

■ ARTIGOS

■ Identificando fragilidades no Ensino de Ciência na Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal

 André Luís Miranda de Barcellos Coelho*

Resumo: Este trabalho tem o objetivo de identificar as fragilidades no ensino de Ciências Naturais na Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (SEEDF). Esta análise é baseada nos resultados do PISA para Ciências Naturais, na prova diagnóstica realizada pela SEEDF para Leitura e Matemática e na experiência profissional e acadêmica do autor deste trabalho. Apesar das limitações inerentes a testes padronizados, é possível certa triangulação de dados advindos de várias fontes, a fim de vislumbrar um quadro mais claro sobre o atual estado da educação básica da SEEDF. É possível, também, produzir um quadro atual mais apurado por meio do estudo da série histórica dessas provas, o que pode sugerir pontos fortes da educação, bem como suas deficiências crônicas. Para Ciências Naturais, especificamente, as dificuldades são ainda mais severas. Isto porque a maior parte dos testes padronizados se restringe em medir a proficiência estudantil em leitura e Matemática. É sintomático para o Ensino de Ciências que as mesmas fragilidades nessas áreas sejam identificadas ano após ano. Essas fragilidades crônicas também revelam que ainda não fomos capazes de fazer algo efetivo a respeito. Isto é, ao longo do tempo, as ações engendradas tiveram pouco impacto sobre estas fragilidades. Nesse sentido, identificar as fragilidades do sistema de ensino científico da rede pública do Distrito Federal constitui um passo importante para superá-las.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Testes padronizados. Avaliação no ensino de Ciências. Formação continuada. Formação inicial.

* Doutorando em Educação em Ciência pela Universidade de Brasília, professor da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal. Contato: prof.barcellos@hotmail.com

Introdução

Periodicamente o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) e o Ministério da Educação (MEC) realizam diagnósticos da educação básica por meio do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB). Esses resultados são retratos instantâneos que objetivam avaliar a qualidade da leitura e capacidade de resolução de problemas matemáticos de nossos estudantes. Apesar das limitações inerentes a testes padronizados, é possível certa triangulação de dados advindos de outras fontes (como questionários de percepção docente, outras avaliações como o PISA, etc), a fim de vislumbrar um quadro mais claro sobre o atual estado da educação básica brasileira. É possível também produzir um quadro atual mais apurado por meio do estudo da série histórica dessas provas, o que pode sugerir pontos fortes de nossa educação, bem como suas fragilidades.

Para Ciências Naturais, especificamente, as dificuldades são ainda mais severas. Isto porque a maior parte dos testes padronizados se restringe em medir a proficiência estudantil em leitura e Matemática. Não chega a ser impossível realizar inferências a partir desses resultados, entretanto diversas nuances deixam de ser objeto de reflexão. Por esse motivo, há o esforço neste trabalho para recolher evidências razoáveis que permitam inferir as fragilidades do ensino de Ciências na rede pública de ensino do Distrito Federal. Principalmente pelo PISA, mas também aproveitando a experiência profissional, foi possível explicitar alguns pontos fulcrais que precisam ser reforçados para o ensino de Ciências na rede pública de ensino do Distrito Federal. Não apenas isso, houve a preocupação de identificar quais objetivos, dentre os diversos que constam no Currículo em Movimento para o Ensino Fundamental II¹ (DISTRITO FEDERAL, 2018a), são os mais sensíveis e sobre os quais nossos estudantes tipicamente demonstram menor proficiência em testes padronizados.

A estratégia para identificar esses objetivos foi a seguinte: partir do relatório do PISA 2015 (INEP/MEC, 2016) que avaliou a proficiência dos estudantes em Ciências. O relatório, apesar de bastante detalhado, é panorâmico demais, tendo como objeto de estudo comparado 70 países (incluindo o Brasil). Além disso, o recorte metodológico propôs a aplicação da avaliação para jovens com idades entre 15 anos e 2 meses e 16 anos e 3 meses no momento da aplicação do teste, o que significa que, majoritariamente, são egressos do Ensino Fundamental (EF) II. Por conta dessa abrangência global, as particularidades locais são parcamente captadas pelo exame. Isto conduz à necessidade de refinamento. Neste momento, foi utilizado o relatório da

última prova diagnóstica aplicada para os estudantes e disponibilizada pela Subsecretaria de Planejamento, Acompanhamento e Avaliação (SUPLAV) na qual estão explicitados “os descritores - para leitura e Matemática - com fragilidades, ou seja, aqueles em que os estudantes da turma obtiveram menos de 50% de acerto no desempenho de cada questão” (DISTRITO FEDERAL, 2018b). Esse levantamento orientou decisivamente para a escolha dos objetivos no Currículo em Movimento. O último critério utilizado para defini-los foi subjetivo. Buscou-se alguma razoabilidade no que tangere a confluência das percepções profissionais e os pontos explicitados nos relatórios anteriormente citados.

1 Evidências e reflexões

Nesta breve seção, buscam-se explicitar quais são as evidências que foram possíveis de ser recolhidas para subsidiar as reflexões e propostas de ações. Como já anunciado, inicia-se pelo panorama traçado pelo PISA 2015, passa-se ao Relatório da prova diagnóstica 2018 da SUPLAV e, finalmente, pelo elencamento dos objetivos de aprendizagem do Currículo em Movimento aderente a essas evidências.

1.1 Ciências no PISA

O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) é um teste padronizado amplamente utilizado para avaliar a qualidade da educação básica de diversos países, dentre eles o Brasil. Desde 2000, foram seis provas nas quais o foco se alterna entre os temas Leitura, Matemática e Ciências. Em 2006 e 2015, Ciências foi o foco da avaliação, o que significa dizer que mais codificadores de Ciências foram avaliados em detrimento de Matemática e Leitura (que também foram avaliados, mas com uma representatividade menor na prova). Os resultados fornecem indicadores suficientes para delinear: (i) um perfil básico de conhecimento e habilidades dos estudantes brasileiros, (ii) indicadores derivados de questionários que mostram como tais habilidades são relacionadas a variáveis demográficas, sociais, econômicas e educacionais; e, por fim, (iii) indicadores de tendências que acompanham o desempenho dos estudantes e monitoram os sistemas educacionais ao longo do tempo (INEP/MEC, 2016).

Um conceito central para a avaliação em Ciências é o de letramento científico. Este é consideravelmente polissêmico, variando de autor para autor. Por este motivo é importante explicitar o que o PISA entende por letramento científico, para os fins a que se propõe este trabalho. Para o PISA:

[...] tornar-se letrado cientificamente envolve a ideia de que os propósitos da educação na ciência devem ser amplos e aplicados; portanto, o conceito de letramento científico se refere tanto ao conhecimento da ciência como ao da tecnologia pautada na ciência. (INEP/MEC, 2016, p. 36)².

Portanto, a concepção sobre “aprendizagem científica” é bastante centralizada em “conhecimentos sobre ciências” e critérios de cientificidade. Voltaremos rapidamente a esse ponto no final desta sessão.

No PISA, é avaliada a capacidade dos estudantes explicarem fenômenos cientificamente, avaliar e planejar investigações científicas e interpretar dados e evidências científicas. Essas competências são dispostas em três contextos: pessoal, local/nacional e global. Para tanto, são avaliadas atitudes (interesse, valorização da investigação científica e responsabilidade ambiental) e conhecimentos (conceitos/conteúdos - de ciências - , procedimental e epistemológico - sobre ciências).

Sobre a primeira competência - a de explicar fenômenos cientificamente - que tem a intenção de medir o domínio de conteúdos, são objetivos de avaliação por intermédio de questões de múltipla escolha simples³:

Reconhecer, oferecer e avaliar explicações para fenômenos naturais e tecnológicos, demonstrando capacidade de:

- Lembrar e aplicar conhecimento científico apropriado;
- Identificar, utilizar e gerar modelos explicativos e representações;
- Fazer e justificar previsões apropriadas;
- Oferecer hipóteses explicativas;
- Explicar as implicações potenciais do conhecimento científico para a sociedade. (INEP/MEC, 2016 p. 38).

Sobre a segunda competência - a de avaliar e planejar experimentos científicos - que tem a intenção de medir o domínio de procedimentos, são objetivos de avaliação por intermédio de questões de múltipla escolha complexa :

Descrever e avaliar investigações científicas e propor meios para responder cientificamente a questões, demonstrando capacidade de:

- identificar a questão explorada em dado estudo científico;
- diferenciar questões possíveis de investigar cientificamente;
- Propor formas de explorar dada questão cientificamente;
- Avaliar formas de explorar dada questão cientificamente;
- Descrever e avaliar os vários caminhos que os cientistas usam para assegurar a confiabilidade dos dados e a objetividade e generalização das explicações. (INEP/MEC, 2016 p. 39)

Sobre a terceira competência - a de interpretar

dados e evidências cientificamente - que tem a intenção de medir o domínio da epistemologia subjacente ao fazer científico, são objetivos de avaliação por intermédio de questões do tipo “resposta construída”:

Descrever e avaliar investigações científicas e propor meios para responder cientificamente a questões, demonstrando capacidade de:

- identificar a questão explorada em dado estudo científico;
- diferenciar questões possíveis de investigar cientificamente;
- propor formas de explorar dada questão cientificamente;
- avaliar formas de explorar dada questão cientificamente;
- descrever e avaliar os vários caminhos que os cientistas usam para assegurar a confiabilidade dos dados e a objetividade e generalização das explicações (INEP/MEC, 2016, p. 40).

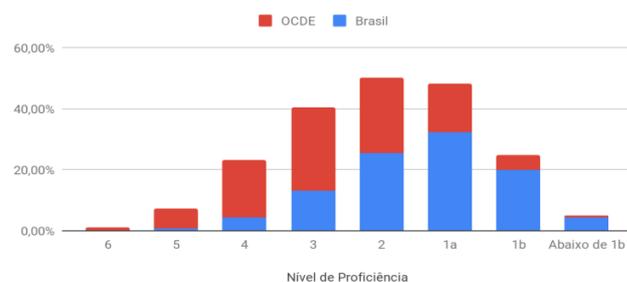
1.1.1 Principais resultados

Os resultados das avaliações do PISA são dispostos de múltiplas maneiras. Isto porque se pretende abordar sob diferentes enfoques os resultados. Como o objetivo deste trabalho não é detalhar o modus operandi das avaliações, mas antes recolher evidências que sirvam como substrato para posteriores reflexões e intervenções, escolheu-se apresentar apenas os resultados que mais diretamente conversam com o currículo e apoiam na escolha dos objetivos de aprendizagem a serem trabalhados.

O PISA segmenta em oito níveis de proficiência (incluindo aquele no qual não foi possível inferir nenhuma proficiência). O resultado do Brasil comparado com a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) pode ser visualizado no diagrama a seguir.

Diagrama 1 - Resultado comparado Brasil x OCDE no PISA 2015. Em Azul está representado o resultado do Brasil na prova e em vermelho o da OCDE.

Diagrama 1: Níveis de proficiência comparada entre Brasil e OCDE



Fonte: Inep/MEC (2016)

Observa-se, sem muito esforço, que o Brasil apresenta níveis de proficiência muito inferiores nos níveis 3 a 6 e superiores entre os níveis mais baixos. Esse resultado é compatível com o observado em 2006, o que sugere que esta é uma característica marcada de nossa educação científica. Extraímos desse resultado, também, alguns indícios importantes sobre as fragilidades dos estudantes sobre o assunto. Isto é, eles não são plenamente capazes de (do mais simples ao mais sofisticado):

Quadro 1- Competências e habilidades identificadas como frágeis pelo PISA nos níveis de 3 a 6

Competências e habilidades identificadas como frágeis pelo PISA			
1	Recorrer a conhecimento de conteúdo de moderada complexidade para identificar ou formular explicações de fenômenos conhecidos.	10	Usar ideias ou conceitos científicos abstratos para explicar fenômenos incomuns e mais complexos, eventos e processos que envolvam relações causais múltiplas.
2	Formular explicações desde que com apoio ou dicas, sobre situação mais complexas.	11	Aplicar conhecimento epistemológico mais avançado para avaliar projetos experimentais alternativos.
3	Recorrer a elementos de conhecimento procedimental e epistemológico para realizar um experimento simples em contexto restrito.	12	Justificar suas escolhas e usar conhecimento teórico para interpretar informações e fazer suposições.
4	Fazer distinção entre questões científicas e não científicas e identificar a evidência que apoia uma afirmação científica.	13	Avaliar formas de explorar determinado problema cientificamente e identificar limitações na interpretação de dados, incluindo fontes e os efeitos de incerteza dos dados científicos.
5	Usar conhecimento de conteúdo mais complexo e mais abstrato, proporcionado ou recordado, para construir explicações de eventos e processos mais complexos ou pouco conhecidos.	14	Usar conhecimentos de conteúdo, procedimental e epistemológico [de diferentes áreas de conhecimento científico] para formular hipóteses explicativas para novos fenômenos científicos, eventos e processos ou para fazer suposições.
6	Conduzir experimentos que envolvam duas ou mais variáveis independentes em contextos restritos.	15	Ao interpretar dados e evidências, conseguem fazer a discriminação entre informação relevante e irrelevante e podem recorrer a conhecimento externo ao currículo escolar.
7	Justificar um projeto experimental recorrendo a elementos de conhecimento procedimental e epistemológico.	16	Distinguir argumentos baseados em teorias e evidência científica dos baseados em outros fatores.
8	Interpretar dados provenientes de um conjunto moderadamente complexo ou de contexto pouco conhecido.	17	Avaliar projetos concorrentes de experimentos complexos, estudos de campo ou simulações e justificar suas escolhas.
9	Chegar a conclusões adequadas que vão além dos dados e justificar suas escolhas.		

Fonte: Inep/MEC (2016)

Despendemos atenção especial às competências 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 12, 14 e 16 por estarem em uma dimensão mais conceitual em detrimento à experimentação e competências ligadas a ela. Entende-se, entretanto, que não é possível ensinar ciências adequadamente sem experimentação e tudo o que isto implica. A capacidade de conduzir experimentos (competência 6), por exemplo, é fundamental, do nosso ponto de vista, para o desenvolvimento pleno do letramento científico.

Há de se acentuar também que, entre as Unidades da Federação Brasileira, o Distrito Federal figura sempre entre as primeiras posições em termos de proficiência. Isto é, o resultado “Brasil” pode não refletir o resultado “Distrito Federal”. Por este motivo, recorremos, a partir desse ponto, a resultados mais próximos e específicos da nossa rede de ensino público.

1.2 Prova Diagnóstica 2018: os pontos fracos em leitura e Matemática dos estudantes da SEEDF

Em relatório sobre a prova diagnóstica realizada em 2018, disponibilizado pela SUPLAV (DISTRITO FEDERAL, 2018b), encontram-se indícios mais próximos sobre quais as principais fragilidades de nossos estudantes em relação à leitura e Matemática. Entendemos que as duas áreas (leitura e matemática) são completamente indispensáveis para as ciências, entretanto, apesar de serem necessárias, não são suficientes.

O relatório é bastante sucinto e apresenta, sem muito contextualizar, os descritores em que os estudantes obtiveram menos de 50% de acerto no desempenho de cada questão. Para este trabalho é o suficiente e cumpre o papel de servir como uma “lupa de aumento” em relação ao que já foi mapeado pelo PISA e descrito na seção anterior. Como esta última avalia estudantes egressos do Ensino Fundamental II, escolheu-se

concentrar nos resultados do 8º ano e 1ª série do Ensino Médio (EM).

Em relação à leitura, o relatório aponta que os seguintes descritores são fragilidades.

Sobre os descritores reconhecidos como frágeis em leitura do 8º ano, destacam-se o D4, D15, D18, D20 e D21. Esse conjunto sugere uma dificuldade importante em uma habilidade fundamental em ciências que é a de inferir. Seja a partir de dados brutos, seja a partir de textos de divulgação. Sem a habilidade de inferir, o processo de ensino de Ciências é inviabilizado. É possível, evidentemente, se valer da memória para responder a questões conceituais e/ou instrumentais, mas estas ou são acessórias ou propedêuticas à ciência (BACHELARD, 1996). O mesmo é percebido nos egressos do Ensino Fundamental II, ao reconhecer que os descritores D3, D11, D18 e D21 são apontados como fragilidades.

Em relação à Matemática, o relatório aponta que os seguintes descritores são fragilidades (Quadro 2).

Quadro 2 - Descritores identificados como frágeis para o 8º ano e 1ª série do EM para leitura segundo o relatório de 2018 da prova diagnóstica (SEEDF)

LEITURA - Descritores identificados como frágeis			
Nº	Para o 8º ano do Ensino Fundamental	Nº	Para a 1ª série do Ensino Médio
D4	Inferir uma informação implícita em um texto.	D3	Inferir o sentido de uma palavra ou expressão.
D12	Identificar as marcas linguísticas que evidenciam o locutor e o interlocutor de um texto.	D10	Identificar o conflito gerador do enredo e os elementos que constroem a narrativa.
D13	Estabelecer relações lógico-discursivas presentes no texto, marcadas por conjunções, advérbios, etc.	D11	Estabelecer relação causa/consequência entre partes e elementos do texto.
D16	Identificar efeitos de ironia ou humor em textos variados.	D16	Identificar efeitos de ironia ou humor em textos variados.
D18	Reconhecer o efeito de sentido decorrente da escolha de uma determinada palavra ou expressão.	D17	Identificar o efeito de sentido decorrente do uso da pontuação e de outras notações.
D20	Reconhecer diferentes formas de tratar uma informação na comparação de textos que tratam do mesmo tema, em função das condições em que ele foi produzido e daquelas em que será recebido.	D19	Reconhecer o efeito de sentido decorrente da exploração de recursos ortográficos e/ou morfosintáticos.
D21	Reconhecer posições distintas entre duas ou mais opiniões relativas ao mesmo fato ou ao mesmo tema.	D21	Reconhecer posições distintas entre duas ou mais opiniões relativas ao mesmo fato ou ao mesmo tema.

Fonte: Inep/MEC (2016)

Quadro 3 - Descritores identificados como frágeis para o 8º ano e 1ª série do EM para Matemática segundo o relatório de 2018 da prova diagnóstica (SEEDF)

Dentre as fragilidades apontadas, destacam-se, no 8º ano, os descritores D15, D18, D20, D21, D24, D26, D28 e D37. Todos relacionados com operações básicas com conjuntos numéricos muito recorrentes nas formulações de teorias científicas, especialmente nas Ciências Naturais. Descritores semelhantes são identificados no 1º ano do Ensino Médio, com estudantes egressos do Ensino Fundamental II. É absolutamente imprescindível o domínio mínimo da linguagem matemática para o ensino de Ciências. Ainda que não essencial na fenomenologia, do ponto de vista de sua estrutura, a Ciência Moderna não é capaz de abrir mão da Matemática.

2 Reflexões e escolhas

Assim como o PISA, o Currículo em Movimento ao versar sobre Ciências Naturais localiza o “letramento científico” como importante função do ensino de ciências. Na página 206, lê-se:

É consenso, dentro na área, que o ensino de Ciências deve promover uma apropriação crítica do conhecimento científico na perspectiva do letramento científico, que, segundo Mamede e Zimmermann [...] se refere ao uso do conhecimento científico e tecnológico no cotidiano, no interior de um contexto sócio histórico específico. (DISTRITO FEDERAL, 2018a)

Apesar de estarem, na primeira aproximação, em convergência ao concordarem sobre a importância do letramento científico como função do ensino de Ciências, o PISA o entende de maneira quase antagônica do Currículo em Movimento. Observe que o PISA se ocupa em avaliar a educação na ciência (vide

seção 2.1), enquanto que o Currículo em Movimento, do conhecimento científico no cotidiano. Essa diferença é mais do que perfunctória meramente, revela concepções sobre o ensino muito conflitantes. Esta divergência conduz a algumas consequências para o desenvolvimento deste trabalho. Entre elas a de que

MATEMÁTICA - Descritores identificados como frágeis			
Nº	Para o 8º ano do Ensino Fundamental	Nº	Para a 1ª série do Ensino Médio
D4	Identificar relação entre quadriláteros por meio de suas propriedades.	D6	Reconhecer ângulos como mudança de direção ou giros, identificando ângulos retos e não retos.
D5	Reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas.	D10	Utilizar relações métricas do triângulo retângulo para resolver problemas significativos.
D6	Reconhecer ângulos como mudança de direção ou giros, identificando ângulos retos e não retos.	D15	Resolver problema envolvendo relações entre diferentes unidades de medida.
D15	Resolver problema envolvendo relações entre diferentes unidades de medida.	D22	Identificar fração como representação que pode estar associada a diferentes significados.
D18	Resolver problema com números naturais, envolvendo diferentes significados das operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação).	D24	Reconhecer as representações decimais dos números racionais como uma extensão do sistema de numeração decimal identificando a existência de “ordens” como décimos, centésimos e milésimos.
D19	Resolver problema com números naturais, envolvendo diferentes significados das operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação).	D26	Resolver problema com números racionais que envolvam as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação).
D20	Resolver problema com números inteiros envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação).	D27	Efetuar cálculos simples com valores aproximados de radicais.
D21	Reconhecer as diferentes representações de um número racional.	D28	Resolver problema que envolva porcentagem.
D24	Reconhecer as representações decimais dos números racionais como uma extensão do sistema de numeração decimal identificando a existência de “ordens” como décimos, centésimos e milésimos.	D29	Resolver problema que envolva variações proporcionais, diretas ou inversas entre grandezas.
D26	Resolver problema com números racionais que envolvam as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação).	D30	Calcular o valor numérico de uma expressão algébrica.
D28	Resolver problema que envolva porcentagem.	D31	Resolver problema que envolva equação de segundo grau.
D37	Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa.	D34	Identificar um sistema de equações do primeiro grau que expressa um problema.

Fonte: Inep/MEC (2016)

os resultados obtidos no PISA revelam um quadro bastante incompleto do ponto de vista dos objetivos educacionais que, pretensamente, almeja-se alcançar na SEEDF. Isto é, se a aprendizagem é estritamente sobre a ciência (ainda que contextualizada no cotidiano), então o objetivo é formar cientistas (ou potenciais cientistas). Se a aprendizagem é sobre o cotidiano articulando conhecimentos científicos, então o objetivo é formar cidadãos. Observe que nem a primeira, nem a segunda abordagem são superiores a priori. De fato, em ambos os processos há necessidade imperativa de reflexão, instrumentalização, ação e apropriação profunda de concepções de mundo. Acontece que esse currículo preconiza a segunda sobre a primeira, portanto deve-se ter muitíssimo cuidado ao inferir algo a partir dos resultados do PISA.

Ainda que no contexto dessa controvérsia, os resultados do PISA conversam com os diagnósticos que são realizados na rede pública de ensino do DF. A confluência dos resultados (que revelam fragilidades semelhantes, ainda que partindo de pressupostos diferentes) não é casuística, evidencia tendências e fragilidades na educação (ou aprendizagem, se preferir) dos estudantes. Por esse motivo, não parece razoável descartar as contribuições dos resultados do PISA. Pelo contrário, esse conflito ajuda a entender o problema de múltiplos enfoques. Um exemplo dessa vantagem é a possibilidade de comparar resultados com outros países avaliados nesse teste. Ao se fazer isso, revela-se que há mais elementos a serem levados em conta para uma análise completa. Como essa análise não é escopo deste trabalho, este estudo limita-se em citar um único exemplo. A educação finlandesa figura por vários anos entre as três melhores do mundo, segundo os resultados do PISA. É evidente que esse é um mérito do sistema educacional aliado a políticas públicas interessantes na área. Entretanto, o resultado também se deve, ainda que parcialmente, pelo alinhamento do sistema educacional do país com a perspectiva do PISA (LAVONEN, 2009).

2.1 Quais objetivos de aprendizagem foram escolhidos para se priorizar e por quais motivos

Para ilustrar a triangulação sugerida entre os resultados do PISA, prova diagnóstica da SEEDF e critérios subjetivos relativos à experiência profissional e acadêmica do autor deste trabalho, evidenciam-se nesta subseção os objetivos de aprendizagem do Currículo em Movimento (DISTRITO FEDERAL, 2018a) que mais conversam com as análises realizadas e por quais motivos. Como os resultados dos testes padronizados ou são relativos ao 8º ano do Ensino Fundamental ou à 1ª série do Ensino Médio, pareceu mais adequado realizar esta inferência para o 9º ano. O motivo por trás dessa escolha é evidente: os dados e análises são tanto de egressos do Ensino Fundamental II (1ª série do EM) como ingressos no último ciclo do EF II (8º ano do EF).

Do PISA, habilidades e competências, como formular (habilidade/competência 2, ver Quadro 1), fazer distinção entre argumentos (habilidade/competência 4), interpretar dados (habilidade/competência 8 e 15), concluir baseado em dados (habilidade/competência 9), são identificadas como fragilidades da educação brasileira. Habilidades e competências semelhantes também são apontadas como frágeis na prova diagnóstica 2018. Sobre leitura, os descritores D3 e D4 (inferir), D13 (estabelecer relações lógico-discursivas) são destacados por sua coalescência com as fragilidades apontadas pelo PISA. Sobre Matemática, os descritores D37 (associar informações) me parece sintomático dessas fragilidades crônicas. A dificuldade de resolver problemas matemáticos simples e complexos, reconhecer representações matemáticas simples (como decimais, frações etc) também são pontos críticos para o bom desenvolvimento de disciplinas de Ciências Naturais.

Tendo isso em mente, foram selecionados objetivos de aprendizagem que preconizam habilidades e competências como: compilar, associar, propor, explicar, examinar e explorar.

Quadro 4 - Objetivos de aprendizagem apontados como mais frágeis, baseado na análise realizada nas seções anteriores

9º Ano		
Terra e Universo	Vida e evolução	Matéria e energia
Compilar as diferentes leituras do céu realizadas pelas culturas urbanas, indígenas, quilombolas, campesinas etc., e investigar como estavam associadas as suas atividades de caça, agrícolas, de construção, de migração, de sazonalidades, de orientação espacial e temporal etc.	Associar as características físicas entre as gerações de uma mesma família.	Explicar as transformações de estado físico com base no modelo de constituição submicroscópica da matéria.
Localizar o Sistema Solar na nossa galáxia.	Compreender a atuação dos genes na constituição físicas dos organismos.	Propor mecanismos para evitar as mudanças de estado da matéria em situações que estas são indesejáveis.
Discutir e descrever as concepções das diferentes culturas, incluindo os indígenas, os maias e quilombolas, sobre a origem da Terra, do Sol ou do Sistema Solar.	Resolver situações-problema envolvendo a transmissão de características hereditárias.	Associar a ocorrência dos elementos químicos ao mundo natural e relacioná-los à manutenção da vida e ao mundo tecnológico.
Examinar as principais missões tripuladas ao espaço, apontando os desafios tecnológicos e fisiológicos.	Explorar modelos que representem o processo de transmissão de informação genética entre gerações.	Analisar a evolução dos principais modelos da estrutura da matéria, considerando contextos históricos, sociais e tecnológicos.
Selecionar argumentos e discutir sobre a viabilidade da sobrevivência humana fora da Terra, tomando como base as experiências e desafios vivenciados nas estações espaciais e considerando as alterações fisiológicas do corpo em razão das condições que são oferecidas pelo planeta Terra como atmosfera, magnetosfera, campo gravitacional, geosfera, hidrosfera etc.	Destacar o ineditismo das ideias de Lamarck e Darwin considerando o contexto histórico.	Planejar e executar experimentos que evidenciem a composição da luz branca.
Argumentar sobre a necessidade e viabilidade da sobrevivência humana fora do planeta Terra considerando as características dos planetas, as distâncias e os tempos envolvidos em viagens interplanetárias e interestelares.	Comparar as diferenças e semelhanças entre as ideias evolucionistas de Lamarck e Darwin.	Construir aparatos que evidenciem que a luz branca é formada pela união das luzes primárias azul, vermelha e verde.
Analisar o ciclo evolutivo do Sol e os efeitos desse processo no nosso planeta.	Associar as ideias evolucionistas de Darwin à diversidade biológica observada.	Provar experimentalmente que a cor de um objeto está relacionada à cor da luz que o ilumina.
	Associar a transmissão de características genéticas ao surgimento de variações em uma determinada espécie.	Investigar os mecanismos de transmissão e recepção de dados via ondas de rádio, cabos e via Internet, identificando as funções de objetos como rádios, televisão, antenas, satélites, computadores, rede de Internet etc. nos processos de transmissão de imagem e som.
	Associar o surgimento de novas espécies a partir de espécies preexistentes.	Explorar as implicações do uso das radiações eletromagnéticas em controle-remoto, telefone celular, forno de micro-ondas, fotocélulas etc.
	Compreender a ideia de ancestral comum, considerando as modificações das espécies ao longo do tempo.	Discutir o papel do avanço tecnológico na aplicação das radiações na medicina diagnóstica (raio X, ultrassom, ressonância nuclear magnética) e no tratamento de doenças (radioterapia, cirurgia ótica a laser, infravermelho, ultravioleta etc.).
	Pesquisar estratégias e ações bem sucedidas na solução de problemas e riscos ambientais. Identificar problemas ambientais que afetam a sociedade local, como a escola ou a comunidade do entorno, e examinar suas causas, apontando os atores que podem colaborar com o enfrentamento dos problemas.	

Fonte: DISTRITO FEDERAL (2018a)

Considerações finais

O que fazer a respeito das evidências e identificação de fragilidades no ensino de Ciências na rede pública de ensino do Distrito Federal? Essa, certamente, é uma questão em aberto. Apesar da limitação evidente das análises realizadas neste trabalho, especialmente em relação ao impacto de ações mais recentes que objetivavam o incremento da qualidade do sistema de ensino do DF, permite-se realizar algumas conclusões razoáveis.

É sintomático que essas fragilidades sejam identificadas como características da educação ao longo do tempo. Essas fragilidades crônicas também revelam que ainda não se foi capaz de fazer algo efetivo a respeito. Isto é, ao longo do tempo ações tiveram pouco impacto em relação à solução dessas fragilidades.

Verificou-se, por exemplo, que nenhum material didático adotado na rede explicitamente abordou fragilidades em detrimento a tratamentos generalistas e meramente conteudistas, pelo menos nos últimos anos. Ainda sobre os materiais didáticos, observou-se que eles não são contextualizados às múltiplas realidades encontradas nas escolas. Não levam em conta a história e cultura de estudantes e profissionais de educação da SEEDF.

Por último, nenhuma novidade. É uma característica bastante marcada da área uma formação inicial e continuada deficitária. Tanto em relação à oferta quanto à demanda. Isso acarreta uma forte tendência de se incorrer nos mesmos erros repetidamente. Nesse sentido, identificar as fragilidades do sistema de ensino é um passo importante para superá-las. ■

Notas

¹A escolha pelo Ensino Fundamental II foi, fundamentalmente, pragmática. Minha experiência é quase completamente no Ensino Médio e Fundamental II, dada a minha formação acadêmica. Além disso, para realizar uma triangulação razoável entre os resultados do PISA e da prova diagnóstica para o 8º ano do EF e 1ª série do EM, apontar os objetivos de aprendizagem do 9º ano do EF pareceu o mais indicado.

²Mais adiante no texto se conceitua diretamente letramento científico. Na página 37 se lê: “Letramento científico é a capacidade de se envolver com as questões relacionadas com a ciência e com a ideia da ciência, como cidadão reflexivo”.

³Seleção de uma única alternativa de quatro dadas; seleção de um elemento dentro de um gráfico ou texto.

⁴Séries de perguntas do tipo Sim ou Não; seleção de mais de uma opção de uma lista pré-definida (menu suspenso) para completar; movimento de elementos de texto ou gráficos na tela (“arrastar e colar”) para completar uma tarefa, ordenar ou categorizar; seleção de dados gerados em simulações.

⁵Itens que solicitam a elaboração de resposta escrita curta (uma frase ou parágrafo) ou desenho (gráfico ou diagrama).

⁶Ressalta-se a imensa polissemia do vocábulo cidadão. Como não é escopo deste trabalho desenvolver esse conceito, não foi dedicado espaço para essa incursão. Entretanto, é muito importante para os fins que se pretende alcançar com este trabalho alertar o leitor sobre a necessidade de uma reflexão muito mais profunda sobre o que significa formação cidadã. Sobre o assunto, recomenda-se a leitura da tese de doutorado de Frederico Augusto Toti (TOTI, 2011).

Referências

- BACHELARD, Gaston. A formação do espírito científico. Rio de Janeiro: Contraponto, v. 1938, 1996.
- DISTRITO FEDERAL. Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal. Currículo em Movimento da Educação Básica: Ensino Fundamental-Anos Finais. 2. ed. Brasília: SEEDF, 2018a.
- DISTRITO FEDERAL. Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal. Prova diagnóstica 2018. 2018b. Disponível em: www.se.df.gov.br/prova-diagnostica-2018/. Acesso em: 28 jul. 2019.
- INEP, MEC. Brasil no PISA 2015: análises e reflexões sobre o desempenho dos estudantes brasileiros/OCDE-Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. São Paulo: Fundação Santillana, 2016.
- LAVONEN, Jari; LAAKSONEN, Seppo. Context of teaching and learning school science in Finland: Reflections on PISA 2006 results. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, v. 46, n. 8, p. 922-944, 2009.
- TOTI, Frederico Augusto et al. Educação Científica e Cidadania: as diferentes concepções e funções do conceito de cidadania nas pesquisas em Educação em Ciências, 2011.