

LITERACIA MATEMÁTICA NO PISA/OCDE E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: TESTAGEM, TAXIONOMIA E AVALIAÇÃO

Vera Lúcia Lúcio Petronzelli

RESUMO

O objetivo do presente trabalho é dimensionar a testagem e a avaliação, presentes, respectivamente, nas Políticas Internacionais de Avaliação da Educação, fundada no conceito de Literacia Matemática e sua expressão no Programa Internacional de Avaliação de Alunos/PISA, e no Currículo Escolar. A análise desta problemática nos permitiu avaliar um item do PISA/2003, identificando, a princípio, a sua taxionomia subjacente e, ao mesmo tempo, a potencialidade desta tarefa no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Assim como, nos possibilitou apontar limites, estrangulamentos e contradições presentes nas avaliações externas e indicar, de forma metodológica, encaminhamentos para o ensino e aprendizagem da Matemática pertinentes à Educação Básica Brasileira.

Palavras-chave: Educação Matemática; Literacia Matemática no PISA/OCDE; Testagem e Avaliação.

INTRODUÇÃO

Neste trabalho, o objetivo geral é investigar os itens, elementos geradores de escores dos testes padronizados, presentes nas Avaliações da Educação Escolar, referentes à Literacia Matemática e à Resolução de Problemas no PISA/OCDE - Programa Internacional de Avaliação de Alunos -, considerados pelas Políticas de Avaliação Educacional como a principal forma de medir a qualidade escolar. Ao mesmo tempo, visamos refletir sobre a finalidade da Educação Matemática Escolar, quais são os meios para se atingir um ensino de qualidade e sob que circunstâncias e condições materiais e pedagógicas torna-se possível a objetivação dos pressupostos avaliativos do PISA/OCDE no contexto escolar brasileiro.

Assumimos a concepção de que a Educação Matemática é uma área de conhecimento relevante para se compreender o lugar que as Avaliações da Educação Escolar ocupam no desenvolvimento das Políticas de Avaliação Educacional - Nacionais e Internacionais -, assim como suscita a discussão entre testagem padronizada (medição do pensamento) e avaliação escolar (aprendizagem e desenvolvimento humano).

Em concordância com Libâneo (2012), entendemos que o objeto da Educação Matemática é a escola e, por sua vez, deve ser vista como uma “instituição social e, como tal, se constitui na dinâmica das relações sociais, *sendo impossível compreendê-la desarticulada dos seus determinantes sociais, políticos, econômicos e culturais*” (LIBÂNEO, 2012, p. 333, grifo nosso).

Temos como premissa, por um lado, que os relatórios sobre educação, relacionados as testagens padronizadas de habilidades básicas, cujo objeto é a *avaliação externa da escola*, indicam, quase em sua totalidade, a falência do processo de *avaliação interna na escola*, e, portanto, nos instiga a analisar a essência dos itens presentes nas Avaliações do PISA/OCDE referentes a Matemática, superando a sua análise fenomênica. Por outro lado, objetivamos explicitar que toda a mensuração, sem qualquer visão educacional subjacente e assentada na aplicação do modelo de mercado às escolas, rompe, de forma intencional, internamente à escola ou fora dela, com a impregnação mútua entre os conteúdos escolares e a organização do ensino, elementos do currículo e da avaliação. Consideramos, a partir desse momento, que os testes devem seguir o currículo e, portanto, não devem substituí-lo ou precedê-lo e que as avaliações interna e externa, com suas devidas especificidades e funções sociais, à luz do currículo, possibilitam uma análise da substância do aprendizado.

O trabalho aqui apresentado sobre testagens padronizadas e avaliação, cujo recorte está apontado, respectivamente, na Literacia Matemática presente no PISA/OCDE e nas avaliações externa e escolar, nos remete a conceber a Avaliação como práxis por entendê-la: a) assentada no princípio de igualdade e não de equidade; b) como um compromisso social e não como, única e exclusivamente, assentada sob a égide da responsabilização de diretores, professores e alunos; c) como um diagnóstico e não apenas como uma medida; d) como elemento de verificação e retomada da aprendizagem e não um instrumento de competição escolar, por meio de indicadores educacionais; e e) como um conceito que não está assentado nos princípios da mensuração e, por consequência, na punição ou na recompensa.

A Avaliação, portanto, está absolutamente implicada na constituição do trabalho pedagógico e a entendemos, substancialmente, como uma singularidade do princípio educativo e das atividades humanas.

Consideramos que, o objetivo específico deste trabalho é identificar a essência da atividade escolar que cria possibilidade para que ocorra a apropriação dos conteúdos e o desenvolvimento humano, assim como mostrar os limites da testagem perante o ensino e aprendizagem, identificando que a mensuração não é um fim em si mesma.

Para tanto, vamos, por meio da análise de um item liberado do PISA/2003, explicar as múltiplas relações entre conteúdos matemáticos para que, de fato, o aluno seja capaz de realizar uma tarefa em determinada avaliação externa ou conseguir desenvolver uma atividade escolar.

1.1 LITERACIA MATEMÁTICA NO PISA/OCDE: TESTAGEM PADRONIZADA DE HABILIDADES BÁSICAS DE MATEMÁTICA?

Os relatórios do PICA entre 2000 e 2015, referentes às testagens mantidas pela OCDE, cujas características perpassam pela periodicidade dos testes a cada três anos, pela idade do treinando que possui em torno de quinze anos, pela análise quantitativa de proficiência dos alunos, cuja base é um modelo matemático e estatístico, denominado Teoria de Resposta ao Item (TRI), e pela medição do nível de proficiência dos alunos em Literacia, Literacia Matemática e Literacia Científica, vêm apresentando o *ranking* internacional de proficiência de Literacia dos países membros e convidados da OCDE e, sucessivamente, os dados apontam que o Brasil, na escala de ordenação, está presente sempre nas últimas colocações, mesmo que durante esse intervalo de tempo tenha ocupado novas posições.

O trabalho com testagem padronizada de “habilidades básicas de matemática no PISA/OCDE” tem sua base teórico-metodológica assentada nas informações e itens liberados de Literacia Matemática, cuja principal fonte, por nós determinada, é o Relatório Nacional PISA/2003/2012 - MEC/INEP, assim como, nas características da taxionomia do PISA/OCDE, reveladas, geneticamente, pela “Taxionomia dos Objetivos Educacionais: domínio cognitivo”, escrita por Benjamin S. Bloom e colaboradores.

A tarefa de elaborar uma taxionomia, isto é, uma *classificação de resultados educacionais*, é bastante análoga ao desenvolvimento de um plano para classificar livros numa biblioteca. Ou, dizendo de modo mais abstrato, é semelhante à seleção de símbolos para classificar objetos em categorias, segundo as suas características comuns. [...] para *organizar qualquer tipo de taxionomia*, a principal tarefa é selecionar símbolos apropriados e atribuir-lhes definições precisas e práticas, com vistas a assegurar o consenso do grupo que irá utilizá-los. Analogamente, o *desenvolvimento de uma taxionomia* de objetivos educacionais requer a seleção de uma adequada série de símbolos que representam todos os tipos principais de resultados educacionais. (BLOOM, 1972, p. 10, grifos nossos).

Para que possamos analisar os itens do PISA/2003, é necessário apresentar, mesmo que sucintamente, a organização e o desenvolvimento da taxionomia do PISA, ou seja, apontar os processos e classes de competências, conteúdos e contextos, internos a esse programa internacional, assim como as competências matemáticas e os tipos de competências de raciocínios na resolução de problemas.

Nessa taxionomia, temos que os processos estão assentados na Constelação de Competências, traduzida em três classes de competências: reprodução, conexão e reflexão.

Temos, portanto, que a classe de competência 1, denominada de “reprodução, definições e cálculos” está composta pelo conhecimento de fatos, representação e

reconhecimento de equivalentes, evocação de objetos e propriedades matemáticos, desempenho de procedimentos de rotina, aplicação de algoritmos standardizados (simples/convencionais) e desenvolvimento de aptidões técnicas. Em síntese, consiste na capacidade cognitiva de realizar cálculos ou reconhecer definições simples e familiares, cujas especificidades são as representações e definições padronizadas, os cálculos, procedimentos e resolução de problemas de rotina.

Os processos incluídos na classe de competência 2 - “conexões e integração para resolução de problemas” - fazem conexões entre linhas de conteúdos e domínios diferentes e integram informação de forma a resolver problemas simples. Embora os problemas sejam, supostamente, não rotineiros, requerem graus de matematização relativamente pequenos. É esperado que os estudantes tratem aspectos diferentes da representação, de acordo com a situação e a finalidade. Além disso, os alunos devem ser capazes de distinguir e de relacionar afirmações, tais como definições, pretensões, exemplos, proposições condicionadas e demonstrações. A descodificação e a interpretação da linguagem simbólica e formal, e a compreensão da sua relação com a linguagem natural fazem igualmente parte desta classe. Os problemas são muitas vezes colocados em um determinado contexto e requerem que o aluno tome decisões matemáticas. Essa classe de competências exige um avanço um pouco maior no conhecimento e no desenvolvimento de habilidades, pois requer a reunião de ideias e de procedimentos matemáticos para resolver problemas de resolução direta. Entre esses procedimentos estão a modelação, tradução e interpretação da resolução de problemas standardizados e múltiplos métodos bem definidos.

A terceira e última classe de competências, “matematização, pensamento matemático, generalização e perspicácia (*insight*)”, exige que os alunos matematizem situações, reconheçam e extraiam a matemática implícita na situação, usem a matemática na resolução do problema, analisem, interpretem e desenvolvam os seus próprios modelos e estratégias, teçam argumentos matemáticos, incluindo demonstrações e generalizações. Esses processos envolvem pensamento crítico, análise e reflexão. Os alunos devem também não só ser capazes de resolver problemas, mas também de os colocar e de comunicar apropriadamente situações e ter perspicácia (*insight*) quanto à natureza da matemática como ciência.

Os conteúdos são tratados, nessa taxionomia, como a organização dos conteúdos em relação a fenômenos e a tipos de problemas com eles relacionados, enfatizando temas matemáticos amplos, tais como, quantidade, espaço e forma, mudança e relações, probabilidade e incerteza. No caso dos *contextos*, o princípio está em construir e utilizar a

matemática em uma variedade de situações, incluindo a vida pessoal e escolar, o trabalho, o lazer, a comunidade local e a sociedade.

Na estrutura desse programa estão presentes oito competências matemáticas, tipificadas por: pensamento e raciocínio, comunicação, colocação e resolução de problemas, uso da linguagem e de operações simbólicas, formais e técnicas, argumentação, modelação, representação e uso de auxiliares e instrumentos. Optamos em apresentá-las por meio de tópicos.

A primeira competência matemática, *pensamento e raciocínio*, inclui: 1) a colocação de questões características da matemática (“Haverá?”, “Se há, quantos?”, “Como encontramos...?”); 2) o conhecimento de tipos de respostas que a matemática oferece a essas questões; 3) a distinção entre diferentes tipos de afirmações (definições, teoremas, conjecturas, hipóteses, exemplos, proposições condicionadas); 4) a compreensão e a utilização dos limites dos conceitos matemáticos.

A segunda competência, *comunicação*, abarca: 1) a expressão de um indivíduo em uma variedade de modos, em assuntos com conteúdo matemático, sob forma oral e escrita; 2) a compreensão de afirmações escritas ou orais de outros indivíduos acerca desses assuntos.

A terceira competência, *colocação e resolução de problemas*, abrange: 1) a colocação, a formulação e a definição de diferentes tipos de problemas matemáticos (por exemplo, de matemática pura, de aplicação, de resposta aberta e fechada); e 2) a resolução de diferentes espécies de problemas matemáticos, em uma variedade de modos.

A quarta competência, *uso da linguagem e de operações simbólicas, formais e técnicas*, envolve: 1) a decodificação e a codificação, a tradução, a interpretação e a distinção entre formas diferentes de representação de objetos e de situações matemáticas, e das relações entre as várias representações; e 2) a escolha e a mudança de formas distintas de representação, de acordo com a situação e a intenção.

A quinta competência, *argumentação*, inclui: 1) o conhecimento do que são demonstrações matemáticas e como diferem de outros tipos de raciocínio matemático; 2) o seguimento e a avaliação de cadeias de argumentos matemáticos de tipos diferentes; 3) a existência de um sentido heurístico (“o que pode e não pode acontecer e por que”); e 4) a criação de argumentos matemáticos.

A sexta competência, *modelação*, compreende: 1) a estruturação do campo ou da situação a serem modelados; 2) a tradução da “realidade” em estruturas matemáticas; 3) a interpretação de modelos matemáticos em termos da “realidade”; 4) o trabalho com um modelo matemático; 5) a validação do modelo; 6) a reflexão, a análise e a crítica de um

modelo e dos seus resultados; 7) a comunicação acerca do modelo e dos seus resultados (incluindo as limitações desses resultados); e 8) a monitorização e o controle do processo de modelação.

As duas últimas competências são a *representação e uso de auxiliares e instrumentos*. A primeira envolve: 1) a decodificação e a codificação, a tradução, a interpretação e a distinção entre formas diferentes de representação de objetos e de situações matemáticas, e das relações entre as várias representações; 2) a escolha e a mudança de formas distintas de representação, de acordo com a situação e a intenção. A segunda abarca: 1) conhecer e ser capaz de usar vários materiais de apoio e instrumentos (incluindo tecnologias de informação) que podem ajudar na atividade matemática; e 2) o conhecimento das limitações desses materiais de apoio e instrumentos. Salientamos que cada uma dessas competências pode ser assumida com níveis de domínios diferentes.

Todas essas classes de competências e competências matemáticas explicitam as

[...] divisões ou grupos que possibilitam a localização dos comportamentos. Inicialmente, limitamo-nos àqueles objetivos que comumente denominamos de conhecimento, capacidade e habilidade intelectual. (Esta área, que chamamos de domínio cognitivo, pode também ser explicitada pelo fato de abranger comportamentos que incluem memória, raciocínio, solução de problemas, formação de conceitos e, numa extensão limitada, pensamento criador). (BLOOM, 1972, p. 13).

De tudo isso, decorre que a organização taxionômica adotada pelo PISA/Literacia Matemática vai um pouco mais além em sua estrutura, pois apresenta em seu desenvolvimento, de forma clara e objetiva, os tipos de competências de raciocínio na resolução de problemas. Essa etapa de desenvolvimento é composta por diferentes raciocínios e, um-a-um, são definidos da seguinte forma: o *raciocínio combinatório* é caracterizado por situações em que o aluno/treinando tem que examinar vários fatores, considerar todas as combinações em que estes podem ocorrer, avaliar uma dessas combinações individuais, em relação a um objetivo, e depois selecionar ou ordenar hierarquicamente as combinações; o *raciocínio quantitativo* é assinalado por situações em que o aluno/treinando tem de aplicar propriedades e procedimentos relacionados com o conceito de número e com as operações numéricas da disciplina de Matemática para resolver determinado problema; o *raciocínio analítico* é determinado por situações em que o indivíduo em aprendizagem tem de aplicar princípios da lógica formal quando determina as condições necessárias e as suficientes ou quando determina se a implicação de causalidade ocorre no âmbito dos constrangimentos e das condições fornecidas no estímulo do problema; o *raciocínio analógico* é trajado por situações em que o indivíduo em aprendizagem tem de resolver um problema inserido em um

contexto semelhante ao contexto de um problema que lhe é familiar ou que inclui uma base problemática que o mesmo tenha resolvido no passado. Os parâmetros ou o contexto do novo material de estímulo foram modificados, mas os fatores de condução ou o mecanismo causal são os mesmos. O indivíduo deve ser capaz de resolver o novo problema, interpretando à luz da experiência passada, relativamente à situação análoga.

Por fim, destacamos que o problema básico de uma taxionomia é “hierarquizar fenômenos de forma que se manifestem algumas de suas propriedades essenciais, bem como as inter-relações destas propriedades”. (BLOOM, 1972, p. 15). Temos, portanto, estes fenômenos hierarquizados e, ainda, bem delimitados e definidos na taxionomia do PISA/Literacia Matemática.

1.2 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: O TREINANDO RESOLVE UM ITEM E O ALUNO UMA ATIVIDADE DE APRENDIZAGEM?

O trabalho que realizamos entre mensuração e avaliação nos remete a demonstrar, em primeira instância, a análise realizada pelos técnicos do PISA/OCDE/2003 referente ao item liberado (tarefa) M479Q01, cuja título é: “Altura dos Alunos”. Em segundo momento, iremos proceder o desenvolvimento dessa tarefa no corpo da escola, ou seja, o item deixa de ser uma tarefa de testagem e passa a ser uma atividade de aprendizagem.

Apresentamos, neste momento, o enunciado do item “Altura dos Alunos”. Salientamos que o PISA propõe aos treinandos itens abertos, semiabertos e fechados. A tarefa M479Q01¹ é considerada fechada, mesmo que a sua forma – enunciado e alternativas – nos induza a uma tarefa semiaberta.

“Altura dos Alunos

Certo dia, numa aula de Matemática, foi medida a altura de todos os alunos. A altura média dos meninos era de 160 cm, e a altura média das meninas era de 150 cm. A Alice era a mais alta: media 180cm. O Zé era o mais baixo: media 130 cm.

Naquele dia, tinham faltado dois alunos, mas, no dia seguinte, esses alunos vieram à aula. Então, mediram-se as alturas e as médias foram calculadas novamente. Para a surpresa geral, nem a altura média das meninas nem dos meninos mudou.

Quais das conclusões seguintes podemos tirar com base nestas informações?

Para cada conclusão, faça um círculo em torno do ‘Sim’ ou de ‘Não’.

¹Disponível em: <http://download.inep.gov.br/download/internacional/pisa/Itens_Liberados_Matematica.pdf>. Acesso em 27 abr. 2015.

Conclusões:

1. Os dois alunos eram meninas Sim/Não
2. Um dos alunos era menino e o outro era uma menina. Sim/Não
3. Os dois alunos têm a mesma altura. Sim/Não
4. A média das alturas de todos os alunos não mudou. Sim/Não
5. O Zé continua a ser o mais baixo. Sim/Não”.

Na correção da tarefa realizada pelos técnicos do PISA, temos a indicação de que o treinando que assinalou “não para todas as conclusões” recebeu crédito completo (código 1) e “outras respostas” foi aferido nenhum crédito (código 0). O aluno que não realizou a tarefa foi classificado como “não respondeu” (código 9).

Na contramão desse procedimento analítico e, portanto, limitado do ponto de vista educacional, nos propomos a apresentar, metodologicamente, o desenvolvimento desse item, tornando-o uma atividade de aprendizagem, pois, de certa forma, engendramos a salutar contribuição da Educação Matemática Escolar na análise de itens, sua viabilidade e confiabilidade, e, ao mesmo tempo, demonstramos um possível caminho que intensifica a força de diretores, professores e alunos que aprendem Matemática.

Consideramos que essa atividade de aprendizagem está assentada no conceito de número, expresso por meio do número concreto (aritmético), abstrato (algébrico) e estatístico. Podemos verificar no enunciado da atividade, então, estas unidades do conceito de número, indicadas neste parágrafo. Vejamos, por exemplo:

Dados do Enunciado do Problema “Altura dos Alunos”

<i>Número Concreto</i>	<i>Número Abstrato</i>	<i>Número Estatístico</i>
"A Alice era a mais alta: media 180cm. O Zé era o mais baixo: media 130 cm".	Ausência no enunciado do problema do número de meninos e meninas e o total de alunos.	"A altura média dos meninos era de 160 cm, e a altura média das meninas era de 150 cm".

A resolução desse problema pressupõe o domínio de leitura conceitual e a identificação das unidades do conceito de número, cuja representação numérica, a partir da medida de comprimento, é a mesma. Temos que, por exemplo, a altura do Zé é escrita, numericamente, igual a altura média dos meninos, respectivamente, 130 cm e 150 cm. No entanto, conceitualmente, são distintas.

Ao procedermos à análise das conclusões temos, a partir do domínio de leitura, a possibilidade de verificarmos a veracidade ou falsidade das sentenças.

No enunciado do problema, o dado central é a indicação de que “tinham faltado dois alunos”. A leitura conceitual, compreensão do contexto em prosa corrente e da situação matemática, nos indica que dois alunos, matematicamente, representam: duas meninas, dois meninos e um menino e uma menina. Neste problema, a ordem no agrupamento não é levada em conta, pois não altera a natureza do agrupamento (um menino e uma menina é igual a uma menina e um menino).

Finalmente, para resolver, cada uma das proposições condicionadas ao problema, procedemos à análise de três sentenças distintas, decorrentes dos elementos explicados no parágrafo logo acima. Vejamos que a primeira proposição, escrita em prosa corrente, é: “Os dois alunos eram meninas”. No entanto, a análise matemática da proposição exige: 1) domínio das condicionantes: se e então; 2) verificação de cada uma das possibilidades e seus créditos (verdadeira/sim ou falsa/não); 3) aceitação da possibilidade ou sua negação; e 4) resposta do problema (sim ou não). Em decorrência dos procedimentos de resolução serem análogos em algumas sentenças, fizemos a opção de apresentar a análise matemática em três grupos distintos. Primeiramente, realizamos a análise das sentenças 1 e 2, em seguida das sentenças 3 e 5 e, por último, da sentença 4.

Vejamos, então, a análise da primeira sentença. Partiremos do pressuposto de que, as medições das alturas foram realizadas ontem (“num certo dia”) e hoje (“no dia seguinte”).

Se ontem estavam presentes na sala de aula os meninos, as meninas, incluindo, respectivamente, o Zé e a Alice e haviam faltado dois alunos e hoje eles vieram à aula, então, temos três possibilidades:

<i>menino</i>	<i>Menino</i>	Esta possibilidade é contraditória com a sentença que está sendo analisada.	Falsa/Não
<i>menino</i>	<i>menina</i>	Esta possibilidade é contraditória com a sentença que está sendo analisada.	Falsa/Não
<i>menina</i>	<i>menina</i>	Esta possibilidade é pertinente com a sentença que está sendo analisada.	Verdadeira/Sim

Podemos dizer que essa solução exige o domínio do princípio Fundamental da Contagem e, com certeza, se bem trabalhada metodologicamente, antecipa o desenvolvimento da argumentação. Salientamos que, a conclusão da primeira proposição é falsa.

Realizamos, identicamente, a análise para sentença “Um dos alunos era menino e o outro era uma menina” e verificamos que ocorrem as mesmas possibilidades já constatadas na primeira proposição. Obtemos, portanto, uma solução “idêntica” à sentença anterior. Logo, a conclusão é falsa e devemos, portanto, assinalar a opção “não”.

Na terceira proposição, “Os dois alunos têm a mesma altura”, o professor deverá incentivar os alunos a realizarem o levantamento de hipóteses, utilizando dados numéricos, além da análise linguística e matemática. Vejamos: se ontem faltaram um menino e uma menina e hoje eles vieram à aula, então para que a média das alturas dos meninos não se altere o “menino faltante”, deverá medir, obrigatoriamente, 160 cm. O mesmo ocorre para a “menina faltante”, ela deverá medir 150 cm. Ao analisarmos a terceira sentença encontramos uma contradição, pois os “dois alunos faltantes” têm alturas diferentes. Logo, provamos a falsidade da proposição, utilizando um contraexemplo.

O professor pode, nesse momento, solicitar que os alunos resolvam sem a sua ajuda e/ou dos colegas a quinta sentença – “O Zé continua a ser o mais baixo” –, pois o procedimento é análogo ao da terceira sentença.

Temos, a seguir, a análise das três possibilidades, referentes a quinta sentença: se os “dois alunos faltantes” são um menino e uma menina e eles medem, respectivamente, 160 cm e 150 cm, então o Zé continua a ser o aluno mais baixo. Essa análise é verdadeira e não se contradiz com a sentença analisada. Mas, se os “dois alunos faltantes” são duas meninas e elas medem 120cm e 200 cm, então o Zé deixou de ser o aluno mais baixo. A análise será equivalente quando os “dois alunos faltantes” forem dois meninos. Por exemplo, se eles medirem 120 cm e 180 cm, então o Zé deixou, novamente, de ser o aluno mais baixo. Fizemos a verificação das três possibilidades de composição de dois alunos e, em duas delas, obtivemos a negativa de que o aluno Zé continua sendo o aluno mais baixo. A quinta sentença é falsa.

Na quarta sentença, “A média das alturas de todos os alunos não mudou”, a análise exige o domínio de cálculo básico, uso das quatro operações fundamentais, e do Conjunto dos Números Naturais, além do conceito de média aritmética (simples e ponderada), e de uma nova condição a esta sentença.

Portanto, se o “número de meninos e de meninas de ontem” forem iguais, nova condição para a realização do cálculo da média de todos os alunos, temos que, a “média da altura de todos os alunos ontem” é 155 cm. Se acrescentarmos os “dois alunos faltantes”, então a análise divide-se em três grupos distintos, como realizado nas análises anteriores. Novamente, se os “dois alunos faltantes” forem um menino e uma menina, então a média de

todos os alunos será de 155 cm. A conclusão é compatível com a proposição. No entanto, se os “dois alunos faltantes” forem dois meninos ou duas meninas, então os resultados - média de todos os alunos hoje - não serão iguais a 155 cm. As duas conclusões não são compatíveis com a proposição, logo a quarta conclusão é falsa.

Essa atividade proporciona o aprimoramento da Alfabetização Algébrica, pois nos remete a realizar a reversão de linguagem do enunciado e das proposições condicionadas, - da língua materna, escrita em prosa corrente, para a representação algébrica -, e de introduzir, de forma clara e objetiva, a generalização.

Elucidamos, a seguir, esses dois procedimentos matemáticos, seja para o enunciado ou para as sentenças e suas três condições/possibilidades.

Enunciado do Problema

Enunciado do Problema em Prosa Corrente Escrita em Língua Portuguesa	Enunciado do Problema em Linguagem Simbólica Escrita Algébrica
“Certo dia/ontem”	“Certo dia/ontem”
A altura média dos meninos era de 160 cm e a altura média das meninas era de 150 cm.	Número de meninos = n $(y + y_1 + y_2 + y_3 + \dots + 130 + y_n)/n = 160$ Número de meninas = m $(x + x_1 + x_2 + x_3 + \dots + 180 + x_m)/m = 150$

Enunciado do Problema e Possibilidade 1

Enunciado do problema em prosa corrente escrita em Língua Portuguesa	Enunciado do problema em linguagem Simbólica - Escrita Algébrica
“No dia seguinte”	“No dia seguinte”
Naquele dia, tinham faltado dois alunos, mas, no dia seguinte, esses alunos vieram à aula. Então, mediram-se as alturas e as médias foram calculadas novamente. Para a surpresa geral, nem a altura média das meninas nem dos meninos mudou.	Possibilidade: um menino e uma menina Número de meninos mais um “aluno faltante” $= n+1$ $(y + y_1 + y_2 + y_3 + \dots y_n + 130 + y_{n+1})/(n+1) = 160$ Número de meninas mais uma “aluna faltante” $= m+1$ $(x + x_1 + x_2 + x_3 + \dots x_m + 180 + x_{m+1})/(m+1) = 150$

Enunciado do Problema e Possibilidade 2

Enunciado do problema em prosa corrente escrita em Língua Portuguesa	Enunciado do problema em linguagem Simbólica – Escrita algébrica
“No dia seguinte”	“No dia seguinte”
Naquele dia, tinham faltado dois alunos, mas, no dia seguinte, esses alunos vieram à aula. Então, mediram-se as alturas e as médias foram calculadas novamente. Para a surpresa geral, nem a altura média das meninas nem dos meninos mudou.	Possibilidade: dois meninos
	Número de meninos mais dois “alunos faltantes” = $n+2$ Meninos: $(y + y_1 + y_2 + y_3 + \dots + 130 + y_n + y_{n+1} + y_{n+2})/n+2 = 160$ Número de meninas: m $(x + x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_m + 180)/m = 150$

Enunciado do Problema e Possibilidade 3

Enunciado do problema em prosa corrente escrita em Língua Portuguesa	Enunciado do problema em linguagem Simbólica – Escrita algébrica
“No dia seguinte”	“No dia seguinte”
Naquele dia, tinham faltado dois alunos, mas, no dia seguinte, esses alunos vieram à aula. Então, mediram-se as alturas e as médias foram calculadas novamente. Para a surpresa geral, nem a altura média das meninas nem dos meninos mudou.	Possibilidade: duas meninas
	Número de meninos = n $(y + y_1 + y_2 + y_3 + \dots + 130 + y_n)/n = 160$ Número de meninas mais duas “alunas faltantes” = $m+2$ $(x + x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_m + 180 + x_{m+1} + x_{m+2})/m+2 = 150$

A relação mútua entre a escrita em prosa - Língua Portuguesa - e a representação matemática como suporte simbólico é uma unidade de apropriação do conceito de número. A representação algébrica, nessa atividade, deve ser trabalhada como um processo de generalização.

Concluimos dizendo que os conteúdos matemáticos trabalhados nessa atividade/item, com certeza, antecipam o desenvolvimento das competências e dos raciocínios matemáticos.

Eles estão colados com os domínios de aprendizagem, neste caso, os domínios de leitura, conceito numérico, escrita, cálculo e resolução de problemas. Temos, portanto, que a impregnação mútua entre conteúdos escolares e domínios de aprendizagem antecipam o desenvolvimento humano. No entanto, neste item/atividade as competências matemáticas necessárias para que o aluno seja capaz de realizá-lo no PISA/OCDE sem a ajuda do outro são, ao nosso ver: 1) “colocação e resolução de problemas”: o aluno/treinando necessita resolver um problema apresentado numa variedade de modos; 2) “uso da linguagem e de operações simbólicas, formais e técnicas”: ao resolver o item o aluno/treinando deve dominar a estrutura do campo a ser modelado e a tradução da situação em estruturas matemáticas. Este item possui a característica de um problema de raciocínio combinatório, ou seja, é solicitado ao aluno, por meio da resolução de problemas, que ele examine a situação proposta e considere todas as combinações em que esta pode ocorrer, assim como, avalie cada combinação individualmente.

Temos, portanto, que a lógica está invertida nos itens do PISA, pois as competências e habilidades determinam os conteúdos nas tarefas a serem realizadas. Outro elemento importante para a nossa análise é que a tríade, conteúdos, habilidades e contextos, apresentada nos pressupostos teóricos do PISA/OCDE, não são mantidas nos testes de forma relacional e estão, no mínimo, hierarquizadas. O mais agravante, no que diz respeito ao Currículo e a Avaliação, é que essa perspectiva “induz a escola ao treinamento, em detrimento da relação *aprendizagem-ensino*, para alcançar o padrão validado, e se incrementa a preocupação docente com metas, índices e descritores, vinculados ao resultado”. (ESTEBAN; LACERDA, 2012, p. 462). Enfim,

[...] as escolas que não esperam nada mais de seus estudantes do que o *domínio de habilidades básicas* não produzirá egressos que estejam prontos para a universidade ou para o mercado de trabalho moderno. (RAVITCH, 2011, p. 253, grifo nosso).

PARA CONTINUAR A REFLEXÃO E REALIZAR ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Apontamos alguns sinais de estrangulamento das testagens padronizadas e, conseqüentemente, da mensuração da Literacia Matemática e do *ranking* internacional de avaliação de alunos. Questionamos, de forma certa, o pressuposto apresentado no prefácio do relatório “A Dimensão Econômica da Literacia em Portugal: uma análise”, publicado pelo Gabinete de Estatística e Planeamento da Educação/GEPE, de que os investimentos em educação devem, em primeira instância, melhorar o “acervo de capital humano”,

possibilitando que países entrem rapidamente nos mercados e concorrências internacionais e negamos, veementemente, o pressuposto de que a educação seja “alçada ao *status* de capital humano, elemento específico da teoria conservadora de desenvolvimento” (DUARTE, 2000, p. 30).

De modo análogo, expusemos a fragilidade de taxionomias, objeto de classificação de resultados educacionais, permeadas pela hierarquização, em geral das habilidades básicas de pensamento para os conteúdos, como princípios totalizantes do ser humano. Denunciamos, por consequência, o enfraquecimento e, em muitos casos, o esfacelamento do currículo e a entrada deliberada, por meio da avaliação e da aprendizagem-ensino, do treino escolar, como “incremento” para o aumento de índices, escores, *ranking* e alcance de performances educacionais de alto nível.

Temos, portanto, que as três considerações apontadas, nos parágrafos logo acima, são elementos de negatividade no processo educativo.

No entanto, acreditamos que as testagens, quando produzidas em um quadro de confiabilidade e devidamente apropriadas, devem revelar, por meio dos seus resultados quantitativos, parâmetros educacionais da qualidade da educação. Nesse sentido, as Políticas de Avaliação da Educação Escolar não podem ter vida própria, e devem estar a serviço, respectivamente, no âmbito político e pedagógico, das Políticas Públicas para a Educação e do Currículo Escolar.

Cabe precisar, então, que “não ter currículo no qual basear uma avaliação é apertar ainda mais o estrangulamento da responsabilização baseada em testes, testando apenas habilidades genéricas, não o conhecimento ou a compreensão”. (RAVITCH, 2011, p. 264). É deixar, com certeza, as “escolas à mercê daqueles que demandam um regime de habilidades básicas e nenhum conteúdo”. (RAVITCH, 2011, p. 264).

Na contramão de todos esses estrangulamentos e/ou esfacelamentos, apresentamos o trabalho pedagógico e a qualificação humana como princípios educativos, assentados na “substância da aprendizagem” (RAVITCH, 2011, p. 269) e no “desenvolvimento de condições físicas, mentais, afetivas, estéticas e lúdicas do ser humano (condições omnilaterais)” (DUARTE, 2000, p. 31), como fatores do desenvolvimento do homem.

Ao mesmo tempo, analisamos um item de Literacia Matemática, intitulado “Altura dos Alunos”, extrapolando a avaliação técnica por créditos, proferida pelo PISA/OCDE/2003. A partir dos pressupostos teórico-metodológicos da Educação Matemática Escolar, invertemos a lógica do item de mensuração da capacidade cognitiva do treinando, transformando-o em uma atividade de aprendizagem, cujo cerne é o ato ensinar e aprender,

recheado pela organização do ensino e pelo ensinar, aprender e estudar. Apresentamos, passo a passo, o desenvolvimento da atividade, reconhecendo a pertinência da relação conteúdo *versus* forma, que permite professor e alunos, mediados pelo conhecimento produzido e sistematizado pela humanidade, avivarem as substâncias do ensino e da aprendizagem e da avaliação.

Neste momento, apontamos que as condições omnilaterais e as atividades de aprendizagem são elementos de positividade no processo educativo.

Em decorrência desse procedimento pedagógico, apregoamos a necessidade de intensificação da força de trabalho pedagógico entre professores e alunos, a superação de um currículo mínimo, a objetivação de que o aluno, enquanto partícipe do gênero humano, é constituído pela categoria do indivíduo para si, ou seja, pelo processo de formação da individualidade humana e, negamos, veementemente, o rompimento dessa categoria, ultrajada pelo binômio aluno *versus* treinando. Destacamos, portanto, que, a *individualidade para si*, relação consciente, é totalmente secundarizada ou, melhor dizendo, banida das testagens padronizadas, proferidas pela OCDE. Seu principal lema é a *individualidade em si*, a individualidade espontânea, àquela sem acompanhamento de reflexão, pois não sintetiza “em termos do processo de formação da individualidade, a análise da relação entre *objetivação* e *apropriação*, entre *humanização* e *alienação* e também da *categoria de gênero humano*” (DUARTE, 1999, p. 20, grifo nosso).

É importante ressaltar que, os conteúdos avaliados no PISA/OCDE não estão presentes na sua totalidade no Currículo Escolar Brasileiro e as habilidades aferidas não são habilidades básicas de pensamento. Temos, por exemplo, na avaliação de Literacia Matemática itens que envolvem o domínio do princípio da incerteza e habilidades de refletir, generalizar e avaliar.

Salientamos que, os itens liberados do PISA/Literacia Matemática são muito bem elaborados, seja no tratamento dado ao conteúdo matemático e/ou ao processo de contextualização, e, portanto, são potencialmente pertinentes de serem trabalhados no término do Ensino Fundamental e durante todo o Ensino Médio.

Diante do exposto, mesmo que de forma breve, podemos dizer que as necessidades e demandas de acumulação do capital, sob a égide do mercado neoliberal, assumem na educação, cada vez mais, por meio dos testes internacionais que mensuram literacia, literacia matemática e literacia científica e através da responsabilização vertical entre diretores, professores e alunos, do pagamento por mérito e da competição entre escolas, a sua forma histórica mais desenvolvida: *a privatização e a mercantilização da educação*.

REFERÊNCIAS

- BENAVENTE, A. (org). **A literacia matemática em Portugal**: resultados de uma pesquisa extensiva e monográfica. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1996.
- BLOOM, B. S. (org.). **Taxionomia de objetivos educacionais**. Porto Alegre: Globo, 1972.
- BRASIL, Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira/INEP. **Relatório Nacional PISA/2012**. Brasília, 2014.
- DUARTE, N. **A individualidade para si**: contribuição e uma teoria sócio-histórica da formação do indivíduo. Campinas: Autores Associados, 1999.
- ESTEBAM, M. T.; LACERDA, M. P. Em histórias cotidianas, convites ao encontro entre avaliação e aprendizagemensino. In: LIBÂNEO, J. C.; ALVES, N. **Temas de Pedagogia**: diálogos entre didática e currículo. São Paulo: Cortez, 2012.
- FREITAS, R. A. M. M. A cultura escolar como uma questão didática. In: LIBÂNEO, J. C.; ALVES, N. **Temas de Pedagogia**: diálogos entre didática e currículo. São Paulo: Cortez, 2012.
- FRIGOTTO, G. **Educação e a crise do capitalismo real**. São Paulo: Cortez, 2000.
- LIBÂNEO, J. C. As relações “dentro-fora” na escola ou as interfaces entre práticas socioculturais e ensino. In: LIBÂNEO, J. C.; ALVES, N. **Temas de Pedagogia**: diálogos entre didática e currículo. São Paulo: Cortez, 2012.
- LIBÂNEO, J. C.; ALVES, N. **Temas de Pedagogia**: diálogos entre didática e currículo. São Paulo: Cortez, 2012.
- LUCKESI, C. C. Avaliação da aprendizagem na escola. In: LIBÂNEO, J. C.; ALVES, N. **Temas de Pedagogia**: diálogos entre didática e currículo. São Paulo: Cortez, 2012.
- NETTO, J. P. **Introdução ao estudo do método de Marx**. São Paulo: Expressão Popular, 2011.
- PASQUALI, L.; ALVES, A. R. Testes referentes a conteúdo: medidas educacionais e de competências. In: PASQUALI, L. (col.) **Instrumentação psicológica**: fundamentos e práticas. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- PORTUGAL, Ministério da Educação. Gabinete de Avaliação Educacional do Ministério da Educação/GAVE. **Relatório de Literacia Matemática no PISA/2003**. Lisboa, 2004.
- PORTUGAL, Ministério da Educação. Gabinete de Estatística e Planeamento da Educação/GEPE. **A Dimensão económica da Literacia em Portugal**: uma análise. Lisboa, 2009.
- RAVITCH, D. **Vida e morte do grande sistema escolar americano**: como os testes padronizados e o modelo de mercado ameaçam à educação. Porto Alegre: Sulina, 2011.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.