

Crítica ao Ensino de Física no Ensino Médio

Rodrigo Pereira Mendes¹

Israel da Silva Torres²

RESUMO: No ensino de física, a resolução de problemas tem papel muito importante no processo de ensino-aprendizagem, muitos docentes acreditam que através da resolução de problemas os estudantes demonstram a sua compreensão dos assuntos estudados. Neste trabalho pretende-se almeja-se verificar através de isso com o uso da Taxonomia de Solo a qual pode ser utilizada para avaliar a qualidade da aprendizagem, categorização de questões ou e ainda para categorização de respostas.

Palavra-chave: Ensino-Aprendizagem, Resolução de problemas, Taxonomia SOLO

ABSTRACT: In physics education teaching, problem solving plays a very important role in the teaching-learning education process, many teachers do believe that through problem solving students demonstrate their understanding know-how of the subjects studied. In this paper, we pretend to make use of the Solo Taxonomy which can be used to evaluate the quality of learning quality, categorization of questions, or and even categorization of answers.

Key Words: Teaching-learning Education process, Problem solving solutions, SOLO Taxonomy.

Introdução

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) [1] são uma série de documentos orientadores que estabelecem as diretrizes e competências mínimas que os estudantes

¹ Graduando em Licenciatura em Física, Centro de Estudos Superiores de Tefé-CEST, Universidade do Estado do Amazonas -UEA

² Professor assistente de física, Centro de Estudos Superiores de Tefé-CEST, Universidade do Estado do Amazonas UEA

devem desenvolver ao longo de sua educação básica. Criado em 1997 pelo Ministério da Educação (MEC), é um documento que surge em meio a pesquisas que apontavam uma alta taxa de evasão e repetência escolar no início dos anos 90. Os PCNs foram criados com a intenção de uniformizar e aprimorar a qualidade de ensino nas escolas públicas e privadas em todo o Brasil. Têm como objetivo criar uma base comum para o ensino nas diferentes regiões do país, tentando respeitar especificidades locais, e visando garantir um padrão mínimo de qualidade. Por este motivo, constitui um documento com estrutura flexível e permite, em teoria, que educadores adaptem os currículos às necessidades locais dos estudantes.

Em 2017, precisamente vinte anos após os PCNs, houve uma reformulação com a introdução da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) [2], que complementa e atualiza os PCNs, supostamente alinhando-os as tendências e exigências do século vinte e um – propondo uma educação que visa fortalecer competências socioemocionais e uso de tecnologias digitais.

Justificativa:

Este trabalho tem como objetivo propor uma análise crítica dos PCNs e BNCCs no Ensino de Física, bem como discutir possíveis abordagens teóricas sobre o tema baseadas nas experiências do estudante, e em materiais concatenados com esta mesma abordagem do tema.

Dificuldades Formais

O ensino de física possui certas nuances atípicas quando comparadas com algumas outras disciplinas do ensino básico. Como, por exemplo, quando comparamos com a disciplina de português ou matemática. Nestas disciplinas, os conteúdos didáticos costumam estar em perfeita sintonia com uma progressão natural da dificuldade e complexidades dos assuntos. Onde se faz clara a distinção entre dificuldade e complexidade, isto é, algo pode ser complexo e fácil, ou ainda – básico, mas difícil; o que

pode soar meio antagônico num primeiro instante. Em disciplinas como português básico costuma-se iniciar com as estruturas mais básicas e comuns: vogais, consoantes, sílabas e palavras (em ordem de complexidade) – estes conteúdos mais simples se estendem e continuam identificáveis mesmo quando se adentra em outras componentes como: morfologia, sintaxe, processo de formação de palavras etc. Em outras palavras, o básico continua subliminar mesmo conforme se avança para conteúdos mais complexos, isso os torna mais “fundamentais” – que se universalizam e continuam válidos mesmo quando se ramificam para outros conteúdos mais específicos e complexos.

Na disciplina de matemática básica ocorre algo semelhante. Inicia-se com números, as quatro operações fundamentais, potenciação, radiciação (em ordem de complexidade) – e estes conteúdos mais simples também se tornam identificáveis e “fundamentais” mesmo quando se adentra em componentes mais complexas, como: expressões numéricas, funções, logaritmo etc. E o mesmo padrão é identificado – os conteúdos mais simples e mais básicos são também os mais universais, e se estendem até os assuntos mais complexos e ramificados.

A física, por definição, engloba todos os fenômenos naturais e conhecidos em nosso universo observável. Como se a gigante abrangência de conteúdos não bastasse, a dificuldade inicial em se organizar a estrutura dos conteúdos programáticos no ensino de física se torna titânica. A estrutura da disciplina é ligeiramente alterada do padrão observado anteriormente. Diferente do português básico e da matemática básica, no ensino de física básica, alguns conceitos essenciais como: temperatura, pressão, força, energia – são difíceis e dependem de alguns outros conceitos correlatos como: velocidade, vetores, massa, derivadas. E tais conceitos não são necessariamente fáceis. Em outras palavras, os conceitos mais básicos e universais não necessariamente são menos complexos ou fáceis. Se indagarmos um físico na esquina, com a sua opinião sobre qual é a lei mais universal na física, muito provavelmente ouviremos como resposta a lei de conservação da energia. Mas tal lei, ainda que muito abrangente e universal em quase todas as subáreas da física, é por sua própria natureza complexa; e depende de vários outros conceitos não necessariamente fundamentais ou fáceis, tais como: velocidade, posição, massa, aceleração, deformação elástica, trabalho, inércia, rotação, torque, força etc.

E ainda que se contra-argunte que há como se harmonizar uma estrutura didática por ordem de dificuldade escalonada dos conteúdos programáticos (o que de fato

é praticado há muito), um novo problema pode emergir: a distância entre conteúdos correlatos; como por exemplo: a relação entre campo e força, a relação entre velocidade e temperatura, a relação entre fluxo e energia etc. Há de se aditar ainda, que alguns tópicos (mesmo mais básicos) prescindem de outros conceitos matemáticos. O que aumenta ainda mais a lista de dificuldades já apresentadas.

A Catástrofe do Novo Ensino Médio

Conforme colocado anteriormente, a BNCC inaugura uma série de problemáticas para a já nada simples didática para o ensino de física. Com a aprovação da nova Lei do Ensino médio em fevereiro de 2017 – criam-se problemas para além do ensino de física, como: aumento de carga horária geral, diminuição de componentes curriculares de física, e não obrigatoriedade do cumprimento de certas componentes curriculares. Em suma, parte da carga horária das disciplinas tradicionais como física, química e biologia ficam suprimidas quase que pela metade (40%) e como se isso por si só já não representasse um retrocesso ultrajante, estes mesmos 40% passam a integrar um conteúdo opcional para o estudante – o que lhe permite escolher quais disciplinas e conteúdos estudar no ensino médio. Não obstante, o já complexo ensino de física passa agora a ser reformulado não por conteúdos, mas em termos de competências e habilidades mais vagas e subjetivamente abrangentes.

Como bem expõe o texto crítico emitido pela Sociedade Brasileira de Física (SBF) [3] a época:

*“A cada uma das competências é atribuído um conjunto de habilidades, nas quais o conteúdo aparece lateralmente... Depreende-se do texto da BNCC – Ensino Médio que os conhecimentos de Mecânica, Termodinâmica, Óptica, Eletromagnetismo e Física Moderna devam ser **mobilizados** para que as competências sejam desenvolvidas...”*

esse desprendimento com os conhecimentos básicos e formais pode levar a consequências catastróficas, não só no longo e médio prazo, mas no curto prazo inclusive. A fim de melhor demonstrar a fragilidade de tais componentes curriculares, segue parte do documento do MEC na íntegra:

HABILIDADES

(EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos – interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) –, de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural.

(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

(EM13CNT304) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, produção de armamentos, formas de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.

(EM13CNT305) Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos para promover a equidade e o respeito à diversidade.

(EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental.

(EM13CNT307) Analisar as propriedades específicas dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis.

(EM13CNT308) Analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos, redes de informática e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos.

(EM13CNT309) Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual com relação aos recursos fósseis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais.

(EM13CNT310) Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.

Este último quadro ilustrativo enumera as habilidades de Ciências da Natureza e suas Tecnologias – ensino médio, conforme BNCC referência [2] página 545. É possível perceber a aparente boa intenção em tentar correlacionar tendências contemporâneas aos conteúdos formais. No entanto, fica evidente o incorreto dimensionamento das habilidades e competências diligenciadas por cada uma das habilidades enumeradas. Analisemos como exemplo a habilidade EM13CNT306 (6ª habilidade enumerada na tabela anterior):

“Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental. “

Conquanto se contra-arguente que o documento como um todo apenas estabelece diretrizes, a supressão dos conhecimentos formais, por si só, já inviabiliza tal desenvolvimento de habilidade. Não obstante, e muito provavelmente, se indagarmos um físico, um matemático, um biólogo e um químico; provavelmente nenhum deles, mesmo após ter cursado cursos de graduação e pós-graduação (contabilizando mais de seis anos de formação em média), se auto elegerá apto no que tange a tal habilidade. E além do mais, essa única habilidade prevê conhecimentos específicos de diversas áreas, o que foge inclusive do objetivo cerne dos já citados PCNs.

Conclusão

A base dos PCNs foi oriunda de uma preocupação legítima com um problema prático apresentado à época – a alta taxa de evasão e repetência – vale lembrar que neste caso, a proposta partiu de dados oficiais nacionais (PNUD/IPEA 1996 ref. [1] pág. 19) e um aparente cuidado particular em se resolver um problema nacional. Utilizando-se inclusive de trabalhos estatísticos de instituições brasileiras confiáveis à época (Ruben Klein CNPq/LNCC ref. [1] pág. 19). Propostas baseadas nestes PCNs parecem fazer ainda mais sentido no mundo contemporâneo [4]. Em contrapartida, há aqueles que argumentam sobre a forma com a qual as BNCCs foram concebidas, inclusive do ponto de vista

institucional, cujas evidências de participações apenas de centros de pesquisa estrangeiros foram indagadas [3,5], ainda sem resposta.

Neste cenário, se faz necessária uma nova reflexão sobre os urgentes impactos desse novo ensino médio. E talvez o caminho seja como na década de 1990 - recorrer a agentes locais, professores da área e pesquisadores que conhecem a realidade brasileira, e possam apontar estudos e discussões a respeito de como quantificar esses dados a fim de apontar uma solução para o problema. Pois ao que tudo indica, a situação tende a piorar num futuro não muito distante.

Referências

[1] Parâmetros Curriculares Nacionais – Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf> acessado em 25/12/2024 às 11:23

[2] Base Nacional Comum Curricular – Educação é a Base Ensino Médio <http://portal.mec.gov.br/docman/abril-2018-pdf/85121-bncc-ensino-medio/file> acessado em 25/12/2024 às 11:26

[3] O ensino de Física na rede pública brasileira – o tsunami que o atravessa desde 2017 <https://www.sbfisica.org.br/v1/sbf/o-ensino-de-fisica-na-rede-publica-brasileira-o-tsunami-que-o-atraversa-desde-2017/> acessado em 25/12/2024 às 13:21

[4] PCN+ Ensino Médio – Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais Física https://www.sbfisica.org.br/arquivos/PCN_FIS.pdf acessado em 25/12/2024 às 13:22

[5] ‘Philanthropizing’ consent: how a private foundation pushed through national learning standards in Brazil. Rebeca Tarlau & Kathryn Moeller, Journal of Education Policy 2019. <https://doi.org/10.1080/02680939.2018.1560504> acessado em 25/12/2024 às 15:36