à categoria 1 evidencia que os professores de física do EF tendem a manter bom ou excelente relacionamento com os estudantes. A afetividade e o respeito surgiram como indicadores desse bom relacionamento, constituindo um quadro que antecipa o tema da Questão 4. Os deslizos indicados na categoria 2 foram atribuídos a características pessoais do professor ou deficiências em sua formação.

Questão 4:

A quarta questão da entrevista teve o objetivo de conhecer a avaliação dos supervisores sobre o quanto os fatores afetivos e emocionais influenciam a relação dos professores e alunos na construção do conhecimento científico em física, e os resultados são mostrados a seguir.

- (1) (16 US) Afetividade como facilitadora da interação, do interesse, da comunicação e do aprendizado.
- (2) (1 US) Bom trabalho e relação de confiança superam os fatores afetivos.

A categoria 1, majoritária, indica que os supervisores consideram vinculados os fatores afetivos e emocionais e o processo de construção do conhecimento científico, em concordância com autores da Área de Ensino (Ruiz e Oliveira, 2005; Seniciato e Cavassan, 2008).

No entanto, como indicado na categoria 2, uma resposta enfatizou que o "bom trabalho" ou a "relação de confiança" do professor em sala de aula superaria os "fatores afetivos" em importância, relativamente à qualidade da relação professor-aluno e sua influência na aprendizagem da física. Apesar de essa ser uma posição minoritária no conjunto dos respondentes, seu aparecimento sugere que há alguma reticência em admitir os fatores afetivos como indissociáveis do processo educativo.

Outra possibilidade é a de que essa resposta indique certa confusão entre os fatores da melhoria da aprendizagem em física, pois o "bom trabalho" e a "confiança" remetem quase diretamente ao sucesso na condução dos aspectos afetivos da relação professor-aluno.

Questão 5:

A quinta questão da entrevista buscou a compreensão das contribuições do professor de física para que os alunos do EF desenvolvam desempenhos satisfatórios nessa disciplina. As categorias emergentes sobre esse tema são apresentadas a seguir.

- (1) (34 US) Estabelecer um bom vínculo com os alunos, despertando respeito, afeto e confiança.
- (2) (27 US) Conectar a disciplina com o cotidiano, fazer os alunos pensarem, encantar e despertar o gosto dos alunos pela disciplina promovendo aulas diversificadas.
- (3) (8 US) Relacionar a matemática com os fenômenos físicos.
- (4) (2 US) Motivar o aluno e trabalhar as dificuldades dessa disciplina, estimulando o domínio dos conteúdos.
- (5) (2 US) Desenvolver noções básicas sobre os conteúdos.

Como categoria com mais unidades de significado ligadas a ela, a categoria 1 sugere que o relacionamento do professor com seus alunos é fator preponderante para o sucesso do ensino. Também são categorias relacionadas aos fatores afetivos a 2 e a 4. Esse grupo, composto por categorias com conotação afetiva, constitui um eixo em torno do qual gravitam as respostas.

As categorias 3 e 5 são mais voltadas a aspectos mentais ou didático-metodológicos do ensino de física, embora a conexão com a matemática sugira alguma nuance de trabalho interdisciplinar e criativo. Isso se traduz em atitude de empenho e disposição para a tarefa educativa, o que é um indício de um trabalho subjetivo por um ideal de educação dos alunos, que o professor provavelmente não considera meros objetos de seu trabalho.

Globalmente, portanto, as categorias que emergiram das respostas à Questão 5 indicam que as principais e mais frequentes contribuições que um professor de física do EF pode dar à aprendizagem de seus alunos são direta ou indiretamente relacionadas à afetividade.

Questão 6:

A sexta questão da entrevista envolveu o grau de criatividade e variabilidade de métodos e técnicas utilizadas pelos professores de física do EF, e as categorias emergentes sobre esse ponto são apresentadas a seguir.

- (1) (15 US) As aulas são criativas e utilizam métodos e técnicas interessantes.
- (2) (2 US) As aulas são transmissivas.

Em relação às categorias da Questão 6, majoritariamente os supervisores entrevistados afirmaram que as aulas dos professores de física do EF são criativas, com métodos ou técnicas variadas e interessantes, enquanto poucos afirmaram que as aulas de sua escola não têm estas características.

Essa pergunta não buscou discriminar se os supervisores discordavam ou concordavam com essas características, porém, pelas anotações recuperadas das Interpretações Essenciais Sintéticas parece improvável que os entrevistados que responderam US da categoria 2 estivessem satisfeitos com o trabalho de seus professores.

Dessa forma, os supervisores entendem majoritariamente que os professores de física do EF desenvolvem trabalhos criativos e variados, o que concorda com os pressupostos sobre a atuação típica dos professores de ciências do EF, salientados na revisão teórica.

Questão 7:

A sétima questão da entrevista voltou-se à impressão que os supervisores têm sobre o uso que os professores de física do EF dão aos recursos multimídia, à contextualização dos conteúdos, à proposição de aulas práticas, de experimentos e de demonstrações. As respostas foram quase sempre positivas.

- (1) (49 US) Utiliza os recursos disponíveis, propõe e realiza aulas diversificadas, práticas, no laboratório, com experimentos, vídeos, demonstrações, recursos multimídia e de informática, simulações e saídas de campo.
- (2) (2 US) Não utiliza.

A categoria 1, emergente das respostas à Questão 7, sugere que quase todos os professores de física do EF utilizam os recursos que a escola

disponibiliza e são criativos na proposição de práticas inovadoras. Houve citação de diferentes atividades pedagógicas.

Questão 8:

A oitava questão visou à impressão dos supervisores sobre a relação da motivação dos estudantes para aprender física com a autoimagem do professor do EF. Esse item foi abordado porque a autoimagem profissional, ou autoeficácia, foi relacionada ao sucesso no ensino (Goya, Bzuneck e Guimarães, 2008), e esse é um item que pode sofrer alterações na transição do EF para o EM, até como consequência da estratificação salarial do magistério.

Também há chance de professores - especialmente os iniciantes - se sentirem desconfortáveis ao conduzir classes com alunos maiores, pois na adolescência a busca de autoafirmação tende a aumentar a frequência e a intensidade dos conflitos. Além disso, os professores, "[...] ao ingressarem no mercado de trabalho, não demonstram possuir habilidades desenvolvidas suficientemente para atender à realidade educacional presente, principalmente no que diz respeito às adversidades existentes no interior das escolas." (Leite, 2008, p. 2588).

A única categoria emergente sobre esse tema é apresentada a seguir.

- (1) (26 US) O professor qualificado, eficaz, que realiza um bom trabalho e que oferece aulas diversificadas é o motivador do aluno.

A única categoria obtida nas respostas à Questão 8 – que não chega a tocar no foco da questão - permite considerar que os supervisores entrevistados podem não ter alcançado compreender a indagação, ou desconhecem o universo psíquico dos professores. Isso é, até certo ponto, inesperado, na medida em que a autoconfiança profissional de um professor costuma transparecer a seus pares, aos administradores da escola e mesmo aos alunos.

Também é possível que os supervisores entrevistados tivessem informações suficientes para tomar posição quanto à autoconfiança do professor de física, mas evitaram fazê-lo porque se sentiram inseguros ou eticamente impedidos de avaliar esta característica.

Os supervisores enfatizaram aspectos favoráveis da atuação docente dos professores de física do EF, mas apenas ressaltando associações genéricas entre certas características idealizadas de um professor e o efeito que teriam na motivação dos alunos. As respostas se voltaram do professor objetivo para um professor hipotético.

Nas respostas à questão posterior, porém, esse tema reapareceu, sugerindo que alguns supervisores reviram e complexificaram suas reflexões, valorizando o efeito da autoimagem do professor.

Questão 9:

A nona questão procurou identificar de que formas o professor do EF influencia no apreço do aluno pela física. A categoria e subcategorias emergentes são apresentadas a seguir.

- (1) (46 US) O professor de física influencia positivamente para que o aluno goste da sua disciplina.
 - (1.1) (12 US) Pela confiança no seu trabalho.
 - (1.2) (8 US) Pela qualidade do seu ensino.
 - (1.3) (7 US) Pela responsabilidade que manifesta.
 - (1.4) (7 US) Pela realização de aulas diversificadas.
 - (1.5) (7 US) Pela demonstração de paixão pela profissão.
 - (1.6) (3 US) Pela sua capacidade de articulação.
 - (1.7) (1 US) Pela sua excelência.
 - (1.8) (1 US) Pela criatividade demonstrada em suas aulas.

As respostas foram praticamente coincidentes entre os supervisores, gerando uma única categoria que sugere que o professor de física do EF influencia positivamente, e por diversos meios, o apreço do aluno pela física.

Isso era previsível, na medida em que as respostas anteriores permitiram supor que a maioria dos supervisores mantinha boa impressão quanto ao trabalho do professor de física do EF. Mesmo assim, duas informações novas, relacionadas às atitudes docentes, puderam ser extraídas dessas categorias: a confiança em seu próprio trabalho e a paixão pela profissão.

A confiança na autoeficácia já havia sido investigada na Questão 8, porém as respostas naquele momento não foram conclusivas. Na Questão 9, embora o ponto fosse mais genérico, a crença na autoeficácia reapareceu na forma de "confiança no seu trabalho". Isso pode ser uma evidência de que as reflexões anteriores afetaram as respostas posteriores, complexificando-as, como planejado na elaboração do roteiro de entrevista.

Outro aspecto relevante nas respostas se relaciona à "paixão pela profissão", que parece ser um elemento chave do sucesso docente no ensino de física no EF, já que se relaciona às outras características favoráveis do magistério.

Questão 10:

A décima questão, cujas respostas categorizadas constam abaixo, precede o auge da entrevista, e é a primeira que enfoca diretamente as fontes do interesse (ou desinteresse) dos alunos do EM com relação à física. Isso estabelece um contraponto, fazendo com que os entrevistados considerem o que foi discutido sobre a física do EF, até aquele momento, favorecendo a elaboração de respostas coerentes e reflexivas.

Infelizmente, todas as respostas se relacionam a fontes de desinteresse dos estudantes pela física, o que gerou uma única categoria.

- (1) (28 US) Fontes de desinteresse:
 - (1.1) (11 US) Aulas com foco na preparação para o vestibular e ENEM.

- (1.2) (11 US) Aulas teóricas, não diversificadas, conteudistas, desconectadas do cotidiano e sem experimentação. Ruptura metodológica que ocorre entre o EF e o EM.
- (1.3) (3 US) Dificuldade da disciplina, especialmente quanto à matemática.
- (1.4) (1 US) Mudanças físicas e psicológicas que ocorrem nos alunos.
- (1.5) (1 US) Número restrito de aulas semanais.
- (1.6) (1 US) Falta de professores motivados.

As fontes de desinteresse listadas na única categoria da Questão 10 denotam diferenças significativas na percepção dos supervisores quanto ao ensino de física no EF e no EM, já que as informações extraídas desse questionamento são negativas - nenhuma surgiu como fonte de manutenção ou ampliação do interesse dos estudantes pela física.

Praticamente todos os fatores apontados nas respostas às questões anteriores como favoráveis ao ensino de física no EF aparecem em suas antíteses nas respostas à questão 10, relativas ao EM.

Questão 11:

Por fim, a décima primeira questão complementa a Questão 10, identificando objetivamente a opinião dos supervisores escolares sobre as causas do aumento do desinteresse pela física na transição do EF para o EM. As categorias emergentes das respostas a esta questão são apresentadas abaixo.

- (1) (59 US) Fatores ligados ao professor do EM:
 - (1.1) (20 US) Não promove ações participativas ou que favoreçam a compreensão dos conteúdos.
 - (1.2) (18 US) Oferece somente aulas expositivas, teóricas, monótonas, não diversificadas, com metodologias ultrapassadas.
 - (1.3) (11 US) Não faz relações dos conteúdos com o cotidiano do aluno.
 - (1.4) (7 US) Não se atualiza.
 - (1.5) (2 US) Não é humilde ou sensível.
 - (1.6) (1 US) Supervaloriza memorização de fórmulas e teorias.
- (2) (4 US) Fatores ligados à adolescência.
- (3) (2 US) Cultura negativa sobre as dificuldades da física do EM.
- (4) (1 US) Falta de participação da família no acompanhamento do aluno.
- (5) (1 US) Necessidade de preparação dos alunos para o vestibular e ENEM.
- (6) (1 US) Maior complexidade nos conteúdos de física do EM.

As categorias elencadas nas respostas à Questão 11 representam o auge da entrevista, pois nelas se concentram os dados que contemplam o núcleo da investigação. A análise destas respostas, em relação às demais, é realizada no capítulo seguinte.

Discussões

A análise dos dados coletados sugere que há uma reorientação organizacional, institucional e curricular no ensino de física no EM, com relação ao EF, com um deslocamento da formação integral para a preparação para vestibulares e exames standardizados, com redução da destinação de tempo curricular. Essa reorientação parece ser parcialmente responsável pela redução do interesse e da aprendizagem dos estudantes.

Já em termos das atitudes e comportamentos dos professores de física, surge a falta de motivação, a ênfase na aula teórica, transmissiva, conteudista, descontextualizada e não diversificada. O ensino perde a conexão com o cotidiano e com a experimentação, tornando-se ineficiente, fortemente vinculado à matemática e desinteressante, fazendo com que pareça aos supervisores que faltam bons professores de física.

Nesta discussão é útil voltar às categorias emergentes nas respostas à Questão 10, pois é possível agrupá-las segundo os diferentes agentes educacionais responsáveis. Um esquema de três denominações às quais se relacionam determinadas características que os supervisores apontaram como fatores que influem no interesse dos estudantes pela física do EM é mostrado na Figura 1.

Estudantes <ul style="list-style-type: none">- Mudanças físicas e psicológicas;- Dificuldades em matemática.	Professores <ul style="list-style-type: none">- Falta de motivação;- Ênfase na teoria;- Aulas transmissivas;- Não diversificação de procedimentos;- Abordagem conteudista;- Descontextualização;- Falta de experimentação.
Escola/Sistema <ul style="list-style-type: none">- Foco em exames externos;- Redução do tempo curricular.	

Figura 1.– Agentes educacionais e suas influências no desinteresse pela física. Fonte: os autores.

Quanto aos fatores relativos aos Estudantes, no esquema mostrado na Figura 1, as mudanças atitudinais que ocorrem na adolescência são previsíveis e decorrentes das transformações psíquicas e orgânicas naturais da puberdade. Esta etapa da vida inclui atitudes “[...] manifestadas por um estado emocional conturbado, em que o adolescente se despede de seu corpo infantil, modifica sua autoimagem corporal e adquire novo conhecimento de si mesmo” (Caliani e Otani, 2008, s.p.). Há necessidade de considerar isso ao ensinar no EM.

Além disso, a pós-modernidade se caracteriza pela fluidez, que inclui acesso contínuo à diversão, comunicação e informação, e pelo afrouxamento nas relações parentais, com modificação dos costumes e valores. Sobre isso há pouco o que fazer na escola, a não ser adaptar os

procedimentos, o que exige dos integrantes profissionais do sistema escolar alta flexibilidade, tolerância e capacidade de se relacionar construtivamente com os jovens, nesse novo contexto.

Ainda em relação aos estudantes, no esquema mostrado na Figura 1, tem-se que considerar que o sistema educacional inclusivo atual tende a não expulsar o aluno com dificuldades de aprendizagem, como ocorreu no passado, quando poucos se mantinham na escola. Dessa forma, é duvidoso que as dificuldades em matemática possam ser creditadas ao próprio aluno, como resultado de sua decisão racional, sendo mais provável que os empecilhos individuais à aprendizagem simplesmente exijam atendimento especial, que não vem sendo oferecido.

A responsabilidade recai nos sistemas de ensino, que podem não ter oferecido condições adequadas para a elaboração de conhecimentos apropriados e suficientes nesse campo. Aliás, sobre as causas das deficiências de aprendizagem em matemática é possível afirmar que os conteúdos vão sendo ensinados numa sequência que pressupõe que todos os alunos saibam o que foi ensinado nos anos anteriores, sem possibilidade de retomar o que não foi aprendido, pois “[...] nunca se volta no conteúdo do ano anterior para revê-lo [...]” (Kirsch e Cunha, 2014, p. 16). Essa situação isenta o aluno de parte da responsabilidade pelo próprio fracasso.

No entanto, dentro do contexto do ensino da matemática “[...] a maior dificuldade dos entrevistados não está em ‘fazer contas’, mas em resolver problemas” (Gontijo, 2007, p. 17), e Pietrocola (2002) mostrou que a matemática tem papel estruturante no aprendizado da física, embora essa relação seja complexa. Para esse autor [ibidem] a matemática, como ocorre com a linguagem, estrutura o pensamento, e essa estruturação vai servir de ponte para o aprendizado da física. É previsível, portanto, que a aprendizagem da matemática falhe na resolução de problemas, como afirma Gontijo (2007), pois é nos problemas que a linguagem se apresenta ao estudante. Essa falta de apropriação da linguagem matemática contribui decisivamente para o surgimento de problemas no ensino da física. Não se trata, portanto, de afirmar o conteúdo da matemática como pré-requisito para a física, mas sim o pensamento matemático.

Ainda que os fatores de influência negativos possam ser associados aos três grupos de agentes educacionais mostrados na Figura 1 – Estudantes, Escola/Sistema e Professores –, nem todos são controláveis. É impraticável alterar o desenvolvimento psicobiofísico da adolescência ou reverter o acesso disseminado às tecnologias de informação e comunicação. Por decorrência, se existirem soluções viáveis elas somente poderiam ser estruturais, ou buscadas na ação docente.

Na sequência, as categorias emergentes das respostas à Questão 11 induziram a complexificação da classificação das fontes de influência, com o surgimento de um quarto grupo de fatores responsáveis pela redução do interesse e do apreço dos estudantes pela física, na transição do EF para o EM. O esquema da Figura 1 pode ser atualizado para o da Figura 2.

O esquema da Figura 2 acrescenta um fator sociocultural que transcende os muros escolares, evidenciando que a redução do interesse dos estudantes do EF pela física, ao migrarem para o EM, é multifatorial. Os

próprios estudantes, porém, parecem ter pouca participação nessa situação, pois não podem controlar os fatores da puberdade que atuam aproximadamente nessa época da vida. Os fatores socioculturais, por sua vez, podem ser compreendidos em parte como decorrências de más lembranças que os cidadãos adultos mantêm em relação às dificuldades que enfrentaram ao estudar física no EM, e em parte pela modificação que a instituição familiar vem sofrendo, com menor tempo de convivência.

Os fatores internos à escola, por outro lado, tanto da organização do sistema escolar quanto do professor, em si, surgem como as principais fontes de redução do apreço dos alunos pela disciplina de física, e podem ser elas mesmas geradoras de alguns dos fatores exógenos, como o preconceito contra essa ciência, que vai influenciar a próxima geração.

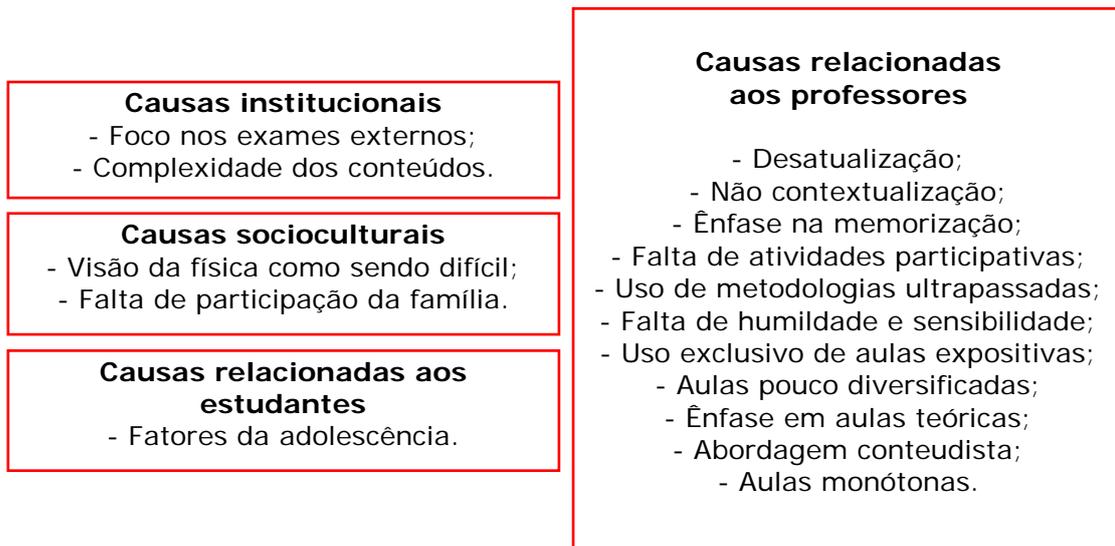


Figura 2 – Esquema atualizado das causas da redução do interesse pela física, segundo suas origens. Fonte: os autores.

Na literatura são encontradas evidências sobre como a escola sabota o ensino de física. Por exemplo, foi constatado empiricamente que estudantes do início do 1º ano do EM tendem a ter expectativas elevadas quanto ao que a aprendizagem da física pode lhes trazer em termos de entendimento do mundo (Ricardo e Freire, 2007). Porém, na mesma pesquisa, envolvendo então estudantes do final do EM, os investigadores descobriram que “[...] a grande maioria das respostas foi que não há diferenças entre a física e a matemática [...]”, e que “[...] a física a que tiveram acesso em sua vida escolar não foi muito além de aplicação de fórmulas.” [ibidem, p. 255].

Assim, os estudantes do EF que entram no EM com interesse pela física, imaginando que vão compreender o mundo e fazer experimentos, são frustrados ano após ano, e chegam ao final do EM, talvez, sem sequer terem compreendido o que é esta ciência. A responsabilidade disso, segundo os supervisores escolares, é principalmente dos professores, do sistema educacional e de fatores socioculturais.

Conclusões

A física é frequentemente apresentada aos estudantes aproximadamente entre o sétimo e o nono anos do EF, por professores frequentemente apaixonados pela profissão, que utilizam múltiplos recursos instrucionais, promovem atividades diversificadas, tais como aulas práticas, experimentais, demonstrativas e investigativas, num ambiente afetivo. Os estudantes, por sua vez, sentem-se à vontade para interagir, perguntando e trocando informações. Como resultado, os estudantes do EF desenvolvem apreço pelo estudo da física e seguem para o EM com expectativas positivas quanto a essa ciência. No entanto, no EM esses mesmos alunos são expostos a uma situação diferente da que estavam acostumados, ocorrendo uma ruptura metodológica e afetiva que gera frustração.

Trata-se de um problema com múltiplas causas, algumas delas inalcançáveis pelos estudantes, professores e escolas, como as mudanças físicas e mentais da adolescência, os fenômenos culturais globais e as características das relações parentais. Mas, os fatores de redução de interesse mais frequentemente citados são diretamente vinculados à educação escolar, e envolvem primariamente a atuação dos professores de física do EM e, secundariamente, aspectos estruturais do ensino.

A Tabela 1 traz uma comparação do ensino de física no EF e EM, constituindo uma integração das informações obtidas na literatura e na análise dos dados desta investigação.

Características do ensino de física no Ensino Fundamental	Características do ensino de física no Ensino Médio
<ul style="list-style-type: none"> • Os professores demonstram sentir paixão pela profissão; • São usados múltiplos recursos instrucionais; • Há atividades diversificadas, como aulas práticas, experimentais, demonstrativas e investigativas, além de saídas de campo; • As relações humanas são permeadas por afetos positivos; • Os conteúdos são trabalhados de modo a ter relação com o cotidiano dos estudantes; • Os fenômenos naturais são estudados em sua complexidade, com ênfase nas relações que se estabelecem; • Os professores se atualizam quanto aos aspectos pedagógicos do trabalho educativo; • Os professores interagem com a supervisão, com colegas e pais, e demonstram humildade. 	<ul style="list-style-type: none"> • Há ampliação do apelo autoritário na metodologia de ensino; • As disciplinas científicas se separam e são estudadas de forma independente; • Os fenômenos naturais são estudados por meios analíticos, que constituem modelos simplificados da natureza, com perda estética da complexidade; • A descrição matemática se sobrepõe aos conceitos e fenômenos; • A memorização é supervalorizada; • As aulas são eminentemente transmissivas (expositivas); • Há pouca atualização docente, e o professor de física quase não interage com os demais; • Há urgência na preparação para vestibulares e ENEM, gerando competição e ansiedade.

Tabela 1.– Comparação das características do ensino de física nos diferentes níveis da educação básica. Fonte: os autores.

Na comparação do EF com o EM percebe-se que a ênfase do ensino de física se desloca da interação, da contextualização, da experimentação, da investigação, da diversificação e da afeição para a competição, a disciplinarização, a matematização, a memorização, a teorização, a exposição, a imposição e a desvinculação dos conteúdos em relação ao cotidiano, e os professores se desatualizam. Os estudantes - antes colegas que cooperavam - agora concorrem por vagas universitárias e carreiras profissionais.

Em acréscimo, os professores de física do EM podem sentir dificuldade ao tentarem estabelecer relações fraternas em suas classes. A ênfase converge do âmbito humano para o âmbito técnico, e a aplicabilidade dos conteúdos no cotidiano dos estudantes cede espaço a exposições teóricas, com o conhecimento se convertendo em representações. Essas são mudanças decisivas para o gradativo desinteresse dos estudantes, compreendidas como modificações nas atitudes dos professores, impelidos pelo cumprimento de programas e preparação para concursos (Paiva, 2009).

Agente	Desafio
Brasil	Oferecer aos professores uma carreira reconhecida e justamente remunerada, para que só se tornem professores pessoas cujo ideal é educar os jovens para a construção de um mundo melhor.
Universidade	Formar os professores de física do EM de modo que eles sejam capazes de: <ol style="list-style-type: none"> a) Desenhar situações de ensino atraentes para os jovens, que incluam Tecnologias de Comunicação e Informação; b) Contextualizar cada tópico curricular da física, em toda amplitude da expressão "contextualização"; c) Estabelecer e manter relacionamentos cordiais com os estudantes, evitando que surjam ou solucionando rapidamente quaisquer focos de discórdia; d) Oferecer oportunidades constantes de educação continuada, adequadas às exigências da pós-modernidade.
Escola	Dar liberdade criativa aos professores de física do EM, desobrigando-os de seguir regras e protocolos tradicionais de comportamento didático-pedagógico que, em última análise, impedem que o professor haja criativamente, produzindo situações dinâmicas e inusitadas de ensino.
Professor	Admitir que o cumprimento de currículos é menos prioritário, no EM, do que apaixonar os estudantes pela ciência. Conscientizar-se que: <ol style="list-style-type: none"> a) Fazendo seus alunos gostarem de física eles a aprenderão com facilidade, e aprofundarão seus estudos no nível superior, se seguirem carreiras correlatas; b) Poucos alunos seguirão um destino profissional que demande os conhecimentos completos do currículo do EM, mas se gostarem deles, os aprenderão; c) É preciso realizar uma educação continuada ao longo de toda carreira docente, para acompanhar os conhecimentos e métodos de cada época.

Tabela 2.- Os desafios que cada agente deve enfrentar para solucionar a rejeição dos alunos pela física na transição do EF para o EM. Fonte: os autores.

Esse é um fenômeno que não pode ser atribuído à natural complexificação das abordagens dadas aos conteúdos do EM, pois “complexo” não é sinônimo de “difícil”. Ao contrário, a complexidade é o estado natural das coisas, e os adolescentes também naturalmente compreendem isso. O mais provável é que a perda estética que caracteriza a simplificação – a transformação caricatural do que é complexo em uma descrição simbólica sintética – seja ela mesma uma fonte de rejeição.

Implicações

Com base nos resultados desta investigação, e das suas predecessoras de mesmo foco, pode-se desenhar uma estratégia não estruturalista capaz de solucionar o problema da redução do interesse dos estudantes pela física, na transição do EF para o EM. Trata-se de uma intervenção em várias frentes, mostrada na Tabela 2.

Os resultados obtidos evidenciaram a principal origem da rejeição dos estudantes do EM pela física, e a localizaram nas atitudes dos professores, que por sua vez atuam segundo critérios mais ou menos comuns e uniformes. Essas atitudes precisam ser mudadas, pois já não dão conta da educação dos jovens do século XXI. Essa mudança nas atitudes, embora decisivamente atrelada ao professor, não depende exclusivamente dele, mas de políticas de estado, universidades e direções de escolas. São essas instâncias que podem dar suporte para o surgimento do novo professor de física que o Brasil tanto necessita.

Referências bibliográficas

Adrián, J. e Escudero, C. (2011). El trabajo experimental como posible generador de conocimiento en enseñanza de la física. *Enseñanza de las Ciencias*, 29(3), 371-380. Em: <http://ensciencias.uab.es/article/view/167>.

Aina, J. K., e Akanbi, A. G. (2013). Perceived causes of students' low enrolment in science in secondary schools. *International Journal of Secondary Education*, 1(5), 18-22. Em: <http://www.sciencepublishinggroup.com/j/ijsedu>.

Azevedo, C. E. F., Oliveira, L. G. L., Gonzales, R. K., e Abdalla, M. M. A. (2013). Estratégia de Triangulação: Objetivos, Possibilidades, Limitações e Proximidades com o Pragmatismo. Em: *IV EEPAC - EnePQ*. Brasília.

Badaró, C. E. (2005) *Epistemologia e ciência: reflexão e prática na sala de aula*. Bauru: EDUSC.

Barcellos, M., e Kawamura M. R. D. (2009). Licenciatura em física: as novas tendências e a pesquisa em ensino. *VIII ENPEC*. Florianópolis.

Bezerra, A. C. (2011). A cultura é autônoma ou serve às elites? *PLURAL, Revista do Programa de Pós-Graduação em Sociologia da USP*, 18(1), 135-153. Em: <http://www.revistas.usp.br/plural/article/view/74525>.

Bonadiman, H., e Nonenmacher, S. E. B. (2007). O gostar e o aprender no ensino de física: uma proposta metodológica. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 24(2), 194-223. Em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/1087>.

Brock, C., e Rocha Filho, J. B. (2011). Algumas origens da rejeição pela carreira profissional no magistério em física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 28(2), 356-372.

Brzezinski, I. (1999). Embates na definição das políticas de formação de professores para a atuação multidisciplinar nos anos iniciais do Ensino Fundamental: Respeito à cidadania ou disputa pelo poder? *Educação & Sociedade*, 20, 468, 80-108. Em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v20n68/a05v2068.pdf>.

Caliani, M. F. C. J., e Otani, M. A. P. (2008). Ações educativas com adolescentes: uma intervenção necessária. *Revista Mineira de Enfermagem*, 12(2), 195-200. Em: <http://reme.org.br/exportar-pdf/257/v12n2a08.pdf>.

Chiquetto, M. J. (2011). O currículo de física do ensino médio no Brasil: discussão retrospectiva. *Revista e-curriculum*, 7(1), 1-16. Em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76619165013#>.

Clement, L., Custódio, J. F., e Alves Filho, J. P. (2014). A Qualidade da Motivação em Estudantes de Física do Ensino Médio. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, 9(1), 84-95. Em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=273331433006#>.

Coutinho, M. B., Oliveira, D. C. R., e Rocha Filho, J. B. (2011). Origens da opção pela licenciatura em Física. Em J. B. Rocha Filho (Org.), *Física no Ensino Médio: Falhas e Soluções* (pp. 27-35). Porto Alegre: Edipucrs.

Demo, P. (2007). *Educar pela pesquisa*. Campinas: Autores Associados.

Desaulniers, J. B. R. (2006). *Saber – cuidar, de si, do outro, da natureza*. Porto Alegre: Edipucrs.

Galiuzzi, M. C. e Moraes, R. (2002). Educação pela pesquisa como modo, tempo e espaço de qualificação da formação de professores de ciências. *Ciência & Educação*, 8(2), 237-252. Em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v8n2/08.pdf>.

Galiuzzi, M. C., Moraes, R., e Ramos, M. (2003). Educar pela pesquisa: as resistências sinalizando o processo de profissionalização de professores. *Educar*, 21, 227-241. Em: <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/educar/article/view/2132/1784>.

Godoi, L. C. O., e Figueirôa, S. F. M. (2008). Dois pesos e duas medidas: uma proposta para discutir a natureza do sistema de unidades de medida na sala de aula. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 25(3), 523-545. Em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2008v25n3p523/8452>.

Goya, A., Bzuneck, J. A., e Guimarães, S. E. R. (2008). Crenças de eficácia de professores e motivação de adolescentes para aprender Física. *Revista Psicologia Escolar Educacional*, 12(1), 51-67. Em: <http://www.scielo.br/pdf/pee/v12n1/v12n1a05.pdf>.

Gontijo, C. H. (2007). *Relações entre criatividade, criatividade em matemática e motivação em matemática de alunos do ensino médio* (Tese de doutorado). Universidade de Brasília, Brasília.

Guthe, K. E. (1910). Some Reforms Needed in the Teaching of Physics. *Science - New Series*, 31(784), 1-7. Em: http://www.jstor.org/stable/1636524?seq=1#page_scan_tab_contents.

Harres, J. B. S. (2003). Natureza da ciência e implicações para a educação científica. Em R. Moraes (Org.), *Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas* (pp. 37-68). Porto Alegre: Edipucrs.

Kirsch, R., e Cunha, M. M. (2014). Relações entre a formação inicial de professores das séries iniciais e a prática pedagógica no ensino-aprendizagem da matemática. *Revista Eventos Pedagógicos*, 5(4), 14-24. Em: <http://sinop.unemat.br/projetos/revista/index.php/eventos/article/view/1499/1210>.

Krummenauer, W. L., e Wannmacher, C. M. D. (2014). Possíveis causas para o desinteresse pela física na educação de jovens e adultos na região do Vale do Rio dos Sinos. *Revista de Educação, Ciências e Matemática*, 4(1), 28-44. Em: <http://publicacoes.unigranrio.br/index.php/recm/article/view/2412/1202>.

Laburu, C. E., Arruda, S. M., e Nardi, R. (2003). Pluralismo metodológico no ensino de ciências. *Ciência & Educação*, 9(2), 247-260. Em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132003000200007>.

Leite, C. R. (2008). *Convivência escolar: a questão dos conflitos entre alunos e professores e alunos*. VIII Congresso Nacional de Educação – Educere - Edição Internacional. Curitiba.

Lima, K. E. C., e Vasconcelos, S. D. (2006). Análise da metodologia de ensino de ciências nas escolas da rede municipal de Recife. *Ensaio: aval. pol. públ. Educ.*, 14(52), 397-412. Em: <http://www.scielo.br/pdf/ensaio/v14n52/a08v1452>.

Lopes, R., e Feitosa, E. (2009). *Applets como recurso pedagógico no ensino de física. Aplicação em cinemática*. XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física, SNEF. Vitória.

Lüdke, M. E., e André, D. A. (1986). *Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU.

Manzini, E. J. (2004). *Entrevista semi-estruturada: análise de objetivos e de roteiros*. II Seminário Internacional de Pesquisa e Estudos Qualitativos – SIPEQ. Sociedade de Estudos e Pesquisas Qualitativas. Bauru.

Matthews, M. (2000). Construtivismo e o ensino de ciências: uma avaliação. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, 17(3), 270-294. Em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6761/6229>.

Medeiros, G. S., e Rocha Filho, J. B. (2014). *Manuscrito Didático. Interpretação Essencial Sintética (IES) na pesquisa qualitativa*. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

Ministério da Educação do Brasil (1997). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: Secretaria da Educação Básica.

Moraes, J. U. P. (2009). A visão dos alunos sobre o ensino de física: um estudo de caso. *Revista Scientia Plena*, 5(11), 1-7. Em: <http://www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/736/392>.

Moraes, R., e Galiazzi, M. C. (2011). *Análise Textual discursiva*. Ijuí: Unijuí.

Moraes, R., e Lima, V. M. R. (2004). *Pesquisa em sala de aula: tendência para a educação em novos tempos*. Porto Alegre: Edipucrs.

Neto, A. J. (1991). Factores psicológicos de insucesso na resolução de problemas de física: uma amostra significativa. *Enseñanza de las Ciencias*, 9(3), 275-280. Em: <http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/39903/93150>.

Oliveira, A. L., Obara, A. T., e Rodrigues, M. A. (2007). Educação ambiental: concepções e práticas de professores de ciências do ensino fundamental. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 6, 3, 471-495. Em: <http://reec.uvigo.es/>

Oliveira, F. F., Vianna, D. M., e Gerbassi, R. S. (2007). Física moderna no ensino médio: o que dizem os professores. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 29(3), 447-454. Em: <http://www.scielo.br/pdf/rbef/v29n3/a16v29n3.pdf>.

Omosewo, E. O. (2009). Views of physics teachers on the need to train and retrain Physics teachers in Nigeria. *African Research Review*, 3(1), 314-325.

Paiva, C. P. (2009). *Discurso e avaliação: análise da prática pedagógica das escolas particulares de ensino médio* (Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Letras e Linguística). Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

Pastorini, R. C. (2013). *Investigando as atitudes dos docentes do ensino básico que vêm influenciando negativamente a decisão profissional dos estudantes pela licenciatura em física* (Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática). Pontifícia Universidad Católica de Río Grande del Sur, Porto Alegre.

Paula, A. P. P., Maranhão, C. M. S. A., e Barros, A. N. (2009). Pluralismo, pós-estruturalismo e "gerencialismo engajado": os limites do movimento critical management studies. *Cadernos EBAPE.BR*, 7(3), 393-404. Em: <http://www.scielo.br/pdf/rbef/v29n3/a16v29n3.pdf>.

Pena, F. L. A., e Ribeiro Filho, A. (2009). Obstáculos para o uso da experimentação no ensino de Física: um estudo a partir de relatos de experiências pedagógicas brasileiras publicados em periódicos nacionais da área (1971-2006). *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 9(1), 1-12. Em: <http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/view/37/33>.

Pereira, A. S., Coelho, M. F. F., Silva, M. M., Costa, I. F., e Ricardo, E. C. (2012). Um estudo exploratório das concepções dos alunos sobre física do ensino médio. *Ciência à mão*, SNEF. São Paulo. Em: http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=snef&cod=_umestud_oexploratoriodasc.

Peres, C. M., Vieira, M. N. C. M., Altafim, E. R. P., Mello, M. B., e Suen K. S. (2014). Abordagens pedagógicas e sua relação com as teorias de aprendizagem. *Medicina (Ribeirão Preto)*, 47(3), 249–255. Em: http://revista.fmrp.usp.br/2014/vol47n3/1_Abordagens%20pedag%F3gicas%20e%20sua%20rela%E7%E3o%20com%20as%20teorias%20de%20aprendizagem.pdf.

Peters, M. (2000). *Pós-estruturalismo e filosofia da diferença*. Belo Horizonte: Autêntica.

Pietrocola, M. (2002). A matemática como estruturante do conhecimento físico. Florianópolis: *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 19(1), 93-114. Em: <file:///C:/Users/jbrfilho/Downloads/Dialnet-AMatematicaComoEstruturanteDoConhecimentoFisico-5165616.pdf>

Pinto, I. (2011). A Pós-Modernidade: uma escuta sobre a nova cultura da aprendizagem na escola. *Cadernos de Educação*, 1(38), 315-333. Em: <http://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/caduc/article/viewFile/1573/1459>.

Ramos, L. B. C., e Rosa, P. R. S. (2008). O ensino de ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do ensino fundamental. *Investigações em Ensino de Ciências*, 13(3), 299-331. Em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID197/v13_n3_a2008.pdf.

Rebelo, W. R. X., Sousa, N. R. M., Rufino, L. J., Portela, L. N. R., e Castro, C. S (2014). A qualidade e o uso do livro didático por professores de Física do Ensino Médio. *Latin American Journal of Science Education*, 1(22029), 1-8. Em: http://www.lajse.org/nov14/22029_Rebelo.pdf.

Rezende, F., Lopes, A. M. A., e Egg, J. M. (2003). *Problemas da Prática pedagógica de professores de física e matemática da escola pública*. IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Baurú.

Rezende, F., e Ostermann, F. (2005). A prática do professor e a pesquisa em ensino de física: novos elementos para repensar essa relação. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 22(3), 316-337. Em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6374/5900>.

Ricardo, E. C., e Freire, J. C. A. (2007). A concepção dos alunos sobre a física do ensino médio: um estudo exploratório. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 29(2), 251-266. Em: <http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/060908.pdf>.

Rocha Filho, J. B., Basso, N. R. S., e Borges, R. M. R. (2009) *Transdisciplinaridade: a natureza íntima da educação científica*. Porto Alegre: Edipucrs.

Rocha Filho, J. B. (2011). *Física no ensino médio: falhas e soluções*. Porto Alegre: Edipucrs.

Rocha Filho, J. B. (2012). *Razões para que os cursos de licenciatura em física sejam os menos procurados pelos universitários, entre todas as formações que conduzem ao magistério do núcleo comum do ensino médio no Brasil e no Chile. Pós-Doutoramento no Exterior*. Programa de Pós-Doutoramento no Exterior da CAPES. Brasília.

Rodrigues, M. A., e Teixeira, F. M. (2011). 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*, 33(4), 1-11. Em: <http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/334401.pdf>.

Rosito, B. A. (2008). O ensino de ciências e a experimentação. Em R. Moraes (Org.), *Construtivismo e ensino de ciências: reflexões metodológicas e epistemológicas* (pp. 195-208). Porto Alegre: Edipucrs.

Ruiz, V. M., e Oliveira, M. J. V. A. (2005). A dimensão afetiva da ação pedagógica. *Educ@ção – Revista Pedagógica. Unipinhal*, 1(3), 5-11. Em: <http://ferramentas.unipinhal.edu.br/educacao/>.

Santos, A. C., Canever, C. F., e Giassi, M. G. (2012). Importância do ensino de ciências na percepção de alunos de escolas da rede pública municipal de Criciúma – SC. *Revista Electrónica de Investigación y Docencia*, 1(8), 185-198. Em: <http://www.ujaen.es/revista/reid/revista/n8/REID8art10.pdf>.

Sasseron, L. H. (2008). *Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula* (Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Educação). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo.

Sasseron, L. H. e Carvalho, A. M. P. (2011). Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, 16(1), 59-77. Em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID254/v16_n1_a2011.pdf.

Seniciato, T., e Cavassan, O (2008). Afetividade, motivação e construção de conhecimento científico nas aulas desenvolvidas em ambientes naturais. *Ciências & Cognição*, 13(3), 120-136. Em: http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v13_3/cec_vol_13_3_m318253.pdf.

Silva, B. V. C. (2010). A natureza da Ciência pelos alunos do ensino médio: um estudo exploratório. *Lat. Am. J. Phys. Educ.*, 4(3), 670-677. Em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/fisica/artigos/Natureza_da_ciencia_boniek.pdf.

Silva, D. R., e Pino, J. D. (2010). Aulas de ciências na oitava série do ensino fundamental: uma proposta de projeto curricular como processo em construção. *Ciência & Educação*, 16(2), 447-464. Em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v16n2/v16n2a12.pdf>.

Zimmermann, E., e Evangelista, P. C. Q. (2007). Pedagogos e o ensino de física nas séries iniciais do ensino fundamental. *Caderno Brasileiro de Ensino De Física*, 24(2), 261-280. Em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/1092/12756>.

Weiss, A., Santos C. M., Dias-Lima, L., Ferrarini, T. D., e Ferreira, C. D. (2014). Aula diferenciada: uma possibilidade para se trabalhar com o conteúdo "Propriedades do ar" para a 5ª série do ensino fundamental. *Iniciação & Formação Docente*, 1(1), 1-16. Em: <http://www.uftm.edu.br/revistaelectronica/index.php/revistapibid/article/download/872/836>.