



O DESAFIO DE UM CURRÍCULO INTERDISCIPLINAR NO ENSINO MÉDIO: LIMITES E POSSIBILIDADES NO ATUAL CENÁRIO SOCIOPOLÍTICO BRASILEIRO

Dayse do Prado Barros¹

Marcus Vinícius Pereira²

Currículo e Educação Matemática

Resumo: A Constituição Brasileira de 1988 traz um avanço histórico para a educação, traçando objetivos que podem ser considerados ousados e introduzindo mecanismos jurídicos que garantam a consecução desses objetivos por parte do poder público. O Plano Nacional de Educação – PNE (2014/2024) tem como objetivo implementar tais propósitos. Um dos desafios trazidos pela meta 3 do PNE para o ensino médio diz respeito a incentivar práticas pedagógicas com abordagens interdisciplinares estruturadas pela relação entre teoria e prática, por meio de currículos escolares. A implantação de um currículo interdisciplinar para essa etapa do ensino básico representa um grande desafio, seja pela mentalidade conservadora dos padrões pedagógicos vigentes tão presentes no corpo docente. Outra possível causa pode ser também o desconhecimento conceitual da proposta. Não podemos desconsiderar o fato de que o momento histórico no qual estamos inseridos, com uma verdadeira avalanche das políticas neoliberais e as atuais posições políticas absolutamente conservadoras e avessas à educação emancipatória tão claramente explicitado no avanço da implantação da Escola Sem Partido, por exemplo. Certamente, o avanço que desejamos exige uma mudança de postura que possibilite uma ruptura com o modelo tradicional representado por um currículo compartimentalizado e distanciado da realidade e, portanto, alienante, conforme podemos comprovar com a análise da pesquisa que ora apresentamos e que pretendeu investigar o nível de letramento matemático dos estudantes da primeira série do ensino médio de uma escola pública do Distrito Federal com o objetivo de pensar em perspectivas críticas que apontem um caminho para a superação das dificuldades apontadas.

Palavras Chaves: Meta 3 do PNE. Interdisciplinaridade. Políticas Neoliberais. Letramento matemático. Perspectivas críticas.

1 Introdução

A Constituição Brasileira de 1988 marca um avanço com relação ao tema educação. É a primeira Constituição da história do país que dedica vários artigos (treze) ao tema. Além disso introduz mecanismos jurídicos para, efetivamente garantir que o poder público busque “a construção de uma sociedade livre, justa e

¹ Mestranda da Faculdade de Educação da Universidade de Brasília-UnB. E-mail: dayse.prado@gmail.com

² Mestre em Matemática pela Universidade de Brasília-UnB. E-mail: mpascal@gmail.com

solidária, o desenvolvimento nacional, a erradicação da pobreza e da marginalidade, redução das desigualdades sociais e regionais e a promoção do bem comum” (BRASIL, 1988). Nesse mote, o artigo 214 da Constituição Brasileira traça como propósitos educacionais:

- I - erradicação do analfabetismo;
- II - universalização do atendimento escolar;
- III - melhoria da qualidade do ensino;
- IV - formação para o trabalho;
- V - promoção humanística, científica e tecnológica do País.

O Plano Nacional de Educação – PNE (2014/2024), convertido na Lei nº 13.005/2014 (BRASIL, 2014) tem como objetivo implementar tais propósitos. É um plano decenal e está organizado em 20 (vinte) metas que por sua vez estão subdivididas em estratégias que apresentam os possíveis “caminhos” para alcançar os desafios elencados pelas metas. Entre estas está a meta 3 cujo objetivo é “universalizar, até 2016, o atendimento escolar para toda a população de 15 (quinze) a 17 (dezessete) anos e elevar, até o final do período de vigência deste PNE, a taxa líquida de matrículas no ensino médio para 85% (oitenta e cinco por cento)”. A estratégia 3.1, que pode ser considerada o eixo orientador de nossa pesquisa, propõe:

institucionalizar programa nacional de renovação do ensino médio, a fim de incentivar práticas pedagógicas com abordagens interdisciplinares estruturadas pela relação entre teoria e prática, por meio de currículos escolares que organizem, de maneira flexível e diversificada, conteúdos obrigatórios e eletivos articulados em dimensões como ciência, trabalho, linguagens, tecnologia, cultura e esporte, garantindo-se a aquisição de equipamentos e laboratórios, a produção de material didático específico, a formação continuada de professores e a articulação com instituições acadêmicas, esportivas e culturais.

Historicamente, no Brasil, o ensino médio tem sido alvo de acalorados debates. Para Krawczyk (2011, p. 755) o ensino médio no Brasil carece de identidade: “Fala-se da perda da identidade, quando na verdade o ensino médio nunca teve uma identidade muito clara, que não fosse o trampolim para a universidade ou a formação profissional”. Ciavata e Ramos (2011) chamam atenção para o caráter conteudista e/ou tecnicista que caracteriza o ensino médio, além da prevalência, nesse nível de ensino, de uma visão dual e fragmentada própria da reprodução das relações de desigualdade entre as classes sociais.

De fato, nas escolas de ensino médio, professores e alunos têm sofrido, cada um em sua medida, com o caráter pouco claro do Ensino Médio. Especificamente no caso do ensino da Matemática, os professores ainda não conseguem responder a questão fundamental que fazem os alunos: “*mas professor(a), porque precisamos aprender isso?*” Em grande medida isso ocorre porque “as disciplinas ou matérias singulares são narcisistas, orientadas para seu próprio desenvolvimento mais do que para aplicação fora de si mesmas” (BERNSTEIN, 1993, p.160). Cabe então insistir no debate de ideias que nos permitam superar o atual paradigma da sociedade de classes tão próprias do capitalismo que reduzem a educação à fragmentos que conduzem a uma espécie de sacralização ou idolatria do saber, “porque ele (o saber) não é compreendido e sua utilidade e funcionalidade não são captadas” (SANTOMÉ, 1998, p. 107).

Diante disso, o presente trabalho pretendeu investigar o nível de letramento matemático dos estudantes da primeira série do ensino médio de uma escola pública do Distrito Federal, onde atua um dos autores dessa pesquisa e, a partir dos dados colhidos, levantar questões para se pensar em perspectivas críticas que apontem um caminho para a superação das dificuldades apontadas. Como letramento matemático adotamos o conceito da Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2015, p. 12):

La competencia matemática implica la capacidad de un individuo de identificar y entender el papel que las matemáticas tienen en el mundo, para hacer juicios bien fundamentados y poder usar e involucrarse con las matemáticas. El concepto general de competencia matemática se refiere a la capacidad del alumno para razonar, analizar y comunicar operaciones matemáticas. Es, por lo tanto, un concepto que excede al mero conocimiento de la terminología y las operaciones matemáticas, e implica la capacidad de utilizar el razonamiento matemático en la solución de problemas de la vida cotidiana.

Dito de outra forma, o letramento matemático pode ser entendido como a capacidade dos estudantes de analisar, raciocinar e refletir ativamente sobre seus conhecimentos e experiências, enfocando competências que serão relevantes para suas vidas futuras, na solução de problemas do dia-a-dia.

2 Metodologia

Foram escolhidas 4 questões do caderno de questões de matemática do ciclo 2015 da prova do Programme for International Student Assessment (PISA), que é uma avaliação trienal comparada, aplicada a estudantes na faixa dos 15 anos (idade em que se pressupõe o término da escolaridade básica obrigatória na maioria dos países), desenvolvido e coordenado mundialmente pela *Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico* (OCDE). Em cada país participante há uma coordenação nacional. Quem assume essa coordenação aqui no Brasil é o Inep – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. O motivo da escolha das questões do PISA se encontra para além da ideologia existente nas avaliações externas e, apesar de ser necessário o perfeito entendimento dessa demanda, não proporemos aqui essa discussão por não ser esse o foco do presente trabalho. A justificativa da opção encontra-se no fato de serem questões cientificamente referenciadas e de inquestionável qualidade técnica. As questões podem ser encontradas no sítio do Inep, localizado em: < http://download.inep.gov.br/download/internacional/pisa/Itens_Liberados_Matematica.pdf>.

As questões foram escolhidas de forma que pudéssemos avaliar a capacidade dos estudantes de empregar conceitos, fatos, procedimentos e raciocínios matemáticos, envolvendo a elaboração e o emprego de estratégias para encontrar uma solução matemática; interpretar, aplicar e avaliar resultados matemáticos, bem como interpretar um resultado matemático aplicado num contexto do mundo real. Também buscamos a habilidade de avaliar a razoabilidade de uma solução matemática num problema presente no mundo real, além de compreender os tipos fundamentais de mudança e reconhecer quando elas ocorrem de forma a se utilizar modelos matemáticos que possam descrever e prever a mudança. Ou seja, de modelar estas mudanças e relações com funções e equações apropriadas (Matriz da avaliação de matemática – PISA, 2012).

Foram aplicados 197 testes com 4 questões cada. Os testes foram aplicados para os estudantes que estão cursando a primeira série do ensino médio. Para as análises, fizemos um recorte, corrigindo apenas os testes dos alunos com 15 anos completos no dia da aplicação (dia 20 de abril de 2017). Esse recorte se deu para que houvesse uma aproximação do mesmo público alvo do PISA. Dessa sorte, foram analisados 88 testes do total de 126 alunos regularmente matriculados e que

tinham 15 anos completos na data da aplicação, o que representa aproximadamente 70% destes estudantes.

Seguem abaixo as questões aplicadas:

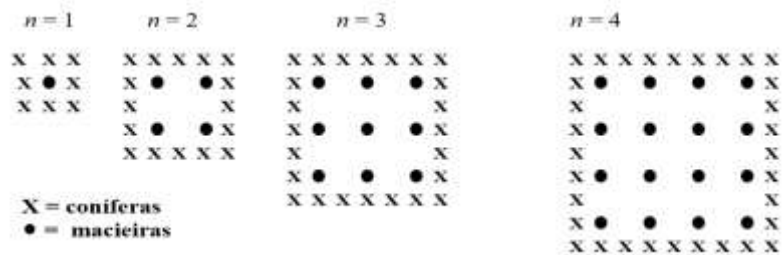
Figura 1: Itens selecionados a partir da prova do PISA para aplicação do teste

- 1) Como resultado do aquecimento da Terra algumas geleiras estão derretendo. Doze anos depois do desaparecimento das geleiras, pequenas plantas chamadas líquens, começam a crescer nas pedras. Cada líquen cresce em forma mais ou menos circular. A relação entre o diâmetro deste círculo e a idade do líquen pode ser calculada, aproximadamente, através da fórmula:

$$d = 7,0 \times \sqrt{t - 12} \quad \text{para } t \geq 12$$

onde d representa o diâmetro do líquen em milímetros, e t representa o número de anos passados depois do desaparecimento das geleiras.

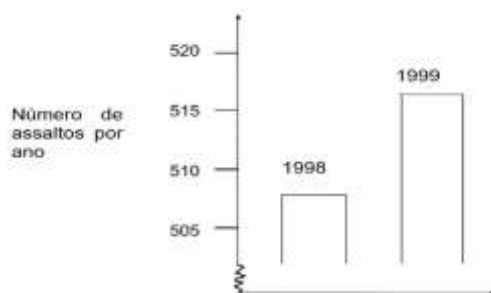
- a) Aplicando a fórmula, calcule o diâmetro do líquen 16 anos depois do derretimento do gelo.
 b) Ana mediu o diâmetro de alguns líquens e encontrou 42 milímetros. Há quantos anos o gelo desapareceu nessa área? Mostre os seus cálculos e explique como você encontrou a sua resposta.
- 2) Um fazendeiro planta macieiras em uma área quadrada. Para protegê-las contra o vento, ele planta coníferas ao redor do pomar. O diagrama abaixo mostra essa situação, na qual se pode ver as macieiras e as coníferas, para um número (n) de filas de macieiras.



- a) Complete a tabela abaixo:

$n =$	Número de macieiras	Número de coníferas
1	1	8
2	4	
3		
4		
5		

- b) Suponha que o fazendeiro queira fazer um pomar muito maior com muitas fileiras de árvores. À medida que o fazendeiro aumenta o pomar o que crescerá mais rápido: o número de macieiras ou o número de coníferas? Explique como você encontrou a sua resposta.
- 3) Uma pizzaria serve duas pizzas redondas da mesma espessura, em tamanhos diferentes. A menor delas tem um diâmetro de 30 cm e custa 30 reais. A maior delas tem um diâmetro de 40 cm e custa 40 reais. Qual das pizzas tem o preço mais vantajoso? Demonstre seu raciocínio.
- 4) Um repórter de TV apresentou o gráfico abaixo e disse:
 — O gráfico mostra que, de 1998 para 1999, houve um grande aumento no número de assaltos.



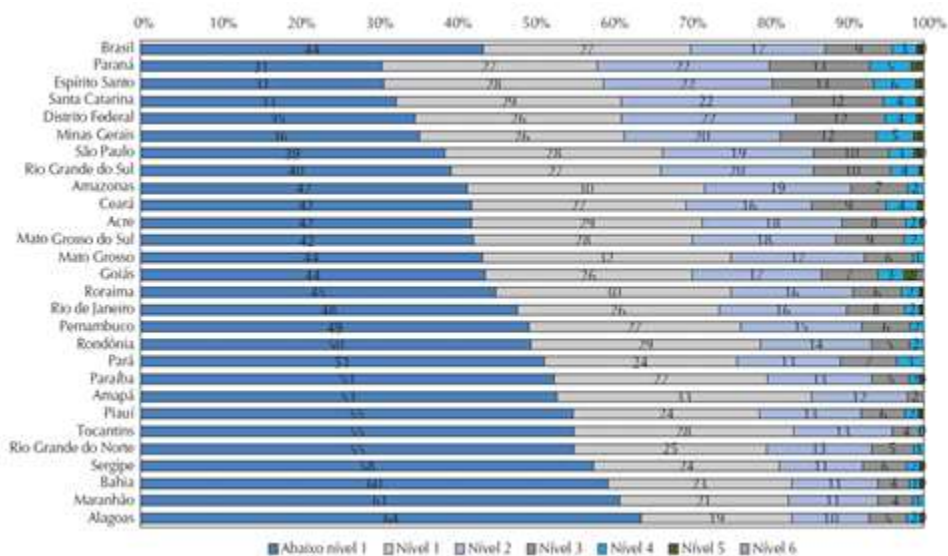
Você considera que a afirmação do repórter é uma interpretação razoável do gráfico? Dê uma explicação que justifique a sua resposta.

Fonte: OCDE, INEP

3 Análises e Discussões

Em matemática, o nível 2 do PISA é o patamar que a OCDE estabelece como o mínimo necessário para que os jovens possam exercer plenamente sua cidadania. Nesse nível os estudantes são capazes de interpretar e reconhecer situações em contextos que não exigem mais do que uma inferência direta. São capazes de extrair informações relevantes de uma única fonte e de utilizar um modo simples de representação. Os estudantes situados neste nível conseguem empregar algoritmos, fórmulas, procedimentos ou convenções básicas para resolver problemas que envolvem números inteiros. São capazes de fazer interpretações literais dos resultados. Os resultados apresentados pelo PISA 2015 nos dão conta de que 70% dos nossos alunos estão abaixo do nível 2, conforme o gráfico abaixo:

Figura 2: Percentual de estudantes por nível de proficiência e unidade da Federação, matemática – PISA 2015



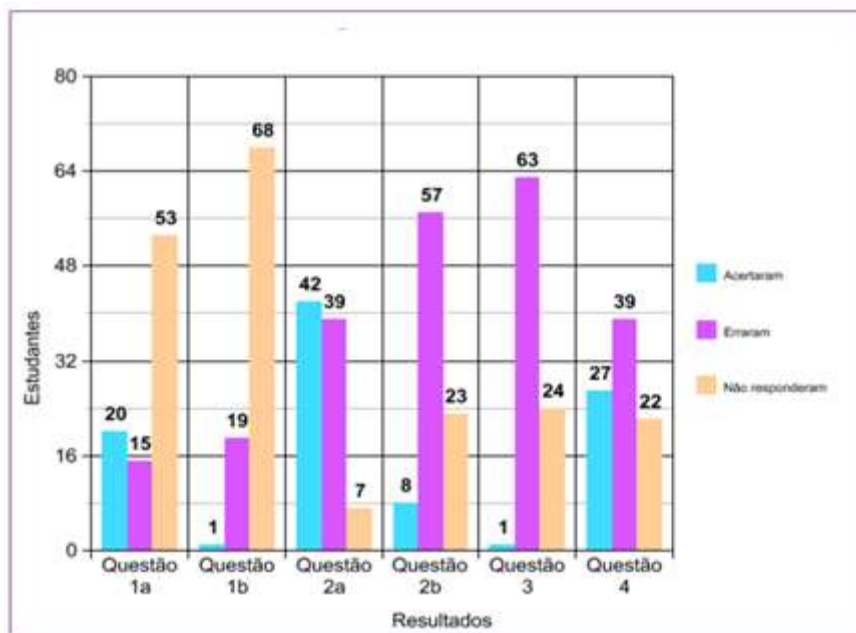
Fonte: OCDE, Inep

Os resultados obtidos com as nossas análises não nos deixam dúvidas de que a maneira como trabalhamos a matemática com nossos estudantes precisa mudar. Espera-se do estudante que ele seja capaz de além de solucionar um problema, consiga também justificar suas decisões. Ou seja, é necessário mais do que apenas modelar matematicamente um problema, espera-se que o estudante avalie e analise criticamente os resultados obtidos.

Os itens são em sua maioria questões abertas e/ou apresentam a necessidade de justificar os seus resultados, demonstrando o porquê de suas escolhas matemáticas e criticando, quando necessário, os resultados apresentados na questão. Daí decorre que o problema não é só em Matemática. Nossos estudantes definitivamente apresentam dificuldades em interpretar textos na língua materna e também em se expressar por escrito de modo que possam justificar seus resultados de maneira clara e coerente.

O gráfico seguinte, expressa a quantidade de estudantes que acertaram, erraram ou não responderam cada questão do teste aplicado:

Figura 3: Resultados por questão



Fonte: Elaborado pelos autores

Podemos observar que, exceto pelo primeiro item da segunda questão, o número de estudantes que acertaram cada uma das outras é bem inferior (no máximo cerca de 32%) à quantidade dos que erraram e/ou não responderam.

Dentre os que erraram a questão 4 sobre tratamento da informação, cerca de 75% dos estudantes não conseguiram interpretar o gráfico, enquanto que

aproximadamente 25% não conseguiram articular suas justificativas de forma coerente.

Na questão 3 sobre Geometria, chama atenção o fato de apenas 1 (um) estudante tê-la acertado. Observamos ainda que, aproximadamente 43% dos que a erraram, demonstraram não perceber a relação entre o aumento do diâmetro e o correspondente aumento da área de um círculo. Outros 51% não foram capazes de formular a situação matematicamente.

Cerca de 60% dos estudantes que erraram o item b da questão 2, não conseguiram prever o comportamento das sequências apresentadas. Alguns deles, mesmo tendo acertado o item anterior e demonstrado compreender a forma como os termos de cada sequência estão relacionados ao número n de linhas.

Um fato que nos chamou a atenção foi a dificuldade que nossos estudantes apresentaram para solucionar uma questão de aplicação direta de uma fórmula matemática muito simples inserida em um contexto que se relacionava à aplicação da matemática no mundo natural, ou seja, quando havia a integração com tópicos voltados para a ciência. Diante desse quadro, percebemos que o caráter fragmentado da educação tradicionalmente aceita contribui para que os estudantes tenham uma visão igualmente fragmentada do mundo que os rodeia, com pouca ou quase nenhuma possibilidade de desenvolver um pensamento mais holístico e, por conseguinte mais crítico. Não é sem motivo que a estratégia 3.1 da meta 3 do PNE 2014 - 2024 propõe o incentivo a práticas pedagógicas com abordagens interdisciplinares estruturadas pela relação entre teoria e prática.

Para Santomé (1998) disciplina é uma maneira de organizar e delimitar um trabalho dentro de um ponto de vista particularizado, decorrendo daí que cada disciplina oferece uma imagem particular da realidade. Essa forma de organização dos currículos não é neutra e apresenta intencionalidades claras de reproduzir o processo de especialização e divisão do processo de produção da sociedade capitalista e, por assim o ser, exclui dimensões inerentes ao ser humano como a imaginação, a criatividade, a intuição e a incerteza.

A proposta interdisciplinar trazida pelo autor traz em seu escopo uma vontade e um compromisso de elaborar um contexto mais geral e por isso mesmo tem um grande poder estruturador pois o conhecimento encontra-se organizado em eixos mais globais nos quais as disciplinas passam a depender umas das outras. Nessa perspectiva, a matemática, por exemplo serviria para que os estudantes aprendam a

medir e quantificar as injustiças sociais suportadas por milhões de pessoas, mobilizando assim para a cidadania e para a criação de estratégias para a solução desses problemas. Santomé (1998, p.73 e 74) defende que, à medida que se organiza estruturas conceituais compartilhadas por várias disciplinas,

fica mais fácil realizar transferências das aprendizagens assim adquiridas para outros contextos disciplinares mais tradicionais. Alunos e alunas com educação mais interdisciplinar estão mais capacitados para enfrentar problemas que transcendem os limites de uma disciplina concreta e para detectar, analisar e solucionar problemas novos. A motivação para aprender é muito grande, pois qualquer situação ou problema que interessar o estudante poderá transformar-se em objeto de estudo.

Por certo, as inovações teóricas, conceituais ou metodológicas costumam enfrentar resistências. As causas desse enfrentamento podem ser várias. Talvez a maior delas seja a mentalidade conservadora dos padrões pedagógicos vigentes tão presentes no corpo docente, e que talvez estejam tão sedimentadas em nós pelo fato de que recebemos uma formação também fragmentada. Outra possível causa pode ser também o desconhecimento conceitual da proposta.

Claro que não podemos desconsiderar também o momento histórico no qual estamos inseridos, com uma verdadeira avalanche das políticas neoliberais, com sua ideologia de competição baseada no mérito e a consequente naturalização do fracasso e a responsabilização do indivíduo que impregna toda a organização, legitimando uma visão natural da patologia da sociedade. (Santomé, 1998). Mergulhados nesse clima em que só é importante aquilo que favorece o mercado e a produção, resta-nos estar entre o discurso progressista da formação integrada do PNE 2014-2024 e as atuais posições políticas absolutamente conservadoras e avessas à educação emancipatória, como claramente explicitado no avanço da implantação da Escola Sem Partido, por exemplo.

4 Considerações Finais

Pensar um currículo organizado de maneira interdisciplinar e integrado parece-nos um caminho acertado para a busca da qualidade no controverso ensino médio. Bebendo na fonte de Santomé (1998) afirmamos que essa modalidade de organização curricular estimula os sujeitos a analisar os problemas e a procurar alguma solução para eles. Sendo, portanto, capaz de despertar o interesse e a

curiosidade nos estudantes que passarão a estudar situações sempre vinculadas a questões reais e práticas. Nesse mote, o currículo deixa de ser esquizofrênico³, como na definição de Silva (2006, p. 103).

Por certo vivemos em um momento histórico marcado por retrocessos e contradições entre os documentos oficiais que apontam como desafios propostas mais progressistas e as atuais posições políticas absolutamente conservadoras e avessas à educação emancipatória. No entanto, precisamos nos apropriar do fato de que “captar as contradições que têm atravessado essas políticas nos subsidia para disputá-las.” (CIAVATTA; RAMOS, 2011, p. 34). Lembrando-nos sempre que apesar da classe empresarial ter a hegemonia tanto na sociedade civil quanto na sociedade política, o Estado é a condensação da correlação de forças entre as classes e que mesmo sob o poder da classe dominante, a estrutura estatal é composta também por membros da classe dominada (Idem).

Conforme já discutido anteriormente, a adoção de uma perspectiva mais integrada e interdisciplinar do currículo apresentam dificuldades de várias ordens, mas acreditamos que, ao falarmos de dificuldades, não estamos nos referindo a impossibilidades. Para Ciavatta e Ramos (2011) precisamos superar a mentalidade conservadora dos padrões pedagógicos vigentes. Nesse sentido Santomé (1998, p. 29) afirma que “um corpo docente que pesquise e trabalhe em equipe é algo consubstancial a este modelo de currículo”. Portanto, não é sem mudanças de postura, sem a perda de nosso individualismo narcisista que poderemos avançar. Para Santomé (2011, p. 254)

Ao trabalhar com este modelo integrador, professores se aperfeiçoarão como profissionais reflexivos e críticos, convertidos em pesquisadores em sua sala de aula, aprenderão a agir de um modo mais reflexivo e eficaz e a realizar em todos os momentos um exame das implicações morais e políticas das propostas de trabalho que oferecerem e incentivarem. Os grupos docentes que trabalham desta maneira podem enfrentar melhor os desafios de uma educação libertadora.

Certamente essas mudanças conceituais que propõem uma ruptura com o modelo tradicional exigem estudo e qualificação conceitual e prática dos professores, com envolvimento do quadro docente permanente para proporcionar a todos os professores condições materiais (instalações, laboratórios etc.) e condições

³ Segundo a Unidade Intermediária de Crise e apoio à Vida, a esquizofrenia caracteriza-se pela dissociação entre ação e pensamento, incapacidade de distinguir o que é real ou não, carência de visão crítica, quadro de isolamento social, inafetividade, pensamento fragmentado ou desorganizado.

dignas de trabalho, salariais, de carreira e de compromisso com as instituições. (CIAVATTA; RAMOS, 2011).

Referências

BERNSTEIN, Basil. *La estructura del discurso pedagógico*. Clases, códigos y control. Vol. 4. Mardi. Morata - Fundación Paideia, 1993.

BRASIL. *Constituição [de 1988] da República Federativa do Brasil*. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 5 out. 1988.

_____. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. *Brasil no PISA 2015 – Análises e reflexões sobre o desempenho dos estudantes brasileiros*. Disponível em <http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2015/pisa2015_completo_final_baixa.pdf>. Acesso em 20 de março de 2017.

_____. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. *Matriz de avaliação de Matemática – PISA 2012*. Disponível em <http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/marcos_referenciais/2013/matriz_avaliacao_matematica.pdf>. Acesso em 20 de março de 2017.

_____. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. *Itens liberados de Matemática – PISA 2015*. Disponível em <http://download.inep.gov.br/download/internacional/pisa/Itens_Liberados_Matematica.pdf>. Acesso em 20 de março de 2017

_____. *Lei n. 13.005*, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. Diário Oficial da União [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 26 jun. 2014.

CIAVATTA, Maria; RAMOS, Marise. Ensino médio e educação profissional no Brasil dualidade e fragmentação. *Revista Retratos da Escola*, Brasília, v. 5, n. 8, p. 27-41, jan./jun. 2011. Disponível em: <www.esforce.org.br>. Acesso em 29 de abril de 2017.

KRAWCZYK, Nora. Reflexão sobre alguns desafios do ensino médio no Brasil hoje. *Caderno de Pesquisa*, São Paulo, v. 41, n. 144, p.752-769, set./dez. 2011 Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15742011000300006>. Acesso em 30 de abril de 2017.

OCDE. *El programa PISA de la OCDE - qué es y para qué sirve*. Paris, 2015. Disponível em <<https://www.oecd.org/pisa/39730818.pdf>>. Acesso em 27 de abril de 2017.

SANTOMÉ, Jurjo Torres. *Globalização e Interdisciplinariedade – o currículo integrado*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

SILVA, Tomaz Tadeu da. *O currículo como fetiche – a poética e a política do texto curricular*. Belo Horizonte, Autêntica, 2006.