

O papel do livro didático para a aprendizagem de Física no Ensino Médio: uma proposta para a sua adoção em um instituto federal de educação

Eliana Alcantara Lisboa¹

Elianoel Júlio dos Santos Valverde²

Marlene Santos Socorro³

1,2,3 – Docentes do IFBA (Instituto Federal da Bahia)

Resumo

O livro didático, escrito com a finalidade de apoiar as atividades em sala de aula, frequentemente, é utilizado como guia da organização do conhecimento a ser disseminado. A importância da escolha do livro didático se intensifica diante da realidade das escolas públicas do nosso país, onde os professores não possuem formação específica no conhecimento do programa do curso, realidade esta, fruto da precarização da profissionalização do professor. Com o objetivo de contribuir no debate sobre esse tema, o trabalho aqui apresentado, traz uma proposta metodológica utilizada na escolha do livro didático de Física para os cursos do ensino médio do Instituto Federal da Bahia, Campus de Salvador. A estrutura do trabalho é composta pela justificativa da escolha do tema, contextualização histórica da educação profissional nos atuais Institutos Federais, apresentação do aporte teórico e metodologia utilizada na construção da proposta, análises dos livros didáticos indicados pelo Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio (PNLEM) no ano de 2017 e por fim as considerações finais. Este trabalho permitiu que verificássemos que apesar dos livros terem passado por uma seleção, eles ainda não contemplam satisfatoriamente todos os quesitos levantados nas categorias de análise conforme a necessidade levantada pela instituição de ensino que fez a avaliação.

Palavras chaves: Ensino de Física; Análise do livro didático; Adoção do livro didático.

Introdução

Em muitas realidades, o professor de Física, não tem condições de preparar material de apoio aos estudos dos seus alunos, nem, também, selecionar experimentos para aulas práticas, ou textos paradidáticos para o enriquecimento do conhecimento científico a ser estudado. Em muitas regiões, quando há bibliotecas estas não possuem exemplares que contemplem as necessidades. O acesso a internet, que pode minimizar tais problemas, ainda é precário devido à falta de orientação, tanto para o professor como para o estudante.

Segundo Garcia (2012) a dificuldade de acesso ao livro didático nas escolas públicas propagou um ensino de física pautado nas apostilas e sínteses no quadro negro ou branco. Este modelo favoreceu a ênfase no ensino das fórmulas e exercícios com resoluções, onde a leitura de textos referentes a construção da ciência e da sua aplicação raramente era explorado. Na nossa experiência, ainda encontramos professores e estudantes, que estranham a exploração de discussão teóricas ou leituras e construções de textos nas aulas de física.

As necessidades regionais, os interesses pautados no programa político-pedagógico da escola e os anseios de professores e alunos devem ser as ferramentas utilizadas para a escolha de um livro didático. Compartilhar uma metodologia descrita não implica em tentar estabelecer-la. Demonstra a abertura para uma discussão dos prováveis caminhos em que, enquanto professores, possamos trilhar na busca de melhores elementos para orientar a escola desta ferramenta que é o livro didático a ser utilizado na escola pública. E é nesse contexto que o trabalho aqui apresentado se justifica.

Sobre Educação Profissional, Científica e Tecnológica – Breve histórico

Esse tópico objetiva situar em que contexto se dá a escolha do livro didático de Física em uma instituição que inicia sua trajetória como uma escola de artífices voltada para mão de obra pouco qualificada até os Institutos Federais.

Tudo começa quando D. João VI em 1809 cria o “Colégio de Fábrica” e em 1816 a Escola de Belas Artes voltada para o ensino de ciências e do desenho industrial e a partir de 1840 foram criadas dez Casas de Educando e Artífices em capitais como Rio de Janeiro (1858), Salvador (1872), Recife (1880), São Paulo (1882), Maceió (1884) e Ouro Preto (1886) com objetivo de atingir os “meninos de rua”, formando sapateiros, alfaiates, tipógrafos, modeladores, serralheiros, mecânicos, vimeiros, fundidores, encadernadores. O ensino profissional em 1906 passou a ser responsabilidade do Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio, tendo sido criadas muitas escolas comerciais, que qualificavam para o mercado de trabalho, oferecendo apenas as práticas e o manuseio de ferramentas para o trabalho operário, como a Fundação Escola de Comércio Álvares Penteado, em São Paulo, e outras no Rio de Janeiro, Bahia, Pernambuco e Minas Gerais.

O período entre 23 de setembro de 1909, data da assinatura do Decreto 7.566 pelo Presidente Nilo Peçanha, que criou as Escolas de Aprendizes Artífices em todos os Estados brasileiros, à 27 de janeiro de 1910, quando foi nomeado, por Decreto, como Diretor, o Prof. FRANCISCO CAYMMI para providenciar a instalação da Escola, corresponde a um período de organização e implantação da Escola na Bahia, caracterizado pelas grandes dificuldades para a implementação deste sistema educacional profissionalizante, visto que, tanto do ponto de vista do orçamento, quanto das disponibilidades físicas, as precariedades eram evidentes. Aconteciam as oficinas de alfaiataria, encadernação, ferraria, sapataria e marcenaria. Era a Escola do mingau, como ficou apelidada por servir alimentação, geralmente na forma de mingau, que garantia a sobrevivência biológica imediata dos seus alunos, deserdados da sorte, modo como eram mencionados nos discursos oficiais. No ano de 1910, em 20 de outubro, o Decreto nº 8.319 cria o Ensino Agrotécnico no Brasil, tendo como destinação essencial a educação técnica profissional relativa à agricultura e às indústrias correlatas, compreendendo: Ensino Agrícola, Ensino de Zootecnia, Ensino de Indústrias Rurais e Ensino de Medicina Veterinária.

Em Salvador se fortalece a Escola Técnica de Salvador, oferecendo cursos técnicos de Desenho de Arquitetura, Desenho de Máquinas e Eletrotécnica, posteriormente, esses cursos foram substituídos pelo curso de Pontes e Estradas e Edificações. Mais tarde foram criados os cursos de Química e Mecânica.

Nas décadas de 1930 e 1940, o Brasil inicia o processo de investimento na educação profissional como resposta ao desenvolvimento industrial. Essa preocupação é refletida pela reforma Milton Campos, que começa com a criação do Conselho Nacional de Educação e se concretiza com a Reforma Capanema. A partir de 1942, com a criação do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) e do Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC), em 1946, o ensino profissionalizante se consolida, mas sem deixar nenhuma dúvida sobre seu cunho estritamente tecnicista, atingindo os menos favorecidos, que necessitavam entrar o quanto antes no mercado de trabalho. Essas orientações estiveram presentes na legislação educacional da ditadura, em particular, na Lei 5.540/68, de 28 de novembro de 1968, que tratava da reforma universitária, e na Lei 5.692/71, de 11 de agosto de 1971, que dispunha sobre a organização do ensino de 1º e 2º. graus (DOMINGOS, 2002).

Durante muito tempo, o ensino profissionalizante não possuía reconhecimento acadêmico. A certificação de um curso profissionalizante não correspondia à certificação do curso secundarista da época, só a partir da década de 1950 é que

ocorreu a equivalência entre o ensino acadêmico e o profissionalizante, como previa as Leis Federais nº 1076/50 e 1821/53, e o Decreto nº 34.330/53. Neste período, o Brasil começa a se preocupar com a revolução industrial e cria novos cursos para atender às necessidades das indústrias, a exemplo do curso de Química.

A lei 3552 de 16 de Fevereiro de 1959 favorece o início da autonomia didática, administrativa e financeira nas instituições de ensino profissionalizante. A plena equivalência só se verificou com a Lei Federal nº 4024/61, a primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, pela qual se dava continuidade de estudos em níveis subsequentes a todos os ramos e modalidades de ensino.

O “Plano Nacional de Educação” fruto da Constituição de 1934 criou as “escolas vocacionais e pré-vocacionais”, como dever do Estado com a colaboração das indústrias, mas era transparente o objetivo do ensino secundário e normal de formar as elites enquanto o profissionalizante era voltado para formação dos filhos dos operários ((SOCORRO, 2008). Com a Lei Federal 5692 que possuía como objetivo reformular a lei 4024 de 1961 a situação se agrava quando prolifera o ensino profissionalizante sem planejamento. Em 1982 a Lei Federal 7044 torna facultativa a profissionalização do ensino no segundo grau, delegando essa modalidade de ensino às instituições especializadas, que possuíam no seu histórico a experiência em ministrar cursos técnicos, a exemplo das Escolas Técnicas e Agrotécnicas.

A Escola Técnica Federal da Bahia transformou-se em Centro Federal de Educação Tecnológica da Bahia, assim como ocorreu com outras Escolas no Brasil. Na Bahia isso aconteceu com a incorporação do Centro de Educação Tecnológica (CENTEC) que ministrava cursos de nível superior. Vale ressaltar que essa transformação se deu de forma impositiva com a Lei 8.711/93 que transforma a Escola Técnica Federal da Bahia em Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET), que no seu parágrafo único do Art. 1º incorpora o Centro de Educação Tecnológica (CENTEC), criado pela Lei 6.344 de 6 de Julho de 1976, inclusive o seu acervo patrimonial, instalações físicas, recursos financeiros e orçamentários, e o seu pessoal docente e técnico-administrativo.

Neste mesmo período, ocorreu a expansão do CEFET BA, com a criação das Unidades Descentralizadas de Ensino – UNED. A Portaria Ministerial 1.135 de 1994 criou a UNED-Barreiras, a Portaria 1.718 de 1994 criou a UNED - Vitória da Conquista, a Portaria 1.719 de 1994, criou a UNED-Eunápolis e a Portaria 1.720 de 1994 criou a UNED-Valença.

Os Centros Federais de Educação Tecnológica, criados mediante transformação das Escolas Técnicas Federais e Escolas Agrotécnicas Federais, nos termos das Leis 6.545, de 30 de Junho de 1978; 7.863, de 31 de Outubro de 1989; 8.711 de 28 de Setembro de 1993 e 8.948, de 8 de Dezembro de 1994, constituem-se em autarquias federais, vinculadas ao Ministério da Educação, detentores de autonomia administrativa, patrimonial, financeira, didático-pedagógica e disciplinar, como consta na 6ª edição da Legislação Básica da Educação Profissional e Tecnológica elaborada no ano de 2005 pela Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica, vinculada ao Ministério da Educação.

A legislação específica para a Educação Profissional e Tecnológica, como toda rede de ensino vinculado à educação escolar, está subordinada à Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), sob a forma da Lei Federal 9.394 de 20 de Dezembro de 1996. Porém, quatro meses após a promulgação da LDB, essa subordinação foi ferida pelo Decreto 2.208 de 17 de Abril de 1997, que obrigava os CEFETS a não mais oferecer os cursos técnicos integrados ao nível médio cuja duração era de quatro anos. Foi criada uma nova modalidade de ensino, que desvinculava o ensino técnico do ensino médio, com duração de dois anos, organizadas em quatro módulos semestrais. Essa modificação gerou insatisfação na comunidade acadêmica, que via

nessa nova modalidade um retrocesso a todas as conquistas da educação profissional e tecnológica, principalmente na formação, não apenas tecnicista, e sim, crítica, buscando aprimorar uma formação cidadã.

Durante o período que vai de 1997 a 2004, os CEFETS foram obrigados a readaptar todos os cursos, por conta do decreto 2208, inclusive com a redução da carga horária das disciplinas propedêuticas, a exemplo da disciplina Física que no Centro Federal de Educação Tecnológica da Bahia (CEFET BA) chegou a ser excluída de alguns cursos e teve a carga horária reduzida em outros.

Em 23 de Julho de 2004, o Decreto 5.154 vem resgatar a formação profissional de nível técnico integrada ao ensino médio, previsto no segundo parágrafo do artigo 36 e nos artigos que vão do 39 ao 41 da lei 9.394 de 1996. Em 29 de dezembro de 2008, a lei 11,892, cria os Institutos Federais, cujo ensino se verticaliza da educação básica a pós-graduação. Após tantas adaptações, a disciplina Física nos atuais cursos técnicos na modalidade integrada é considerada nos documentos norteadores dos cursos, como base científica cujo papel seria construir nos estudantes dos cursos técnicos um alicerce científico tanto para a formação profissional específica como para a formação cidadã.

No ano de 2002 foram lançadas as orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais lançados em 1999. Segundo a Secretaria de Educação Média e Tecnológica, ligada ao Ministério da Educação (MEC), a iniciativa corresponde à continuidade do processo de reformulação dos currículos nessa modalidade de ensino. Os PCN+, como são chamados, abrange as Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, no seu sumário constam como capítulos: A reformulação do ensino médio e as áreas do conhecimento; As ciências da Natureza e a Matemática; Biologia; Física; Química; Matemática; O ensino articulado das ciências e sua avaliação; Formação profissional permanente dos professores.

O objetivo das orientações para a Física é explicitado no primeiro parágrafo do capítulo reservado à disciplina: "*Trata-se de construir uma visão da Física voltada para a formação de um cidadão contemporâneo, atuante e solidário, com instrumentos para compreender, intervir e participar na realidade.*" (BRASIL, 2002, p.59) Desse modo, para ser atingido esse objetivo, a Física deve ser apresentada como um conjunto de competências específicas que permitam perceber e lidar com os fenômenos naturais e tecnológicos, levando em consideração sua construção ao longo da história e suas contribuições culturais, sociais e econômicas. Essas competências devem estar articuladas às competências de outras áreas de forma contextualizada, levando em consideração a realidade educacional e os projetos pedagógicos das escolas.

Ao longo de toda essa trajetória, podemos destacar três períodos referentes ao livro didático utilizado na disciplina Física. O primeiro correspondeu a utilização de módulos intitulados FAI (Física auto instrutiva), onde os estudantes recebiam o material que basicamente continha muitos exercícios a serem resolvidos e pouca teoria, e a avaliação chamada de passos, se constituía em uma verdadeira arguição com base nesses módulos. O segundo momento ainda como Escola Técnica Federal da Bahia, abandona-se o FAI e vários livros são comprados para a biblioteca, onde os estudantes cadastrados faziam empréstimo de acordo com a orientação dos professores. Essa orientação do professor era livre, sem muitos critérios acordados. Isso se perdurou até o período da transformação das escolas Técnicas em CEFET's.

A inclusão da instituição no PNLEM se deu em 2004, quando o PNLEM prevê a distribuição de livros didáticos para os alunos do ensino médio público de todo o País. Inicialmente, o programa atendeu, de forma experimental, 1,3 milhão de alunos da primeira série do ensino médio de 5.392 escolas das regiões Norte e Nordeste, que receberam, até o início de 2005, 2,7 milhões de livros das disciplinas de português e de matemática. A Resolução nº 38 do FNDE, que criou o programa, define o

atendimento, de forma progressiva, aos alunos das três séries do ensino médio de todo o Brasil. Foi criado um catálogo para a escolha do livro pelos professores. A escolha é feita pela internet.

O MEC por meio do PNLEM analisa todas as obras didáticas, antes selecioná-las e enviá-las às Escolas Públicas, assim as editoras devem apresentar LDF que atendam aos critérios estabelecidos, em prol de uma maior qualidade dos materiais didáticos adquiridos. Este controle tem como propósito evitar a aquisição de obras com erros conceituais, ou que não estejam de acordo com as abordagens teórico-metodológicas defendidas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ensino Médio (PCNEM) (PIMENTEL, 2006, p. 309). Desta forma, pode ser observado que os LDF que chegam à rede pública de educação foram reformulados de acordo com as determinações estipuladas pelo programa (GARCIA, 2012, p. 155).

Apesar da política envolvendo o livro didático fomentar a melhoria na qualidade do que é apresentado aos mesmos, contemplando tópicos que buscam a contextualização como: História das Ciências; Ciência, Tecnologia e Sociedade práticas de laboratório, ainda percebemos seu cunho conteudista, ainda pautado em tópicos, quase sempre para atender exames de seleção para o ingresso no ensino superior.

Os livros didáticos da área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias se apropriam da ideia de mudança da reforma, através da incorporação dos princípios preconizados, porém sem mudarem significativamente os critérios de seleção e organização dos conteúdos. Os livros didáticos se apropriaram dessa ideia, para poderem mudar e, ao mesmo tempo, não mudar. Ou seja, o mundo editorial produziu mudanças significativas na confecção dos livros, às vezes incorporando ideias particulares já existentes em alguns grupos disciplinares (...). Por outro lado, os livros didáticos continuam a apresentar uma estrutura de organização linear em unidades, capítulos e conteúdos, conforme encontramos em livros anteriores à reforma (MELLO 2005, p.2).

Ainda se constitui um desafio a utilização do livro didático por parte dos estudantes, não é objetivo desse trabalho levantar, discutir e analisar os motivos que levam os estudantes a utilizarem de forma insuficiente o livro didático, mas como professores do ensino médio, não podemos deixar de registrar a importância do professor criar estratégias que motivem uma maior utilização do livro por parte do estudante, a exemplo do estudo dirigido, inclusive como forma de avaliação.

Fundamentação teórica:

Para a elaboração de um modelo para análise dos livros didáticos para a disciplina Física do PNLEM/2017, foram construídas categorias enquadradas nos pressupostos teóricos e metodológicos no campo do ensino de Física. Levamos em conta referenciais teóricos e metodológicos que apoiam estudos sobre a construção do conhecimento e representam o conhecimento como resultado da própria educação científica.

Com base nesses pressupostos identificamos categorias vistas como uma necessidade para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes. Consideramos as necessidades sociais atuais, próprias de uma sociedade complexa como admitem os documentos oficiais, o relatório da UNESCO e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação sobre a formação dos estudantes do Ensino Médio.

Autores como Ausubel et al. (1980), Moreira (2003) consideram importante para uma perspectiva de aprendizagem significativa que os textos de Física estimulem o debate de temas sociais com uma dimensão interdisciplinar e contextualizada.

Nessa perspectiva as situações problema devem propiciar a motivação e a estimulação do interesse dos alunos nas aulas de Física com relevância para contextos Ciência, Tecnologia e Sociedade. Em particular, os problemas abertos têm a função de articulação do diálogo entre as teorias, as observações, e as

argumentações, servindo de guia para a investigação. A análise crítica dos resultados é fundamental para a compreensão do conhecimento físico dos mesmos à luz das hipóteses enunciadas, levando em conta o corpo de conhecimentos e o limite de validade das leis. Gil-Pérez et al. (1983) sustenta que a interpretação dos resultados obtidos de uma situação problema está estritamente vinculada com as ideias preditivas e as estratégias de resolução de problemas.

Segundo Sère (2004) a experimentação contribui para aproximar o ensino de Ciências das características do trabalho científico para aquisição do conhecimento e desenvolvimento mental dos estudantes. O procedimento experimental é um recurso individual e coletivo de processos científicos como meio para lidar com problemas sociais. O uso crescente de instrumentos técnicos é necessário para o desempenho da cidadania, que segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino médio significa o entendimento de equipamentos e de procedimentos técnicos, a obtenção e informação, avaliação de riscos e benefícios em processos tecnológicos (Brasil, 1998); desse modo, cresce a necessidade de utilização de questões que envolvam o cotidiano e o aparato experimental.

Os resultados de pesquisa sobre a forma de apresentação da informação científica, por Greca, Palmero & Moreira (2002), mostraram que diferentes formatos representacionais (grandezas, figuras, gráficos e símbolos) combinados com textos contribuem com a aprendizagem significativa e a retenção do conteúdo.

A compreensão das ideias gerais da Física, o aprendizado conceitual e o aprendizado da linguagem matemática, segundo Almeida (1992), não podem ser excludentes, uma vez que fazem parte de um contínuo, isto é, a construção do conhecimento físico.

A elaboração desse instrumento de avaliação teve forte componente empírico, pois essas categorias de análise foram formuladas pela experiência dos pesquisadores em ensino de Ciências e pela própria expressão dos professores sobre sua prática. Elas foram adaptadas da metodologia descrita por Jesus et al (2012) quando baseou seus estudos para avaliação de livros dos PNLD através do grafo obtidos com o auxílio do software UCINET 6.0 e NETDRAW 2.2.

As categorias estratificadas serviram de base orientadora para análise dos livros-texto do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio, PNLEM/2017 e estão descritas no quadro 1, em seguida.

N	Categorias	Descrição
C ₁	Abordagem dos conceitos	Abordagem conceitual dos conceitos específicos com as adequadas explorações das representações matemáticas; Clareza e precisão da linguagem no esclarecimento dos conceitos científicos
C ₂	Relações cotidianas e interdisciplinares	Aproximação dos conceitos à realidade do estudante e a questões do cotidiano social, e a possibilidade de interação entre duas ou mais disciplinas na compreensão do fenômeno
C ₃	Evolução histórica da Ciência	Consideração do contexto histórico e social que permitam a compreensão da construção científica ao longo do tempo e desmistifique a ideia de ciência pronta
C ₄	Atividades Experimentais	Sugestões de atividades experimentais que contribuam para o estudo do fenômeno

		abordado.
C ₅	Questões conceituais	Apresentação de questões que explorem os conceitos abordados de modo textual e matemático.
C ₆	Interpretação dos resultados dos problemas resolvidos	Disponibilização de problemas que possibilite o estudo fenomenológico dos conceitos; apresentação de estratégias específicas para a solução dos problemas resolvidos.
C ₇	Ilustrações informativas	Disponibilidade de tabelas, gráficos, figuras que ilustrem os conceitos estudados ou exercícios resolvidos.
C ₈	Propostas para as atividades de busca independente	Listas de atividades que estimulem aos alunos investigarem conceitos ou aplicações sociais, culturais ou tecnológicas com o objetivo de enriquecer a aprendizagem do conceito.
C ₉	Sugestão de outras fontes	Indicação de fontes tais como endereços de sites, filmes, livros, etc., relacionados aos conteúdos explorados nos capítulos ou no livro.

Quadro 1- Categorias para avaliação dos livros do PNLEM

Metodologia

Levando em consideração as categorias apresentadas anteriormente, uma comissão composta por duas professoras e um professor, todos com formação em Física, foram escolhidos em uma reunião do Departamento para avaliar e escolher o livro didático de Física a ser utilizado no biênio 2018-2019, no IFBA. Foi realizado uma pesquisa qualitativa, de modalidade análise documental. Foram observados todos os livros propostos pelo PNLEM para o biênio letivo já citado.

Diante destas considerações, um grupo de três professores da instituição se reuniu para avaliar e escolher o livro didático de Física a ser utilizado no biênio 2018-2019, no IFBA. Foi realizado uma pesquisa qualitativa, de modalidade análise documental. Foram observados todos os livros propostos pelo PNLEM para o biênio letivo já citado.

Há de se considerar que este departamento ministra a disciplina Física para diferentes cursos técnicos profissionalizantes integrados ao Ensino Médio, para a modalidade da Educação de Jovens e Adultos, e subseqüentes a Educação Básica. Os cursos técnicos do IFBA são das áreas de: Automação, Edificações. Eletrotécnica, Eletrônica, Geologia, Mecânica, Refrigeração e Saneamento. Como o PNLEM é um programa que atende, apenas, aos alunos da Educação Básica, levantamos categorias que melhor atendesse as orientações para o Ensino Médio, conforme a prática do ensino de física para estes cursos técnicos integrados.

As categorias estabelecidas no quadro 1 foram utilizadas como elementos classificatórios. Para a pontuação foram utilizados: 0 (não atende), 1 (atende parcialmente) e 2 (atende totalmente). Utilizando um editor de planilha foi estabelecida uma relação entre as categorias estabelecidas e os livros indicados pelo PNLEM 2017, selecionados após a primeira avaliação.

Avaliamos onze livros, sendo que um deles foi excluído na primeira seleção. Na etapa preliminar utilizamos como critério de exclusão a coincidência entre os conteúdos que compunham o volume 1 do livro avaliado e os conteúdos presentes na ementa da maioria dos cursos, no primeiro ano do Ensino Médio Integrado do IFBA. Os livros

utilizados no primeiro ano do Ensino Médio foram tomados como parâmetro pois esta é a série onde, historicamente, na instituição, os alunos mais apresentam dificuldades (BRASIL, 2016, p.6).

Analizamos, portanto, dez livros. A análise aqui descrita foi feita em torno dos capítulos que faziam referência a abordagem dos conceitos da Dinâmica: Força - Leis de Newton e Leis da Conservação – Energia Mecânica. A escolha destes capítulos ocorreu por entendermos tratar de conceitos fundamentais para a compreensão de outros fenômenos, estudados tradicionalmente no Ensino Médio, nas séries posteriores.

Estudo dos livros didáticos

A análise dos livros resultou na construção das matrizes 1 e 2, que permitiram a construção dos gráficos 1 a 4. A soma das pontuações resultantes das atribuições categoria por livro, explícitos em cada coluna, foi utilizada com a finalidade de classificação dos livros. E a soma, dos valores atribuídos por linhas, em cada matriz, indicam a frequência com que as categorias ocorrem naquele conjunto de livros.

A matriz 1 apresenta o conjunto de dados obtidos na avaliação da apresentação dos conceitos de Força, para cada livro. O Livro L5 apresentou a melhor performance, atendendo a 90% das expectativas levantadas através das categorias. Parcialmente este livro atende aos requisitos abordagem da evolução histórica da ciência (C3) e a sugestão de outras fontes de pesquisa (C9), para o conceito em questão.

Através do gráfico 2, pode se observar ainda que a categoria C3 apresentam baixa ocorrência. Ou seja, os livros pouco atendem este quesito para a nossa expectativa. É bom salientar que o guia do PNLD para 2018, tal qual os anteriores, ressalta a importância da contextualização histórica para o ensino de Física na Educação Básica. Segundo este documento,

Aspectos relacionados à História da Ciência são igualmente utilizados no processo de contextualização do ensino de Física, com o objetivo de associar a aprendizagem do conteúdo a aspectos relacionados ao seu desenvolvimento. Podemos, nesse caso, valorizar uma história mais interna ao âmbito da Ciência, discutindo a evolução de um conceito ou destacando experimentos ou situações exemplares que possam contribuir para uma mudança conceitual; ou uma história que se liga a fatores externos, com o objetivo de relacionar o conhecimento científico ao momento histórico de seu desenvolvimento, incorporando aspectos sociais, culturais, políticos ou econômicos. (BRASIL, 2017)

Esta orientação dá margem para que os livros façam explorações sutis de formas diversificadas, mas que nem sempre explicitam questões que possam contribuir com mudanças conceituais através do tratamento da História das Ciências. Neste aspecto, a maioria dos livros do PNLD apresentam as considerações históricas nos capítulos iniciais.

Livros	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	Ocorrência das categorias
C1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	19
C2	2	2	1	2	2	1	1	2	1	2	16
C3	1	0	0	1	1	2	0	1	1	1	8
C4	2	1	2	1	2	0	0	0	2	1	11
C5	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	18
C6	2	2	0	2	2	1	1	2	1	1	14
C7	2	2	1	2	2	2	1	2	1	2	17

EC5	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	18
EC6	2	2	0	2	2	1	1	2	1	1	14
EC7	2	2	1	2	2	2	1	2	1	2	17
EC8	0	0	0	1	1	1	2	0	2	0	7
EC9	0	1	1	1	1	0	0	2	1	1	8
Pontuação	12	12	10	14	14	11	12	14	12	11	

Matriz 2 - Avaliação dos livros referentes aos conceitos de Energia

Para os estudos dos conceitos de Força a abordagem do conteúdo (C1) apresentou maior frequência, 95% e as abordagens contextuais com relações interdisciplinares (C2) apresentam um percentual total de 80 %. E, 90% (EC1) e 80%(EC2) para os estudos dos conceitos de Energia Mecânica. Salientamos estes percentuais pois, de uma forma geral, os livros selecionados pelo PNLD apresentam os conceitos científicos próximos da realidade dos estudantes ou da sociedade, contribuindo para que os estudantes encontrem significado no estudo das ciências.

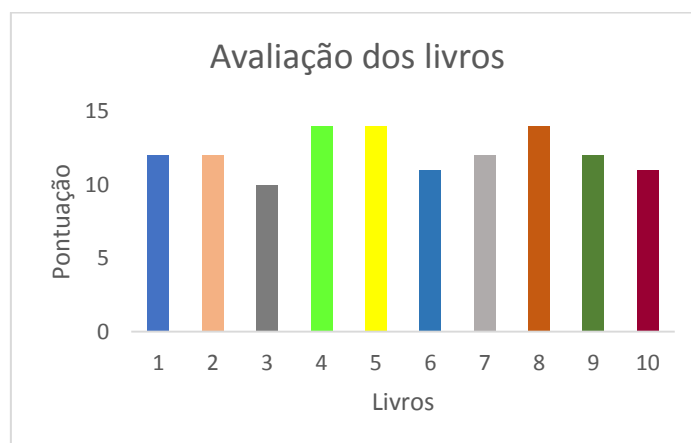


Gráfico 3- Avaliação dos livros referentes aos conceitos sobre Energia

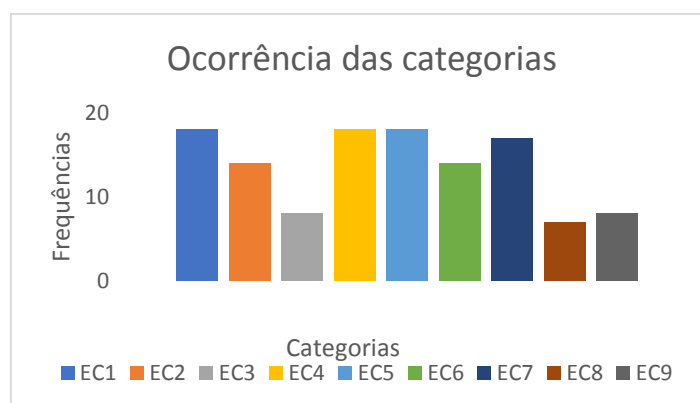


Gráfico 4 - Ocorrências das categorias - Conceitos de Energia

Ainda observando os gráficos 2 e 4, encontra-se ocorrências inferiores a 50% para as atividades de busca independente e para as sugestões de outras fontes. Estas categorias conduzem a uma análise de indicações que pode favorecer o desenvolvimento do estudante e enriquecer culturalmente ao encontrar livros, filmes, materiais que discutam ou apenas explicitem situações onde pode se verificar a aplicabilidade dos conceitos estudados. Assim, a baixa ocorrência para estas categorias em relação às demais que salientam a construção do conteúdo específico

de Física podem indicar dois fatores. Primeiro, a necessidade de mais pesquisas quanto as diversas possibilidades de aplicação da Física que possam ser exploradas na educação básica. E, ou, mais preocupação quanto as diversas formas de recursos para a divulgação da Física.

Considerações Finais

De uma forma geral, os livros aqui analisados apresentaram qualidade satisfatória para a adoção. A organização das matrizes a partir das categorias tornou-se em um instrumento eficiente para que as análises, inicialmente individuais, não se perdessem no momento do cruzamento das avaliações realizadas pelos membros da comissão instituída para este fim.

A análise dos livros, tomando um conjunto de categorias como parâmetro é útil tanto para a escolha do livro quanto para contribuir com os futuros planejamento. Os gráficos mostram que algumas categorias não são totalmente contempladas em todos os livros. Assim, este estudo, por escola, pode indicar quais os quesitos que o professor deve providenciar reforços de materiais, fontes ou atividades para o enriquecimento do ensino de Física

Os livros do PNLD são pré-selecionados para que escolas de todo Brasil, escolha um e adote-o. Considerando ser este um país continental, com uma grande diversidade cultural, social e econômica, analisando este conjunto de material, passamos a entender que as políticas públicas para a Educação devem ter como objetivo fomentar a produção de recursos didáticos, tais quais estes livros, regionalizados. E, desta forma, contribuir para uma educação científica que possibilite aos estudantes conhecer, também, cientificamente a sua região.

Livros avaliados:

- GONÇALVES FILHO, Aurélio; TOSCANO, Carlos. Física: interação e tecnologia. 2 ed. Ed. Leya, São Paulo, 2016
- MARTINI, Glorinha et al. Conexões com a física. 3ª ed. V. 1. Ed. Moderna. São Paulo. 2016
- TORRES, Carlos M. A. et al. Física: Ciência e Tecnologia. 4ª ed. V.1. Ed. Moderna. São Paulo. 2016
- GASPAR, A. Compreendendo a física. 3ª ed. Ed. Ática. São Paulo, 2016.
- PIETROCOLA, Maurício et al. Física em contextos. 1ª ed. V.1. Editora do Brasil, 2016.
- FUKUI, Ana; MOLINA, Madson M.; VENÊ; NANI, Ana P. S. (responsáveis). Ser Protagonista: física. 1º ano. Ensino Médio. Edições SM, 2016.
- BONJORNO, José R. et al. Física: Mecânica. 1º ano. Ensino Médio. Ed. FTD. São Paulo: 2016
- GUIMARÃES, Carla; MÁXIMO, Antônio; ALVARENGA, Beatriz. Física: Contexto & Aplicações. 2ª ed. Ed. Scipione. São Paulo. 2016
- CARRON, Wilson; PIQUEIRA, José R.; GUIMARÃES, Osvaldo. Física. Ed. Ática. São Paulo. 2016
- FUKE, Luiz F.; YAMAMOTO, Kazuhito. Física para o Ensino Médio. Ed. Saraiva. São Paulo. 2016
- HELOU, Ricardo D.; GUALTER, José B.; BOAS, Newton V. Física. 3ª edição. Ed. Saraiva. São Paulo. 2016
- BARRETO, Benigno; XAVIER, Claudio. Física Aula por Aula. 3ª edição. Ed. FTD. São Paulo. 2016

Referências

- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J.; HANESIAN, H. Psicologia educacional. Tradução de Eva Nick et al. (2ª ed.) de Educacional Psychology: a cognitive view. Rio de Janeiro, 1980

ALMEIDA, Maria J. Ensino de Física: Para pensar algumas considerações. Caderno Catarinense de Ensino de Física. UFSC. V. 9, n.1. Florianópolis. 1992

BRASIL, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia. **Instrução normativa pedagógica para reformulação curricular dos cursos da educação profissional técnica de nível médio, forma integrada**. Salvador, 2016. Disponível em: <http://portal.ifba.edu.br/menu-institucional/consup/resolucoes-2016/resol-no-30-2016-anexo.pdf>. Acessado em: 30 de abril de 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **PNLD 2018: física – guia de livros didáticos – ensino médio**/ Ministério da Educação – Secretária de Educação Básica, 2017. 111 p. Disponível em <http://www.fnde.gov.br/pnld-2018/>

_____. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Ministério da Educação e Cultura. Brasília. 1998

_____. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. 1994.

GARCIA, Nilton M. D. Livro didático de Física e de Ciências: contribuições das pesquisas para a transformação do ensino. **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, n. 44, p. 145-163, abr./jun. 2012. Editora UFPR

GIL-PEREZ, Daniel. Tres paradigmas basicos en la enseñanza de las ciencias. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigacion y experiencias didácticas**. 1983, V.1, N. 1 pp. 26-33. Barcelona. Espanha

GRECA, Ileana M.; PALMERO, Maria L. R.; MOREIRA, Antonio. Modelos mentales y modelos conceptuales en la enseñanza y aprendizaje de las Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação**. V.2, n.3, p 36-56. São Paulo, 2002

JESUS, Joice A. et al. Uma proposta de avaliação do livro didático de Física para o Ensino Médio. **VIII Congresso Norte e Nordeste de Pesquisa e Inovação**. Salvador, 2013.

PENA, Fábio L. A.; TEIXEIRA, Elder S. Critérios para avaliar a qualidade dos livros de Física com enfoque na abordagem histórico-filosófica. In: ALVES, Álvaro S.; JESUS, José C. O.; ROCHA, Gustavo, R. (Org.) **Ensino de Física: reflexões, abordagens e práticas**. Ed. Livraria da Física. São Paulo, 2012

SÉRÉ, Marie-Geneviève. O papel da experimentação no ensino de Física. **Cad.Bras.Ens.Fís.**, v.20, n.1: 30-42, abr. UFSC. Florianópolis. 2003

VALVERDE, Elinoel J. S. **Análise crítica dos problemas resolvidos nos livro-texto de Física do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio**. Tese de doutorado. Doctorado em Ciencias de La Educación. Universidad Autónoma de Asunción. Assunción, 2011