

Currículo e abordagens de ensino para a Física no curso Técnico Integrado em Edificações do Instituto Federal da Bahia a partir das Bases Teóricas da EPT

Curriculum and teaching approaches for Physics in the Integrated Technical course in Buildings at the Federal Institute of Bahia from the PTE Theoretical Basis

Danilo Almeida Souza  <https://orcid.org/0000-0001-7091-7533>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), *campus Ilhéus*

E-mails: danilos@ifba.edu.br / danilofisico@gmail.com

Resumo

Este artigo, de natureza teórica, insere-se na discussão do ensino de ciências em espaços de Educação Profissional e Tecnológica (EPT) e tem como objetivo apresentar uma proposta para a Física do 1º ano (Mecânica) em um curso técnico integrado em edificações do Instituto Federal da Bahia. Trata-se de um trabalho que expande os resultados trazidos na tese de doutorado defendida pelo autor, quando se definiu parâmetros para pensar a Física em cursos técnicos no formato de Ensino Médio Integrado (EMI); aqui, a partir de uma proposta concreta, delineamos os conteúdos e apresentamos uma abordagem de ensino, dentre as comumente utilizadas no ensino de Física. Nosso referencial toma a discussão de currículos em cursos de EMI, além de trabalhos que busquem a interseção do ensino de Física com o campo da educação e trabalho. Temos como resultado uma proposição para a Física do 1º ano, tomando uma abordagem de ensino – aqui a Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) – que incorpore os eixos estruturantes da EPT: o trabalho, a ciência, a tecnologia e a cultura, visando à formação de um sujeito crítico e autônomo, e que fortaleça uma educação que não discrimine o tipo de ensino a ser ofertado, seja quanto ao público que a frequenta ou sua finalidade: continuidade na educação superior ou inserção profissional imediata.

Palavras-chave: Educação Profissional. Ensino Técnico. Ensino de Física.

Abstract

This paper, from a theoretical nature, is inserted in the discussion of sciences teaching in Professional and Technological Education (PTE) contexts, and it aims at presenting a proposal for Physics - 1st grade (Mechanics) in an integrated technical course in buildings of the Federal Institute of Bahia. This is a work that expands the results found in the author's Ph.D. thesis, when parameters to think on Physics in technical courses as Integrated High School (IHS) were defined; here, from a concrete proposal, we designed content and presented a teaching approach, amongst the common ones used in Physics teaching. Our theoretical framework regards the discussion of curricula in IHS courses, besides some studies which search for the intersection from Physics teaching with the education and work field. We had as a result of a proposition for Physics – 1st grade, considering the teaching approach – here the Science, Technology, and Society (STS) – that incorporates the PTE structural axes: the work, the science, the technology and the culture, aiming at the construction of a critical and autonomous subject, and that strengthens an education which does not split the kind of teaching to be offered, both concerning public or its purpose: continuity in High Education or immediate professional insertion.

Keywords: Professional Education. Technical Teaching. Physics Teaching.

Introdução

Apesar da grande atenção que tem se voltado para os cursos técnicos de ensino médio, no formato do Ensino Médio Integrado (EMI), sobretudo a partir de 2004 com a publicação do decreto nº 5.154/2004 que institui oficialmente o EMI, no âmbito da pesquisa em educação em ciências essa discussão tem aparecido tímida, muitas vezes restringindo-se a proposições didáticas que se baseiam nas diferentes metodologias de ensino, mas que não consideram as bases conceituais que fundamentam essa forma de oferta de ensino médio.

Um reflexo do que estamos apresentando é constatado no trabalho de Souza (2020), quando se problematiza a pesquisa em ensino de Física sobre/no EMI a partir de atas dos últimos eventos de pesquisadores da área, a saber, o Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF) 2018, o Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF) 2019 e o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) 2019, sendo identificado alguns poucos trabalhos que se propõem em discutir o ensino de ciências em cursos técnicos de EMI, e quando nos voltamos especificamente para a Física esse número fica ainda mais restrito. Para a grande parte dos trabalhos retornados na busca, os cursos técnicos aparecem apenas enquanto cenário para aplicação de diferentes estratégias de ensino, importando mais o fato de ser um ensino médio, do que um ensino médio integrado a uma formação técnica.

A lacuna constatada na literatura motivou a publicação de trabalhos anteriores de nossa autoria, e de forma mais sistemática consolidou a publicação da tese de doutorado: “A Física no ensino médio integrado: dimensões curriculares e concepções docentes”, que trata da questão a partir da realidade do curso técnico em edificações no Instituto Federal da Bahia (IFBA). O principal resultado da tese foi a definição de parâmetros a serem utilizados na elaboração de um currículo de Física, que embora fossem obtidos a partir da realidade apresentada, pudessem ser utilizados para pensar outras disciplinas do núcleo comum e outros cursos no formato de EMI. Esses parâmetros foram: a) repensar os conteúdos, a partir da proposição de currículos mais enxutos com a mesma ou maior capacidade de formação; b) incentivar o trabalho interdisciplinar como forma de proporcionar a integração; e c) fomentar o diálogo entre os professores integrantes dos diferentes núcleos formativos.

Neste trabalho, de cunho teórico, expandimos os resultados obtidos anteriormente, apresentando uma proposta concreta para os conteúdos da Física do 1º ano do curso técnico integrado de edificações com aporte na discussão de currículos em cursos de EMI presentes em Ramos (2008) e Moura (2007, 2012). A ideia é perceber como os parâmetros para o desenho curricular se materializam, já no sentido de indicar uma intervenção a partir do universo pesquisado.

Trazer o recorte de um caso específico da Física, nos possibilita extrapolar o apenas listar conteúdos, como no geral é feito no Projeto Pedagógico do Curso (PPC) e em estudos mais introdutórios, ou uma discussão em termos da concepção do EMI que já tem larga produção na literatura, a exemplo da obra de Frigotto, Ciavatta e Ramos (2012). O que apresentamos aqui, sugere proposições para o ensino de Física alicerçada numa discussão das bases teóricas que sustentam o EMI, resgatando as produções do ensino de ciências/Física que trazem abordagens já consolidadas que



pensam constantemente na melhoria do ensino dessa disciplina, a exemplo da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

Em trabalho anterior, apontamos as principais discussões envolvidas na publicação do decreto nº 5.154/2004 e por consequência a institucionalização do EMI, no sentido de trazer o entendimento de se tratar mais do que uma forma de oferta de ensino médio que une a formação básica com o ensino técnico, mas sim, um projeto de educação pensado e defendido para o país. Por já termos feito essa abordagem em Souza (2019), optamos por iniciar este artigo com uma problematização de pesquisas que articulam o ensino de Física, junto a Educação Profissional e Tecnológica (EPT) e a necessidade de se trazer essa discussão para o campo do ensino de ciências/Física. Avançamos com a apresentação do caminho metodológico da pesquisa e a natureza do estudo. Em seguida, trazemos a nossa proposta para o currículo de Física e abordagem, a partir do que está apresentado no plano de curso do curso técnico em edificações do Instituto Federal da Bahia *campus* Salvador e finalizamos com as considerações finais e outras perspectivas para o estudo.

Embora reconheçamos as discussões que tem acontecido em torno da implantação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e do novo ensino médio no Brasil, pontuamos que essas reformas ainda não provocaram mudanças nos projetos pedagógicos de curso do IFBA, que preserva sua autonomia e mantém seus projetos de curso tal como no cenário da pesquisa realizada em 2019 apresentada por Souza (2019). É provável que isso aconteça muito em breve, e as discussões apresentadas aqui, podem servir como um ponto de partida para pensar a disciplina de Física, ou mesmo a grande área de Ciências da Natureza, nesse novo contexto.

Ensino Médio Integrado (EMI) e Ensino de Física

O trabalho de Garcia (1995) foi um dos primeiros da área de ensino a apresentar uma discussão sobre o ensino de Física nas Escolas Técnicas Federais, buscando identificar de que forma e sob que condições a Física é ensinada nas escolas da Rede Federal de Ensino Técnico Industrial (embora nesse momento o ensino técnico na Rede Federal não carregasse o nome de EMI, na época de realização da pesquisa a configuração era muito próxima do que é praticado hoje nos Institutos Federais), e traz a constatação de que, com raras exceções, a Física apresentada nessas escolas era muito próxima do que já acontecia nas escolas de ensino médio regular.

Pouco mais de duas décadas, já no contexto dos Institutos Federais (IF) esse comportamento ainda é muito marcante e é trazido por autores que começam a se apropriar desse tema de pesquisa. Em duas pesquisas que avaliaram o ensino de Física no curso técnico de EMI em edificações em IFs, temos sinalizado o distanciamento entre o que se pratica e/ou planeja, conforme descrição dos planos de curso, e o que preconiza a concepção do EMI. No trabalho de Souza e Penido (2020), não é identificado elementos na descrição do componente curricular da Física que caracterize a natureza do curso; no mesmo movimento, temos os resultados de Gomes, Santos e Meira Filho (2020) que dado a constatação feita a respeito dessa semelhança, indica a necessidade de uma compreensão mais abrangente do ensino de Física, a qual não se limita ao suporte às disciplinas específicas Técnicas, mas se direciona a pressupostos e finalidades que abarcam vertentes pretendidas no Ensino Médio Profissional.



Apesar desse cenário, vemos no trabalho de Soares (2014) uma exceção, apresentando uma proposta de trabalho interdisciplinar para o ensino de Física num curso de EMI em edificações a partir da elaboração e validação de uma sequência didática que articula a disciplina de Instalações Elétricas e a Física do 3º ano. A natureza da pesquisa realizada por Soares (2004) aponta um caminho que se apresenta com a expansão dos programas de pós-graduação *stricto sensu* na modalidade profissional, no sentido de aumentar o quantitativo de pesquisas que resultem em proposições didáticas para o ensino de Física a partir dos lócus onde elas são realizadas, e uma vez que experienciamos um aumento da oferta do ensino técnico na última década, vemos uma tendência de produtos educacionais que tenham como público a EPT.

Quando voltamos as concepções teóricas da EPT, é importante destacar que o decreto nº 5.154/2004 retoma os cursos técnicos ofertados em associação com o ensino médio numa aproximação aos conceitos de educação politécnica abordado por Saviani (1989) e alinha-se ao ideal de escola unitária trazido por Gramsci (1978). Politécnica no sentido de “o trabalhador ter condições de desenvolver as diferentes modalidades do trabalho, com a compreensão do seu caráter, da sua essência” (SAVIANI, 1989, p. 17) e escola unitária, num modelo de educação que rompesse a diferenciação entre aquela escola para as classes operárias, e uma outra para a classe dominante e os intelectuais. Esse tema encontra larga produção bibliográfica no território da educação e trabalho, e somente agora tem se apresentado na interseção com o ensino de ciências e matemática.

Partimos das concepções de integração tomando teóricos do campo da educação profissional e os parâmetros descritos em Souza (2019), para propor a construção de um currículo e abordagem para o 1º ano da Física no curso de edificações do IFBA em consonância ao ideal de EMI e em acordo com as bases teóricas da EPT.

Metodologia

Neste estudo de natureza teórica, nos dedicamos a apresentar uma lista de conteúdos para a disciplina de Física do 1º ano (Mecânica) no curso técnico de EMI em edificações do IFBA e uma indicação de abordagem de ensino, partindo das concepções de educação politécnica e escola unitária, e de estruturação do currículo por meio dos eixos: trabalho, ciência, tecnologia e cultura. Nossa pesquisa é de natureza qualitativa, sendo esta uma das abordagens emergentes e de grande aplicabilidade no ensino/educação quando se busca a compreensão de uma questão maior a partir de uma realidade específica, valendo-se da descrição em detalhes do problema observado para se chegar aos resultados da investigação ou proposta de intervenção.

Como caminho para a construção de argumentações a fim de fundamentarmos a nossa proposta partimos: a) da definição de um curso técnico do IFBA escolhido no universo da pesquisa de Souza (2019), para intervenções no currículo de Física (aqui é escolhido entre os cursos pesquisados, o curso técnico em edificações do *campus* Salvador); b) da proposição de intervenção do componente curricular e abordagem de ensino, como resultado da pesquisa, a partir das lentes teóricas tomadas nesse estudo.



a) O projeto pedagógico do curso Técnico em Edificações do *campus* Salvador

É importante dizer que a escolha do plano de curso do *campus* Salvador se deu em função de ser o *campus* mais antigo do IFBA, o que nos leva a crer, que agrega elementos de uma visão ampla de toda uma transição pela qual passou a rede federal, desde o seu início ainda enquanto Escola de Aprendizes Artífices em 1909. Ainda, chamamos a atenção ao *campus* Salvador por tratar-se do primeiro curso de Edificações na instituição, implantado na década de 1950, ainda que sob a ótica da lei vigente à época. A implantação do curso na forma de oferta integrada, conforme descrito no plano, se dá ano de 2008, tendo como meta a formação de mão de obra especializada demandada pela expansão do setor de construção civil.

Ainda, ao olhar o trabalho de Souza (2019), é possível identificar que o comportamento percebido entre os cinco *campi* pesquisados, são muito próximos, de tal modo que a discussão trazida neste trabalho se aplica de igual modo aos demais *campi*, apenas fazendo as adaptações para uma realidade específica.

A análise do plano de curso do *campus* Salvador foi feita em Souza (2019), e nos foi revelado que:

O plano de curso de edificações do *campus* de Salvador traz uma carga horária total de 3960 horas, incluindo-se as horas de estágio, e trata-se de uma versão do plano aprovada no ano de 2011. O plano está bem justificado por trazer na sua apresentação a missão e os objetivos do IFBA, e como a instituição se propõe à formação de profissionais técnicos ao atendimento das necessidades do setor de construção civil. No que tange à organização curricular, verificamos que o conjunto das disciplinas está inserido em núcleos denominados de Base Comum (1920 horas) (incluído aqui a Física), Parte Diversificada (480 horas) e Formação Específica (1200 horas) excetuando a carga horária para estágio. Na descrição das disciplinas por ano do curso, o plano de curso justifica que a inserção de disciplinas específicas desde a série inicial do curso, visa contribuir com o processo de integração. Esse é um aspecto favorável em ajudar ao estudante a se perceber no curso desde o início, bem como na tentativa de construção de práticas interdisciplinares das disciplinas de formação específica, junto as disciplinas do núcleo comum. (SOUZA, 2019, p. 115-116)

Dispondo dessa avaliação prévia quanto a estrutura, desenvolvemos a nossa análise a partir de uma visão analítica dos pontos apresentados na descrição do componente curricular da Física.

Resultados e Discussões

Nesta seção nos propomos a fazer uma descrição do componente curricular da Física no plano de curso do IFBA *campus* Salvador, seguido de uma discussão teórica com proposta de intervenção na sua modificação. Optamos por fazer esse paralelo de forma articulada, no intuito de facilitar a compreensão do leitor.

É importante ressaltar que existe um debate acerca de arranjos curriculares mais adequados para a integração no EMI. Moura (2012) nos diz que esses arranjos “buscam romper com a centralidade das disciplinas nos currículos e substituí-las por aspectos mais globalizadores e que abranjam a complexidade das relações existentes entre os ramos da ciência no mundo real” (MOURA, 2012, p. 12). Esclarecemos que neste artigo mantemos a estrutura do Projeto Pedagógico do Curso (PPC) apresentado pelo IFBA, que está disposto numa organização curricular por meio de



disciplinas. Nossa intervenção se processa na descrição do componente curricular da Física, entendendo a importância que a organização curricular tem quando se fala de EMI e estendemos o debate sobre abordagens que mais se aproximam dos objetivos desse nível/forma de oferta de ensino médio.

No âmbito da análise dos dados e formalização da proposta, a primeira etapa se constituiu de uma leitura crítica do PPC (em especial na parte dedicada a Física), buscando identificar suas características e em que medida elas dialogam com as pesquisas que tratam da interseção: ensino de ciências/Física e educação e trabalho. Em seguida foram sugeridas intervenções quanto aos conteúdos e organização destes, com referência aos trabalhos de Moura (2007, 2012), Ramos (2008) e Souza (2019). Por fim, cumprido esta etapa, nossa busca se deu em apresentar uma abordagem de ensino que trouxesse aproximação as referências de base do EMI, conectando-a com os conteúdos anteriormente listados e ao curso pesquisado.

Quando paramos para analisar a distribuição e apresentação da disciplina de Física no plano de curso, em termos gerais temos uma descrição para a Física, que se aproxima muito do que é feito no ensino médio regular. Isso é identificado a partir de um olhar atento à carga horária, conteúdos que são trazidos e como eles estão distribuídos no decorrer de uma formação de 4 anos. No *campus* Salvador, a Física está presente nos 3 primeiros anos do EMI, com carga horária de 90 h em cada ano, distribuídas em 3 h/aulas semanais de 50 min. cada.

A respeito dos conteúdos para a disciplina de Física, podemos chamá-los de clássicos, isso por trazerem aquilo que vem sendo apresentado nos livros didáticos (tomando como referência os livros do Programa Nacional do Livro Didático, ano 2018), que se traduz para muitas escolas no currículo trabalhado, não havendo qualquer interlocução explícita entre os conteúdos trabalhados na disciplina de Física, com as disciplinas integrantes do núcleo tecnológico.

Optamos por organizar essa seção de resultados em duas partes: a) a primeira que trata de modificações na estrutura de apresentação dos conteúdos e discute elementos do plano de curso que fortalecem a proposta da Física num curso técnico em edificações; e por fim, fazemos uma proposta de conteúdos para a primeira etapa da Física neste curso de ensino médio, em especial para o conteúdo de mecânica; b) a segunda parte, dedica-se sobretudo a abordagem desses conteúdos, no qual a maior ênfase é dada a perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

a) Da organização dos Conteúdos para a Física do 1º ano e descrição do PPC

A partir da leitura e análise do PPC (IFBA, 2011) para o componente curricular no 1º ano do EMI de edificações, temos a discriminação de 4 unidades letivas para a disciplina de Física, sendo compostas por: I. Introdução a Física, grandezas e unidades de medida, grandezas escalares e vetoriais e introdução a dinâmica; II. Estática e aplicações das leis de Newton; III. Cinemática escalar e vetorial; IV. Trabalho e energia e colisões.

Avaliamos que existe um inchaço de conteúdos formais próprios da Física, não havendo interlocução com a formação técnica do curso. Isso é destacado por termos inclusive a discriminação dos tópicos/conteúdo a serem trabalhados por unidades letivas. Ao nosso ver, essa é uma forma de engessar o trabalho do professor no âmbito de escolha do que pode ser adequado de se trabalhar em determinadas turmas,



reduzindo a possibilidade de pensar a Física a partir da formação profissional técnica, bem, como articular práticas de ensino que evidenciem a articulação da Física aos eixos estruturantes da EPT. O elevado número de conteúdos para a Física, contribui de forma negativa, já que mesmo pensando a partir de um ensino médio regular esses conteúdos encontram dificuldades em serem cumpridos em sua totalidade.

Dessa forma, dada a realidade posta, entendemos que é necessário repensar esses conteúdos de modo a garantir a formação básica em Física, mas contemplar igualmente uma discussão ampliada sobre o curso no qual o estudante está inserido, nesse caso, o curso técnico em edificações.

Salientamos que para grande parte do público de 1º ano, esse é o primeiro contato com a disciplina de Física; a diversidade proporcionada pelo fato de serem oriundos de diferentes instituições de ensino, deve ser levada em conta pelo docente no intuito de proporcionar condições para o acompanhamento dos estudos e a criação do sentimento de pertencimento ao curso técnico (responsabilidade a ser compartilhada também pelas demais disciplinas e docentes do curso). Portanto, priorizar o desenvolvimento de habilidades de leitura, interpretação e apropriação da linguagem própria da Física é de extrema importância, e nesse sentido a unidade 1, proposta pelo plano de curso do *campus* Salvador está bem adequada.

A unidade 2 apresentada pelo plano é igualmente relevante, pois traz a abordagem sobre estática e aplicações das leis de Newton, um dos conteúdos de grande relevância para a área técnica de construção civil. A crítica nesse ponto vai no sentido da necessidade de um tempo maior para abordagem do conteúdo discriminado dada a sua importância ao curso técnico e em termos da Física, por ser uma das bases para o desenvolvimento da mecânica clássica; ainda pelo não aproveitamento (ao menos no documento) da inserção de práticas interdisciplinares, a partir da própria disciplina de Física, ou em conjunto com outras disciplinas. Aqui elencamos como exemplo, alguns temas que podem ser trabalhados de forma conjunta a área técnica: a) Análise estática das estruturas (ou seja, a importância do equilíbrio estático para que as estruturas permaneçam em pé com segurança); b) Influência da posição do centro de gravidade na distribuição das tensões; c) Importância do Momento de Inércia na geometria da seção transversal das vigas e pilares; etc.

Na unidade 3, há uma descrição minuciosa de tópicos de cinemática (escalar e vetorial). A sugestão é que a cinemática seja trazida a partir da discussão da análise dimensional, e abordagem das ideias de velocidade e aceleração, já feito na unidade 1, além de resgatar este conteúdo como aplicações na própria apresentação das leis de Newton. Outra forma de trazer o conteúdo de cinemática é pela disciplina de matemática, cujo tratamento de funções já integram o plano de curso e para grande parte das instituições essa integração não existe, sendo trabalhado de forma dissociado na disciplina de Física e Matemática, como se fossem coisas distintas. Alguns conteúdos que por ventura não sejam abordados nesta etapa, os alunos já terão o básico necessário para um estudo autônomo.

Na unidade 4, são trazidos os conceitos de trabalho e energia e quantidade de movimento. Partindo do pressuposto de propor currículos menos engessados e com a mesma ou maior capacidade de formação, conforme destacado em Souza (2019), nosso indicativo é de supressão desse conteúdo, fazendo a inserção de colisões quando da abordagem de leis de Newton, e o tratamento de energia mecânica, ao trabalhar a evolução do conceito de calor, a partir do experimento de Joule e retomar



ao apresentar a produção de energia elétrica em larga escala, que no geral são feitos em outros momentos do curso que não o 1º ano (2º e 3º ano respectivamente).

Assim, em termos de conteúdos, nossa proposição de currículo para a Física do 1º ano no curso de edificações do IFBA *campus* Salvador, baseando-se no fato de ser o primeiro momento de muitos estudantes com a Física na escola de educação básica, a necessidade de interlocução da Física junto ao curso técnico onde ela está inserida e o incentivo a práticas interdisciplinares, contempla os seguintes conteúdos: a) Introdução a Física e natureza da ciência, grandezas e unidades de medida, grandezas escalares e vetoriais e alguns tipos de movimentos; b) Introdução a dinâmica e aplicações das leis de Newton; c) Estática do ponto material e do corpo extenso e aplicações no campo da construção civil (alguns temas de aplicações descritos no texto anteriormente). Adicionamos o fato de não discriminar os conteúdos por unidade, deixando livre que o mesmo transcorra no decorrer do ano letivo em momento mais oportuno, a partir da avaliação do professor, e inserido no seu plano de ensino.

Cabe citar dois pontos que merecem destaque na descrição do componente curricular da Física no PPC do IFBA *campus* Salvador, que embora não estejam diretamente ligados ao conteúdo, contemplam ações que sinalizam a preocupação, mesmo que preliminar, da disciplina de Física no universo da EPT. A primeira refere-se aos critérios de avaliação e a segunda à Metodologia.

Quanto aos critérios de avaliação, pontuamos o fato de 20% da nota da avaliação de cada unidade ser dedicada para as atividades de laboratório. Em nossa visão, a atividade de laboratório é algo que contribui de forma assertiva no desenvolvimento de habilidades que um técnico necessita. Apesar de advogar que há aspectos da Física em que o laboratório didático é determinante para assimilação, inclusive no ensino médio regular, no caso de cursos técnicos, isso fica ainda mais forte, já que se trata de formações que visam tanto o apropriar-se da teoria e construção da ciência, como o fazer (pôr em prática). É abordar a ciência, como uma das dimensões trazidas nas bases teóricas da EPT, mas também estender para o âmbito do trabalho e da tecnologia, por exemplo.

Do estudo de Garcia (1995) à época do Ensino Técnico Industrial, as respostas dos docentes que participaram da pesquisa indicavam a presença da atividade de laboratório na disciplina de Física na maior parte das instituições pesquisadas, no entanto, apenas uma pequena parcela dos respondentes (26% do total) afirmava haver diferenciação da prática de laboratório na Física decorrente da natureza do curso, ou pelo fato da disciplina integrar tópicos de final de curso (que por si, já faziam diferenciação em cada curso) (GARCIA, 1995, p. 86). Isso nos aponta que a presença do laboratório é importante, mas também é necessário ter clareza sobre como essa prática é feita, e se as escolhas dos experimentos tomam como parâmetro, em alguma medida, o curso técnico onde a disciplina é ministrada.

Na metodologia, a diversidade apresentada para além da aula expositiva é um fator extremamente positivo no criar conexão da Física a formação na qual ela está inserida. Citamos: a) atividades desenvolvidas em grupo; b) aulas práticas em laboratório; c) questões aplicadas; e d) visitas técnicas (IFBA, 2011, p. 25). As atividades desenvolvidas em grupo, reforçam o trabalho colaborativo, que além de trazer questões de relações interpessoais como o respeito, a ética e o aspecto colaborativo, simula vivências a serem presenciadas por profissionais que optem por adentrar organizações e grandes empresas do ramo da construção civil. Sobre as



aulas práticas, discutimos previamente nos dois parágrafos anteriores, ao apresentar a importância do laboratório didático na formação do técnico. Sobre as questões aplicadas, este é o item da metodologia que demonstra explicitamente a preocupação da Física com a formação profissional técnica, ao expor “pesquisa bibliográfica sobre temas de aprofundamento do curso técnico do aluno” (IFBA, 2011, p. 25). As visitas técnicas podem naturalmente reforçar o item anterior, ou trazer questões de importância para um cidadão com conhecimento básico em ciência para compreensão do mundo como um todo.

Pelo exposto, é possível perceber que o PPC do curso de edificações do IFBA *campus* Salvador traz elementos que aproximem a Física desta formação, em especial na metodologia e instrumentos de avaliação, mas peca sobretudo pela sobrecarga de conteúdos próprios da Física, sendo inexistente a sinalização de práticas interdisciplinares da Física com outras disciplinas sejam elas do núcleo comum ou tecnológico.

b) Das abordagens de Ensino

Quando pensamos o ensino de Ciências/Física, mesmo que trabalhado para um contexto específico como é o caso da EPT, não é possível fazê-lo sem um resgate de discussões próprias que já permeiam a área, sobretudo quanto as abordagens de ensino. Há um movimento estabelecido na comunidade de pesquisadores em ensino de Física para o rompimento do modelo tradicional, que como aponta Moreira (2018, p. 74) é pautado numa lista de conteúdos a serem cumpridos visando testar os alunos, seja para provas da escola ou vestibulares. Nesse cenário, algumas perspectivas têm contribuído fortemente para promoção de um ensino de Física contextualizado que dialogue com os interesses do seu público, mantendo a abordagem de conceitos próprios da ciência apresentada (neste caso, a Física).

Uma das vertentes que vem ganhando adeptos e tem permeado discussões curriculares e abordagens de conteúdo de ciências é a Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) (trazida por alguns autores como CTSA, sendo a última letra referência a Ambiente). Esse movimento surge entre as décadas de 1960 e 1970, num contexto onde o cientificismo era predominante e a ciência era vista como algo neutro e com pouco diálogo com processos sociais em que estava imersa.

Apesar dos obstáculos associados ao fato de trazer um movimento social para o contexto das escolas como apontado no trabalho de Ricardo (2007) é grande o número de trabalhos que associam o ensino da Física na abordagem CTS numa direção que traz grandes aproximações ao que preconiza as bases da EPT.

Exemplos dessa discussão está presente no trabalho de Socorro (2008), ao trazer o enfoque CTS visando a alfabetização científica, em cursos de EMI do CEFET-BA (atualmente IFBA) a partir de uma análise documental do cenário na época, e consolidação com a construção de uma proposta de intervenção. Outros trabalhos ainda podem ser citados no qual se destaca os saberes profissionais, o ensino de Física e as relações sociais, como os de Raboni (1993) que trata do processo de fabricação de óculos e o de Garcia (2000) que discute os desafios da aproximação do conhecimento da Física escolar e a indústria e como a Física pode ser explorada em outros espaços de aprendizagem. Para todos estes, é possível perceber as dimensões do trabalho, da ciência e da tecnologia de forma imediata, e da cultura, no quanto a apropriação desses conceitos podem provocar mudanças na forma do



trabalhador lidar com estas situações, seja no aspecto da segurança do trabalho, no posicionamento frente as relações sociais nestes ambientes, ou no modo do enxergar seu papel na sociedade.

Damos especial destaque ao trabalho de Silva (2018) que investigou quais seriam as contribuições do ensino de Física por meio de abordagens CTS/CTSA para o contexto do ensino integrado à educação profissional. Nesta pesquisa, além de trazer a questão do ensino a partir da abordagem CTS, o autor discutiu a natureza desses cursos técnicos (a partir das suas bases teóricas) e aproximações da abordagem CTS e o ensino de Física em espaços de EPT. Apontou como uma lacuna, que na visão dos participantes da pesquisa a fragmentação escolar ainda persiste, mesmo num formato de ensino médio que traz na sua essência a integração, como é o caso do EMI.

Embora a consolidação do que é esperado para o EMI a partir dos princípios da escola unitária e ensino politécnico não seja tarefa fácil, é do nosso entendimento que a abordagem CTS, a partir de uma Física que vislumbre o seu conhecimento enquanto ciência, mas discuta aspectos da sua natureza e que analise criticamente seus implicativos na tecnologia e na mudança dos arranjos sociais, é uma abordagem de ensino que possibilita a formação de um sujeito crítico e autônomo. A partir dos conteúdos propostos na seção anterior para a Física no 1º ano do curso técnico de edificações, é possível um tratamento, tendo como eixos norteadores o trabalho, a ciência, a tecnologia e a cultura, seja iniciado e encerrado na disciplina da Física, ou em arranjos interdisciplinares com outros componentes curriculares.

Discutir, por exemplo, o conhecimento técnico da análise estática das estruturas em Física (ou em articulação com uma disciplina técnica que resgate este conteúdo) possibilita expandir o debate para a dinâmica habitacional do Brasil, a ocupação de favelas nos grandes centros, e os tipos de construções populares que são ofertadas a população de baixo poder aquisitivo (se existirem) por parte do poder público.

É nesta perspectiva, reforçando a ideia defendida por Nascimento, Rodrigues e Nunes (2017) de que o enfoque CTS apresenta pontos de consonância com os objetivos propostos na Educação Profissional e Tecnológica, é que advogamos para além da mudança na estrutura de conteúdos do componente curricular da Física, precisamos de abordagens de ensino que aproximem a Física com a formação técnica profissional a partir dos eixos estruturantes da EPT, como a CTS o faz. Essa afirmação parte do pressuposto que a CTS além de trazer questões importantes na consolidação do ensino da Física, a saber: a contextualização e o aspecto de natureza da ciência no combate a ideia da ciência ingênua, trabalha com o desenvolvimento tecnológico, no como essas questões influenciam nas estruturas sociais, e porque não, no trabalho (tanto no seu sentido ontológico, como numa aplicação direta do profissional que se está formando e imergirá na sua carreira técnica, se assim escolher).

Considerações Finais

Iniciamos este trabalho no intuito de propor uma descrição para o componente curricular da Física para o curso técnico em edificações do IFBA, numa abordagem que atendesse os pressupostos teóricos do campo da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) mas também o cenário que aponta as recentes pesquisas que buscam uma interseção junto a área de ensino de ciências/Física. Fizemos isso na forma de uma proposição, garantindo um currículo menos engessado e que trouxesse



o incentivo a práticas interdisciplinares a partir dos eixos estruturantes defendidos por teóricos que lidam como o campo da EPT, a saber: o trabalho, a ciência, a tecnologia e a cultura.

Embora fosse a intenção inicial, quando da concepção deste artigo, a descrição do currículo no formato de conteúdos a partir de uma discussão teórica bem fundamentada, acreditamos que pensar a Física para o contexto da EPT envolve também discutir a abordagem adotada pelo professor nesse universo. Foi partindo desta premissa que a busca por trabalhos que trouxessem a Física na EPT (em especial no EMI), nos apresentou a perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) como a que mais aproxima essa interlocução. O trabalho de Nascimento, Rodrigues e Nunes (2017) aponta esse comportamento, além de outros estudos citados no decorrer do texto.

Sabemos que a perspectiva CTS não deve ser a única abordagem de ensino com aproximações da Física na EPT, vide demandas emergentes da sociedade, a exemplo da diversidade, e os interesses do público que hoje frequentam os cursos técnicos no formato de EMI no âmbito federal, que são múltiplos, e não cabem, ou não são trabalhados diretamente nessa abordagem. Mesmo assim, tomar situações concretas de conteúdos da Física do 1º ano a partir da CTS, pela qual as articulações com os eixos estruturantes da EPT são percebidas, como fazemos aqui, abre possibilidades de expandir a discussão por outros horizontes e incentiva docentes a fazerem o mesmo exercício noutras frentes, como a perspectiva do multiculturalismo, da pedagogia histórico-crítica, e outras.

Este artigo reforça a necessidade de uma constante reflexão do professor que ensina Física em pensar a sua disciplina valendo-se de todo o desenvolvimento consolidado na área de ensino, mas também com referência ao público no qual ela será ministrada, como é o caso da EPT. Apesar dos exemplos trazidos nesta proposição fazerem referência ao curso de edificações, eles desempenham um papel importante em outros cursos, uma vez que provocam para a necessidade do caminhar na travessia de um currículo disciplinar para uma integração de fato efetiva, mesmo inicialmente partindo dos espaços de cada disciplina.

Destacamos que este trabalho cumpre um papel importante por refletir acerca do currículo das disciplinas do núcleo comum (nesse caso a Física) no campo da Educação Profissional e Tecnológica, dando maior significado a sua inserção em cursos técnicos integrados a partir de critérios que somem para consolidação do que se defende para o EMI, especialmente a formação do estudante crítico e autônomo, numa educação que não diferencie a educação profissional técnica, daquela que apropria o sujeito dos conhecimentos de formação geral. Esse pode ser um claro caminho para o fortalecimento do EMI a partir dos princípios de escola unitária e ensino politécnico tal como conhecemos, frente as mudanças impostas pelo governo federal, que muito em breve devem chegar aos Institutos Federais de Educação Tecnológica, reflexo da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e do novo ensino médio.

Referências

FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M.; RAMOS, M. (org.). **Ensino Médio Integrado: Concepção e Contradições**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2012.



GARCIA, Nilson Marcos Dias. **A Física no Ensino Técnico Industrial Federal: um retrato em formato A4.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências (Modalidades Física e Química)). Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

GARCIA, Nilson Marcos Dias. **Física Escolar, Ciência e Novas Tecnologias de Produção: o desafio da aproximação.** Tese (Doutorado em Educação). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

GOMES, Saulo de Almada; SANTOS, Adriana Oliveira dos; MEIRA FILHO, Damião Pedro. O ensino de Física na formação do técnico em edificações do IFPA campus Santarém. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v. 2, n. 19, p. e9547, abr. 2020.

GRAMSCI, Antônio. **Os intelectuais e a organização da cultura.** Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978.

Instituto Federal da Bahia. IFBA. **Projeto Pedagógico do Curso (PPC). Curso Técnico Integrado de Edificações. Campus Salvador**, 2011.

MOREIRA, Marco Antônio. Uma análise crítica do ensino de Física. **Estudos avançados**, v. 32, n. 94, p. 73-80, 2018.

MOURA, Dante Henrique. Educação básica e educação profissional e tecnológica: dualidade histórica e perspectivas de integração. **HOLOS**, v. 2, p. 4 -30, mar. 2007.

MOURA, Dante Henrique. A organização curricular do ensino médio integrado a partir do eixo estruturante: trabalho, ciência, tecnologia e cultura. **Revista Labor**, nº 7, vol. 1, 2012.

NASCIMENTO, Augusto Sávio Guimarães do; RODRIGUES, M. F.; NUNES, Albino O. A pertinência do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na educação profissional e tecnológica. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v. 2, n. 11, p. 117-129, abr. 2017.

RABONI, Paulo Cesar de Almeida. **A fabricação de um óculos: resgate das relações sociais do uso e da produção de conhecimento no trabalho.** 156f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP, 1993.

RAMOS, Marise. Concepção do ensino médio integrado. In: **Seminário sobre Ensino Médio**, 2008. Secretaria de Educação do Pará. Disponível em: <https://tecnicadmiwj.files.wordpress.com/2008/09/texto-concepcao-do-ensino-medio-integrado-marise-ramos1.pdf>

RICARDO, Elio Carlos. Educação CTSA: Obstáculos e Possibilidades para sua Implementação no Contexto Escolar. **Ciência & Ensino**, vol. 1, número especial, novembro de 2007;

SAVIANI, Dermeval. **Sobre a concepção de politecnia.** Rio de Janeiro: FIOCRUZ. Politécnico da Saúde Joaquim Venâncio, 1989.

SILVA, Fábio Ramos da. **Contribuições da Educação Científica CTS para o Ensino Integrado: atenuando o dualismo e a fragmentação escolar.** Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2018.

SOARES, Sandro Stanley. **Ensino integrado: uma experiência de interdisciplinaridade no curso técnico em edificações integrado ao ensino médio.**



Dissertação (Mestrado em Educação para Ciências e Matemática). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Jataí, 2015.

SOCORRO, Marlene Santos. **OS CURSOS TÉCNICOS NOS CEFET E O ENSINO DE FÍSICA**: uma proposta para a promoção da alfabetização científica. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica - Centro de Ciências Físicas e Matemática. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

SOUZA, Danilo Almeida. **A Física no Ensino Médio Integrado**: Dimensões Curriculares e Concepções Docentes. Tese (Doutorado). Programa de Pós-graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências - Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia, Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2019.

SOUZA, Danilo Almeida. Uma análise da pesquisa em ensino de Física sobre/no Ensino Médio Integrado a partir de atas dos últimos eventos de pesquisadores da área. In: XVIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 2020. **Anais do XVIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, 2020.

SOUZA, Danilo Almeida; PENIDO, Maria Cristina Martins. A Física no Ensino Médio Técnico Integrado em edificações no Instituto Federal da Bahia: uma análise a partir do projeto pedagógico do curso. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v. 1, n. 18, p. e8994, abr. 2020.

Recebido: 04/11/2021

Aprovado: 15/12/2021

Como citar: SOUZA, D. A. Currículo e abordagens de ensino para a Física no curso Técnico Integrado em Edificações do Instituto Federal da Bahia a partir das Bases Teóricas da EPT.

Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico, v.8, e189322, 2022.

Contribuição de autoria:

Danilo Almeida Souza: Investigação, escrita (rascunho original), escrita (revisão e edição).

Editor responsável: Iandra Maria Weirich da Silva Coelho

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional

