

Grupo de Trabalho - GT19
Educação Matemática

Sessão Trabalho Encomendado – Anped34 - 2011

A Educação Matemática no Ensino Médio

Dia 03/10/2011 –10:30h

Pesquisadora Convidada

Dr^a Celi Espasandin Lopes, UNICSUL/SP

Coordenação do GT

Marcelo Almeida Bairral, UFRRJ

Fernanda Wanderer, UNISINOS

Gestão 2010-2011

<http://www.ufrj.br/emanped/index.php>

OS DESAFIOS E AS PERSPECTIVAS PARA A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO

Celi Espasandin Lopes¹

Resumo

Este artigo visa à discussão de questões apresentadas em dois textos produzidos atendendo à solicitação do Grupo de Trabalho de Educação Matemática (GT19) da ANPED, para a Reunião Anual de 2011 cuja temática foi Educação Matemática e Ensino Médio. As submissões foram do grupo GEPEME – Grupo de Estudos em Educação Matemática e Educação com os autores Santos, Costa, Godoy e Busquini (2011) intitulado: Ensino Médio e ensino de Matemática: vocação, orientações curriculares e perspectivas; e, de Magalhães, Nacarato e Reinato (2011) com o título: Educação Matemática e o Ensino Técnico Profissionalizante em nível médio: notas para o debate. O primeiro artigo apresenta uma síntese de investigações realizadas na perspectiva documental, complementada pela análise de questionários e entrevistas realizadas com professores, sobre a Educação Matemática, no Ensino Médio. O segundo relata um breve histórico da educação profissional no Brasil e traz o histórico do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas (IF) – *Campus Machado*, com o objetivo de suscitar a discussão sobre o ensino de matemática nos cursos desse instituto e conseqüentemente, sobre o Ensino Médio Profissionalizante. Frente a esses dois artigos evidencia-se a problemática recorrente da identidade do Ensino Médio e, conseqüentemente, coloca-se em pauta a reflexão sobre que Educação Matemática se faz necessária, e vislumbra-se a ampliação na demanda de produção científica, para esse nível de ensino.

Palavras Chave: Educação Matemática; Ensino Médio; Currículo; Pesquisa.

¹ Professora Titular do Mestrado e do Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul. E-mail: celilopes@uol.com.br.

Introdução

O Ensino Médio, etapa final da Educação Básica Brasileira, tem sido foco de muitas discussões importantes, em particular, na busca de sua identidade, que deve ser construída com base em uma concepção curricular cujo princípio é a unidade entre trabalho, ciência, cultura e tecnologia.

O principal objetivo desse nível de ensino, considerado pelos documentos oficiais (Brasil, 2008), é a autonomia do estudante frente às determinações do mercado de trabalho. Visa-se a um processo educativo centrado nos sujeitos da aprendizagem, jovens ou adultos, respeitando-se suas características biopsicológicas, socioculturais e econômicas.

As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para o Ensino Médio publicadas em junho de 1998 discutiam que a organização curricular desse nível de ensino teve como referência mais importante os requerimentos do exame de ingresso à educação superior, o que levou a um sistema educacional em que poucos conseguiam vencer a barreira da escola obrigatória. Essa situação modificou um pouco nos últimos anos, de 1985 a 1994, observou-se o maior crescimento de matrículas no país, cerca de 100%.

As políticas públicas relacionadas ao Ensino Médio foram muito tímidas nas últimas décadas, um dos fatores refere-se à universalização tardia do Ensino Fundamental no Brasil a qual se configura como a principal razão para que o nível médio só apareça na agenda pública, com força nunca antes vista, no início deste século atual. (NEUBAUER et al., 2011)

Diante disso, objetivando promover uma “escola jovem” e inclusiva, as DCN para o Ensino Médio, elaboradas no Parecer CEB/CNE nº 15/98 e instituídas com força de lei pelo Conselho Nacional de Educação (CNE), por meio da Resolução nº 3/98, destacou a crítica da transmissão de conteúdos enciclopédicos e dos métodos tradicionais de ensino, indicando que se coloque o aluno no centro do processo de aprendizagem. Tal documento propõe, como princípios norteadores do currículo, o desenvolvimento de competências básicas, a interdisciplinaridade e a contextualização dos conteúdos, que têm em comum o protagonismo dos alunos e da comunidade.

Destaca-se nesse documento como finalidade do Ensino Médio a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no Ensino Fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos e a preparação básica para o trabalho. Recomenda que o educando deva ter a possibilidade de aprimoramento através de uma formação ética e de desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico.

Considera-se, então, que o currículo do Ensino Médio deve destacar a educação tecnológica básica, a compreensão do significado da ciência, das letras e das artes, o processo histórico de transformação da sociedade e da cultura, a língua portuguesa como instrumento de comunicação e incluir uma língua estrangeira moderna, como disciplina obrigatória, escolhida pela comunidade escolar, e uma segunda, em caráter optativo dentro das disponibilidades da instituição. Os conteúdos, as metodologias e as formas de avaliação devem ser organizados de tal forma que, ao final do Ensino Médio, o estudante seja capaz de demonstrar domínio dos princípios científicos e tecnológicos que presidem a produção moderna, de conhecer das formas contemporâneas de linguagem e dominar conhecimentos de Filosofia e de Sociologia necessários ao exercício da cidadania. Assim, é preciso que esse curso tenha uma base unitária sobre a qual podem se assentar possibilidades diversas, como preparação geral para o trabalho ou, facultativamente, para profissões técnicas - na ciência e na tecnologia - como iniciação científica e tecnológica; na cultura, como ampliação da formação cultural. (BRASIL, 2010a)

Essas indicações requerem que os sistemas educativos promovam currículos flexíveis, com diferentes alternativas, para que os jovens tenham a oportunidade de escolher o percurso formativo que atenda a seus interesses, necessidades e aspirações, para que eles permaneçam estudando até a conclusão da Educação Básica.

O Ensino Médio integrado à Educação Profissional Técnica é atualmente uma das mais importantes políticas públicas e está articulada à ideia de se considerar a diversidade dos sujeitos que precisam se inserir na vida econômico-produtiva.

Isso remete a necessidade de desenvolver e reestruturar o currículo deste nível de ensino em torno da ciência, da cultura e do trabalho. Busca-se a integração das múltiplas dimensões da formação humana e considera-se o trabalho como princípio educativo do ensino. São propostos dois modelos para o Ensino Médio Integrado: o primeiro que visa à integração da ciência, cultura e trabalho, sem a formação

profissional; e o segundo, Ensino Médio Integrado Profissional, que tenciona à integração do Ensino Médio com a educação profissional.

No caso da formação integrada ou do Ensino Médio integrado ao Ensino Técnico, o que se quer com a concepção de educação integrada é que a educação geral torne-se parte inseparável da educação profissional em todos os campos onde se dá a preparação para o trabalho, seja nos processos produtivos ou educativos, como a formação inicial, o ensino técnico, tecnológico ou superior. Busca-se, na verdade, enfocar o trabalho como princípio educativo, no sentido de superar a dicotomia entre o manual e o intelectual, de incorporar a dimensão intelectual ao trabalho produtivo, de formar trabalhadores capazes de atuar como dirigentes e cidadãos.

A formação integrada, assumida como princípio educacional, implica superar o pragmatismo que reduz a educação a sua funcionalidade e incluir outras práticas formativas, a exemplo da introdução de elementos de metodologia científica, de ética, de economia e dos direitos do trabalho no ensino da Filosofia, do desenvolvimento do trabalho em equipe, de projetos, da generalização da iniciação científica na prática formativa. Para tanto, essa indicação exige a implementação de políticas públicas de concessão de bolsas de iniciação científica também para o nível médio (BRASIL, 2011).

Considera-se nessa perspectiva educacional que homens e mulheres são *seres histórico-sociais* que atuam no mundo concreto, para satisfazerem suas necessidades subjetivas e sociais e, produzirem conhecimentos. Também focaliza-se o pressuposto de que a realidade concreta é uma *totalidade*, síntese de múltiplas relações. A partir disso, estabelece-se um princípio de ordem epistemológica que consiste em compreender o *conhecimento* como uma produção do pensamento pela qual se apreende e se representam as relações as quais constituem e estruturam a realidade objetiva. Apreender e determinar essas relações exige um *método* que parte do concreto empírico e, mediante uma determinação mais precisa através da análise, chega a relações gerais que são determinantes da realidade concreta. (BRASIL, 2010b)

Esses pressupostos sugerem um trabalho pedagógico no Ensino Médio que priorize aulas em que predominem as relações dinâmicas e dialéticas entre os conceitos atendendo a um currículo integrado no qual o conhecimento está organizado e se desenvolve em um processo de ensino e aprendizagem que visa à formação ampliada

nos diversos campos do conhecimento (ciência, tecnologia, trabalho e cultura). Dessa forma, sinaliza-se para uma educação não adestradora e não fragmentada, na qual jovens e adultos trabalhadores ou não, possam discutir e entender as relações sociais dominantes que movem a ciência e os processos produtivos (ANPED, 2010).

O primeiro artigo a ser considerado para debate, do grupo GEPEME, focaliza uma síntese sobre um conjunto de estudos desenvolvidos pelo grupo junto ao programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. Esses estudos têm, como objeto de investigação, diferentes questões relativas ao ensino de Matemática no nível médio - compreendendo as diretrizes oficiais que vêm sendo propostas, ao longo do tempo, por meio da legislação e currículos, a natureza da formação matemática dos jovens no nível secundário e a interpretação dada por professores, futuros professores e que está presente em textos didáticos de Matemática.

Os estudos apoiam-se em vasta pesquisa documental (currículos, programas e textos didáticos) e em mapeamento feito a partir da aplicação de questionários e entrevistas dos significados que professores em exercício e futuros professores conferem aos objetivos do ensino de Matemática e à relação entre matemática formal e experiência sensível dos alunos prescrita em textos oficiais e em didáticos voltados para a formação matemática pré-universitária dos estudantes.

O segundo artigo, de Magalhães, Nacarato e Renato (2011) faz, inicialmente, um breve histórico da educação profissional no Brasil para, em seguida, trazer o histórico do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas (IF) – *Campus Machado*. Feita essa contextualização, dá-se início à discussão sobre o ensino de Matemática nos cursos desse instituto. Para finalizar, apontam-se algumas questões que podem suscitar o debate sobre o Ensino Médio Profissionalizante.

Assim, passa-se a discutir a Educação Matemática para o Ensino Médio.

O ensino e aprendizagem da Matemática no nível médio

Para iniciar uma reflexão sobre a Matemática no Ensino Médio, cabe perguntar: Que conhecimento matemático faz-se necessário às pessoas na sociedade atual?

Sem dúvida, os conhecimentos matemáticos são essenciais na vida pessoal e profissional de qualquer um, por isso, é um direito de todo e qualquer cidadão adquiri-lo

e é responsabilidade da escola mediar caminhos para a aquisição desse conhecimento. O saber matemático permite a pessoa intervir criticamente nas ações cotidianas, adquirindo maior capacidade de argumentar suas considerações frente às problemáticas de vida. Nessa perspectiva, o professor precisa redimensionar a abordagem dos conceitos matemáticos, considerando que estes foram construídos socio-historicamente e essa trajetória não pode ser ocultada. O estudo da Matemática torna-se significativo quando os alunos percebem as relações entre o conhecimento matemático produzido pela humanidade e os conhecimentos produzidos por outras áreas. A Matemática contribui com o desafio da escola que é formar os estudantes para a autorrealização, propiciando-lhes oportunidades educativas que lhes permitam desenvolver habilidades e adquirir competências.

Santos, Costa, Godoy e Busquini (2011) consideram que as políticas curriculares endossam a visão de certos grupos de especialistas e que a educação secundária transita pela dualidade *propedêutico-profissionalizante*. Essa perspectiva configura-se pela estruturação dos currículos das diferentes disciplinas em termos de competências como contraposição à estruturação dos currículos por objetivos de conteúdos específicos. No entanto o cenário secundário brasileiro segue marcado pelos programas dos exames vestibulares das principais Universidades Brasileiras do país que acabam por ter uma função indutora e reguladora do currículo do Ensino Médio. Em particular, no que se refere ao currículo de Matemática para o Ensino Médio que, por mais que se façam recomendações curriculares a partir de referenciais teóricos e pesquisas, estas nunca são consideradas, prevalecendo sempre a listagem de conteúdos matemáticos determinados pelos exames vestibulares.

Se o Ensino Médio tem como meta formar cidadãos éticos e autônomos, capazes de compreender os processos produtivos, e, ao concluírem esse ciclo de ensino, estejam preparados para o trabalho, de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), faz-se necessário perguntarmos: Qual o papel da Matemática na formação do estudante de Ensino Médio?

Skovsmose (2001) discute a respeito do papel que a Matemática tem na sociedade. Para ele, ela interfere na realidade, e apesar de ser uma construção social, tem o poder de “formatar nossa sociedade”, ou seja, nós vivemos envoltos em Modelos Matemáticos elaborados para atender aos mais diversos interesses como os

governamentais por exemplo, ao calcular impostos, o PIB ou dos bancos, ao cobrar juros, etc. Assim, esse autor defende que a escola deve ter, como objetivo, capacitar os alunos para analisar as informações de cunho matemático com os quais se depara. Para isso, propõe o ensino de uma matemática crítica que adota uma postura reflexiva diante das informações matemáticas, já que ela intervém na nossa realidade e pode ser manipulada.

Dessa forma, entendemos que não é possível que a Matemática seja trabalhada de forma descontextualizada, fragmentada e repetitiva, sem considerar a realidade em que a escola está inserida. Nesse novo cenário, a ênfase deve ser dada na reflexão, no desenvolvimento do pensamento, na resolução de problemas cotidianos, no envolvimento em contextos sociais, econômicos e culturais nos quais os alunos vivem e, diante do processo irreversível de globalização no qual estão inseridos, na ampliação de sua visão de mundo. Para isso, conforme as Orientações Curriculares para o Ensino Médio, ao final desse nível de ensino,

Espera-se que os alunos saibam usar a Matemática para resolver problemas práticos do cotidiano; para modelar fenômenos em outras áreas do conhecimento; compreendam que a Matemática é uma ciência com características próprias, que se organiza via teoremas e demonstrações; percebem a Matemática como um conhecimento social e historicamente construído; saibam apreciar a importância da Matemática no desenvolvimento científico e tecnológico. (BRASIL, 2006, p.69)

Diante do exposto, a escola deverá organizar-se de forma a dar condições aos estudantes de desenvolverem habilidades e competências necessárias para compreensão de uma nova sociedade de natureza complexa, competitiva e carente de valores morais e éticos e de cidadãos críticos e reflexivos, conscientes de seu papel na família e na sociedade, e da importância que a matemática representa na construção do conhecimento científico ao longo da história da humanidade, e da necessidade da apropriação deste conhecimento para atuar numa sociedade altamente tecnológica. D'Ambrosio (2001) salienta que a forma como a Matemática tem sido ensinada não está capacitando os estudantes para os desafios com os quais estes se deparam hoje,

(...) a matemática e a educação matemática não podem ser insensíveis aos problemas maiores que afeta o mundo moderno, principalmente a exclusão de indivíduos, comunidades, e até nações, dos benefícios da modernidade. A matemática é o maior fator de exclusão nos sistemas escolares. O número de reprovações e evasões é intolerável. (D'AMBROSIO, 2001, p. 16)

Em busca de promover a melhora do desempenho na aprendizagem da Matemática na escolaridade básica, são apresentadas, de tempos em tempos, algumas mudanças curriculares e sugestões de novas metodologias e ferramentas que podem contribuir para isso. O Ensino Médio, particularmente, tem o desafio de promover a ampliação da visão de mundo dos estudantes, e desenvolver suas competências gerais, a fim de articularem os conhecimentos e os usarem na vida cotidiana.

Assim, os documentos oficiais apresentam a concepção de que a Matemática no Ensino Médio tem um valor formativo, o que ajuda a estruturar o pensamento e o raciocínio dedutivo, mas também desempenha um papel instrumental, pois é uma ferramenta que serve para a vida cotidiana e para muitas tarefas específicas em quase todas as atividades humanas, já que é uma linguagem que permeia as ciências o que lhe concede o caráter de essencialidade, na formação dos sujeitos.

No que se refere ao seu valor formativo, a Matemática contribui para o desenvolvimento de processos de pensamento e aquisição de atitudes, cuja utilidade transcende o âmbito da própria Matemática, possibilitando ao educando o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas genuínos, em qualquer área do conhecimento humano, gerando hábitos de investigação, propiciando confiança e desprendimento para analisar e enfrentar situações novas, bem como, uma visão ampla e científica da realidade (BRASIL, 2006). Para isso, é necessário que se elaborem projetos e se desenvolvam estratégias que favoreçam o desenvolvimento das potencialidades dos alunos do Ensino Médio, com atividades de ensino que lhes permitam construir e mobilizar conhecimentos matemáticos inter-relacionados com outras áreas de conhecimento.

D'Ambrosio (2001) alerta para o perigo que se corre de tornar a Matemática alienada do mundo atual. O documento das diretrizes curriculares justifica que ela ficou atrelada às Ciências da Natureza para “retirar a Matemática do isolamento didático em que tradicionalmente se confina no contexto escolar” (BRASIL, 1998, p.59). Talvez essa visão preconceituosa sobre essa disciplina tenha se construído devido à tradição escolar de priorizar o formalismo em seu no estudo.

Frente a isso é preciso que o ensino da Matemática seja interessante e integrado às problemáticas da atualidade e, para alcançarmos esse desafio, é preciso investigar os processos de aquisição do conhecimento matemático no Ensino Médio, auxiliando o

repensar do currículo de Matemática para esse curso e, mais ainda, na construção da identidade desse nível de ensino.

Os documentos oficiais apontam algumas possibilidades pedagógicas e metodológicas, no sentido de promover o desenvolvimento das habilidades e competências dos estudantes, como os recursos da contextualização e interdisciplinaridade, o uso da modelagem, da resolução de problemas, jogos e a história das Ciências.

Considerando esses pressupostos, ensinar Matemática deverá ser muito mais do que o simples reconhecimento de símbolos, manejo de fórmulas, utilização de regras e técnicas para resolver problemas modelos. É, sobretudo, promover situações de aprendizagem que possibilitem aos estudantes a construção de competências para saberem lidar com os conceitos, utilizando-os na resolução de problemas, avaliação de resultados encontrados, questionamento de informações, desenvolvimento de atitudes criativas que contribuam para o exercício de uma profissão, e que os levem a exercer sua cidadania de forma crítica e participativa.

O desenvolvimento de uma consciência crítica que permite ao homem transformar a realidade se faz cada vez mais urgente. Na medida em que os homens, dentro de sua sociedade, vão respondendo aos desafios do mundo, vão temporalizando os espaços geográficos e vão fazendo história pela sua própria atividade criadora. (FREIRE, 2003, p.33)

Nesse caso, o papel do professor assume uma importância ainda maior, pois passa a criar e mediar processos de aprendizagem, promovendo situações de desafiadoras e investigativas, que despertem nos estudantes o interesse pelo conhecimento. Essa, a nosso ver, não é uma tarefa simples, tendo em vista a infinidade de estímulos, aparentemente mais atraentes que o mundo tecnológico globalizado apresenta aos jovens de hoje. Para superar tais dificuldades, a escola precisa conhecer o contexto no qual seus alunos estão inseridos, e, a partir daí, atraí-los, despertando o desejo de descobrir quais conhecimentos, princípios, técnicas e interesses estão por trás dessas inovações, desses movimentos sociais e culturais que tanto os atraem. Nosso desafio, então, como educadores, é motivar os estudantes para participarem do processo de construção do próprio conhecimento.

Os conteúdos matemáticos para o Ensino Médio já foram redimensionados pelas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM), documento produzido para o

MEC, junto aos colegas de diferentes instituições e regiões do país, o qual expressa o consenso de que se têm priorizado excessivamente algumas temáticas que não são necessárias à formação dos estudantes nesse nível de ensino (Brasil, 2006). O que se tem por objetivo é que os alunos aprendam a usar a Matemática para resolverem problemas práticos do cotidiano e para modelarem fenômenos em outras áreas do conhecimento. Além disso, para que compreendam que se trata de uma ciência com características próprias, organizada via teoremas e demonstrações, sistematizados a partir da solução de problemáticas enfrentadas pela humanidade ao longo de sua história e percebam sua importância do desenvolvimento científico e tecnológico. Para tanto, deve-se sempre agregar um valor formativo no que diz respeito ao desenvolvimento do pensamento matemático. Os alunos precisam compartilhar responsabilidades sobre o processo de ensino e aprendizagem, valorizando o raciocínio matemático, formulando questões, perguntando-se sobre a existência de solução, levantando hipóteses, apresentando conclusões, considerando exemplos e contra-exemplos, generalizando situações, percebendo e abstraindo regularidades, criando modelos, argumentando com fundamentação lógico-dedutiva.

Assim, cabe discutir quais são esses conceitos matemáticos essenciais para o Ensino Médio? O estudo dos Números e Operações deve proporcionar aos alunos uma diversidade de situações, de forma a capacitá-los para resolver problemas do cotidiano, bem como científicos, que envolvam números naturais, racionais, irracionais e complexos. Destaca-se a importância da estimativa e do cálculo mental frente ao uso da tecnologia. Quando da abordagem de Funções, deve-se iniciar pela exploração qualitativa de relações entre duas grandezas, em diferentes situações. Vale um destaque ao estudo das funções trigonométricas que devem ser entendidas como extensões das razões trigonométricas, priorizando-se o estudo das funções seno, cosseno e tangente. A Matemática Financeira deve ocupar um lugar especial no currículo como um assunto a ser tratado quando do estudo da função exponencial e não se recomenda um estudo exaustivo dos logaritmos. O estudo da Geometria deve possibilitar o desenvolvimento da capacidade para a resolução de problemas práticos do cotidiano, permitindo orientação espacial, leitura de mapas, estimativa e comparação de distâncias percorridas, reconhecimento de propriedades de formas geométricas básicas, uso de diferentes unidades de medida. O trabalho com a Geometria Analítica deve permitir a articulação entre Geometria e Álgebra, assim como, o estudo de sistemas de equações

deve colocar a Álgebra sob o olhar da Geometria. O bloco Análise de Dados e Probabilidade justifica-se pela necessidade de os alunos ampliarem e formalizarem seus conhecimentos sobre o raciocínio combinatório, probabilístico e estatístico.

Essas perspectivas curriculares, que ainda encontram os entraves dos principais exames de vestibulares do país, requerem que a escola elabore e desenvolva seu projeto político-pedagógico como um processo constante de reflexão e discussão sobre os problemas escolares, tendo como intenção a busca de soluções através de ações colaborativas entre os membros que a constituem. É necessário que o corpo docente assuma o trabalho colaborativo como sustentação para a formação de estudantes capacitados para o exercício crítico da cidadania e coloque em ação um currículo no qual se busque a integração dos conhecimentos, especialmente através de trabalho interdisciplinar. Essa forma de trabalho requer a cooperação e a partilha de tarefas. O desenvolvimento dessas atitudes é, sem dúvida, um desafio para educadores. Como resultado, vai propiciar aos alunos adquirir habilidades em contextualizar e integrar os saberes, permitindo-lhes o acesso ao saber cultural e à aquisição de ferramentas para entendimento da sociedade em que vivemos.

Na construção desse projeto político pedagógico, a aquisição do conhecimento matemático, no Ensino Médio, deve ser viabilizada por um processo de ensino e aprendizagem que considere a contextualização que pode ser feita através da resolução de problemas, quando o aluno poderá realizar tentativas, estabelecer hipóteses e testá-las, assim como, validar seus resultados. Outra contribuição vem da ideia de modelagem matemática, que pode ser entendida como a habilidade de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real. Articulada com a essa ideia, tem-se a alternativa de trabalho com projetos, os quais favorecem a criação de estratégias de organização dos conhecimentos escolares, de forma a integrar os diferentes saberes disciplinares. Porém é importante destacar que o tema a ser estudado deve ser de interesse do estudante, de forma a promover a interação social e a reflexão sobre problemas que estão em sua realidade. A utilização da História da Matemática em sala de aula, na perspectiva da recuperação do processo histórico de construção do conhecimento matemático, pode aparecer como um importante elemento de contextualização dos objetos de conhecimento que vão entrar na relação didática.

As formas de organização das atividades de ensino de Matemática devem contemplar a diversidade discutida anteriormente, considerando as interações sociais como essenciais na construção coletiva de conhecimento. Além disso, as opções de ênfase em conteúdos e abordagens relacionados à essa disciplina precisam ser adequadas ao projeto político-pedagógico de cada escola.

Educação Matemática e o Ensino Técnico Profissionalizante

Os índices de reprovação em Matemática do IF *Campus* Machado, em 2010, (Magalhães, Nacarato e Reinato, 2011) são alarmantes e revelam uma incoerência frente aos propósitos pré-estabelecidos pela legislação em relação ao Ensino Médio integrado.

Esses autores discutem o propósito do ensino médio em cursos técnicos integrados, questionando qual deve ser o enfoque matemático nesses cursos, se uma matemática mais teórica ou mais aplicada, ou mesmo, se haverá uma educação matemática diferenciada.

Ao analisarem as ementas dos três cursos: Técnico em Informática Integrado, Técnico em Agropecuária Integrado e Técnico em Alimentos Integrado constataram a semelhança com o curso de nível regular. Verificaram que os objetivos específicos eram os mesmos para os três cursos, sendo: aplicar os conhecimentos matemáticos nas atividades cotidianas, na atividade tecnológica e na interpretação da ciência; desenvolver a capacidade de raciocínio, de resolver problemas, de comunicação, bem como sua criatividade; e, estabelecer conexões e integração entre diferentes temas matemáticos e entre estes e outras áreas do currículo e de conhecimento.

Nesse processo analítico, não identificaram diferenças substanciais no que diz respeito ao conteúdo. Destacou-se somente a inversão de alguns conteúdos e considerou-se que não há diferenças de abordagem matemática nesses cursos em relação aos regulares.

Magalhães, Nacarato e Reinato (2011) destacaram a predominância de um enfoque da Matemática Pura e algumas tentativas de articulação com as questões profissionais. Os autores chamaram a atenção para a evidência sobre o perfil do professor de Matemática que atua nesses cursos, o qual precisa ser diferenciado, uma vez que precisa trabalhar de forma integrada com os demais profissionais visando a um

desenvolvimento curricular que contemple aplicações matemáticas nas respectivas áreas de atuação.

Para os autores, o ensino e a aprendizagem da Matemática nesses cursos deveriam considerar a abordagem da resolução de problemas, da modelagem matemática e do trabalho com projetos. Dessa forma, alertam para a importância da comunidade de educadores matemáticos não poder ignorar a expansão da modalidade profissional de Ensino Médio e a perspectiva de Matemática a ser trabalhada nesses cursos.

Nesses cursos, o estudo da Matemática precisa auxiliar os estudantes do Ensino Médio na compreensão do caráter aleatório e não determinístico dos fenômenos naturais e sociais e na utilização de instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculo de probabilidades. Tais conhecimentos possibilitarão a competência para a realização de constantes análises sobre dados e informações pertinentes às áreas profissionais.

Além disso, se os educandos recebem uma formação equivalente ao Ensino Médio regular - uma vez que têm certificação que lhes garante o acesso ao ensino superior -, há de se supor que o ensino de Matemática deva atender ao que vem exposto nos documentos curriculares oficiais, ou seja, ao final do Ensino Médio, espera-se que os alunos saibam usar a Matemática para resolver problemas práticos do cotidiano; para modelar fenômenos em outras áreas do conhecimento, para compreender que a Matemática é uma ciência com características próprias, que se organiza via teoremas e demonstrações, para perceber a Matemática como um conhecimento social e historicamente construído, para saber apreciar a importância da Matemática no desenvolvimento científico e tecnológico (BRASIL, 2006).

Considerando que os professores que atuarão nos cursos técnicos são habilitados em Matemática, é provável que a tradição do ensino dessa disciplina, em nível médio, prevaleça também nos cursos profissionalizantes, mesmo que necessitem de um curso de Matemática mais inter-relacionado com as especificidades das tarefas profissionais.

Na organização da proposta curricular, deve-se assegurar o entendimento de currículo como experiências escolares que se desdobram em torno do conhecimento, permeadas pelas relações sociais, articulando vivências e saberes dos estudantes com os

conhecimentos historicamente acumulados e contribuindo para construir as identidades dos educandos. (Brasil, 2010).

As novas diretrizes curriculares que estão em pauta de discussão recomendam que parte da carga horária anual seja destinada ao conjunto de programas e projetos interdisciplinares eletivos criados pela escola, previstos no projeto pedagógico, de modo que os estudantes do Ensino do Médio possam escolher aquele programa ou projeto com que se identificam e que lhes permita melhor lidar com o conhecimento e a experiência. Tais programas e projetos devem ser desenvolvidos de modo dinâmico, criativo e flexível, em articulação com a comunidade em que a escola esteja inserida. A interdisciplinaridade e a contextualização devem assegurar a transversalidade do conhecimento de diferentes disciplinas e eixos temáticos, perpassando todo o currículo e propiciando a interlocução entre os saberes e os diferentes campos do conhecimento.

Considerações

A partir dos textos de Santos, Costa, Godoy e Busquini (2011) e de Magalhães, Nacarato e Renato (2011), buscou-se acrescentar questões que tem ocupado o atual debate sobre as novas diretrizes para o Ensino Médio, as quais se encontram, neste momento, aguardando o parecer final não Ministério da Educação, e, também, problemáticas relacionadas à Educação Matemática.

O contexto de urgência de ações relativas a educação no nível médio atribui à Educação Matemática a necessidade de reserva espaço em suas instâncias de trabalho e produção para debater encaminhamentos e propostas de reestruturação para o Ensino Médio. Observa-se por essa chamada para a submissão de artigos para essa sessão no GT 19 da Anped o quanto tem estado escassa a produção científica relativa a esse foco. Em geral, as pesquisas publicadas até o momento tem priorizado um olhar restrito sobre um determinado conteúdo matemático e/ou a utilização de recursos tecnológicos. Certamente, a comunidade de educadores matemáticos precisam dedicar atenção a essa demanda apresentando contribuições as políticas públicas e aos repensares da educação para o último nível da escola básica.

Assim se faz urgente que novas produções científicas discutam as práticas pedagógicas em Matemática para o Ensino Médio e analisem a relevância de um

currículo flexível que possa romper com conteúdos matemáticos seculares, carregados de excessiva formalização que não contribuem para o desenvolvimento científico dos estudantes, nem para que ocupem competentemente seu espaço no mundo do trabalho.

Que as discussões aqui apresentadas possam servir de estímulo e provocação ao desenvolvimento de futuras pesquisas em Educação Matemática que visem a desvendar o Ensino Médio e contribuir para um efetivo processo de ensino e aprendizagem do conhecimento matemático nesse nível de ensino.

Referências

ANPED. *DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA O ENSINO MÉDIO: Proposta de Debate ao Parecer*. Disponível em: http://www.anped.org.br/app/webroot/files/file/DCNs%20Ensino%20M%C3%A9dio-Proposta%20de%20Debate%20ao%20Parecer%204-5%20nov_2010.pdf. Acesso em: 07 de junho de 2011.

BASTOS, J. A. A Educação Tecnológica: Conceitos e perspectivas. In: *Tecnologia e Interação*. Curitiba: CEFET-PR, 1998, pp. 11-30.

BARACHO, M. G.; MOURA, D. H.; PEREIRA, U. A.; SILVA, A. F. Algumas reflexões e proposições acerca do ensino médio integrado a educação profissional técnica de nível médio. In: *Ensino Médio Integrado a Educação Profissional: Integrar para que?* Brasília: Ministério da Educação, 2006, p. 17-39.

BRASIL. *Diretrizes Curriculares Nacionais para a educação profissional técnica de nível médio em debate*. Disponível em: <http://www.sec.ba.gov.br/cee/arquivos/anexoII.pdf>. Acesso em: 07 de junho de 2011.

_____. Ministério da Educação. *Resolução CNE/CEB 4*, de 13 de julho de 2010. Define Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica, 2010a.

_____. Conselho Nacional de Educação (CNE). *Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Proposta de Debate ao Parecer*. Novembro, 2010b.

_____. *Orientações Curriculares para o Ensino Médio*. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Secretaria da Educação Básica. Brasília: MEC, 2006.

_____. Ministério da Educação. *Resolução CNE/CEB 4*, de 08 de dezembro de 1999. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico, 1999.

_____. Ministério da Educação. *Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Parecer: CEB 15/98, Junho, 1998.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade*. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. Rio de Janeiro: Edições Paz e Terra, 2003. 36^a.ed.

NEUBAUER, Rose et al. Ensino médio no Brasil: uma análise de melhores práticas e de políticas públicas. Brasília: *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos (RBEP)*, v. 92, n. 230, p. 9-10, jan/abr. 2011.

MAGALHÃES, Renato.; NACARATO, Adair M.; REINATO, Rosicler A. O. *Educação Matemática e o ensino técnico profissionalizante em nível médio: notas para o debate*. Texto produzido atendendo à solicitação do Grupo de Trabalho de Educação Matemática da ANPED, 2011.

SANTOS, Vinício.; COSTA, José Carlos.; GODOY, Elenilton.; BUSQUINI, João A. *Ensino Médio e Ensino de Matemática: Vocações, Orientações Curriculares e Perspectivas*. Texto produzido atendendo à solicitação do Grupo de Trabalho de Educação Matemática da ANPED, 2011.

SKOVSMOSE, Ole. *Educação Matemática Crítica: a questão da democracia*. Campinas/SP: Papyrus, 2001.

ENSINO MÉDIO E ENSINO DE MATEMÁTICA: VOCAÇÃO, ORIENTAÇÕES CURRICULARES E PERSPECTIVAS

GEPEME – Grupo de Estudos em Educação Matemática e Educação

Coordenador: Vinício de Macedo Santos²

José Carlos Oliveira Costa³

Elenilton Vieira Godoy⁴

João Acácio Busquini⁵

Resumo:

O conteúdo deste texto decorre de um conjunto de estudos desenvolvidos por membros do Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática e Educação (GEPEME), no programa de Pós Graduação da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. Esses estudos têm como objeto de investigação diferentes questões relativas ao ensino de Matemática no nível médio compreendendo as diretrizes oficiais que vêm sendo propostas, ao longo do tempo, por meio da legislação e currículos, a natureza da formação matemática dos jovens no nível secundário e a interpretação dada por professores, futuros professores e que está presente em textos didáticos de matemática, bem como, se discute as perspectivas que se abrem para o futuro num quadro de franca expansão do número de alunos egressos do ensino fundamental. Os estudos apoiam-se em vasta pesquisa documental (currículos, programas e textos didáticos) e em mapeamento feito a partir da aplicação de questionários e entrevistas dos significados que professores em exercício e futuros professores conferem aos objetivos do ensino de Matemática e à relação entre Matemática formal e experiência sensível dos alunos prescrita em textos oficiais e textos didáticos voltados para a formação Matemática pré-universitária dos estudantes.

Palavras-Chave: ensino médio, currículos de Matemática, competência, contextualização, interdisciplinaridade.

1. Introdução

O Ensino Médio no Brasil passou para o centro das preocupações dos mentores da política educacional a partir da universalização do Ensino Fundamental, devido ao menos em parte, ao Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (FUNDEF). O sucesso do FUNDEF teve como consequências, além da universalização do Ensino Fundamental, o aumento da população no Ensino Médio e, por analogia, o FUNDEB (Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação).

Um problema da universalização do Ensino Médio com qualidade não tem uma única resposta, esta depende de algumas escolhas dentre muitas. A seguir elenca-se um conjunto de soluções para o Ensino Médio, algumas podem ser até excludentes outras se complementarem, mas a intenção é problematizar, este trabalho não visa dar a resposta, mas sim iniciar uma discussão reconhecendo que não existe a solução redentora, a enumeração não deve sugerir nenhuma hierarquia dentre as possibilidades elencadas.

O Ensino Médio deve:

1. ser atrativo e motivador ao jovem, todavia como fazer isto com um aluno que tem conhecimentos equivalentes a um aluno entre a 4^a e a 5^a série;

² USP

³ CUFSA

⁴ PUCSP/FEI

⁵ SEESP

2. ter bolsas de estudo para favorecer aqueles que mais precisam de formação e que não tem um herança de cultura escolar;
3. ser de período integral e propiciar uma bolsa de estudo que dispense o jovem de ter que trabalhar para garantir o sustento;
4. ter qualidade e um padrão mínimo
5. preparar para o mundo do trabalho, mas não necessariamente para uma função específica;
6. ser flexível como sugerem as Diretrizes Curriculares Nacionais anunciadas pela imprensa, mas ter uma unidade nacional;
7. superar a histórica dualidade entre um caminho profissional e outro propedêutico
8. melhorar muito no Ensino Fundamental, particularmente, no ensino de matemática, língua portuguesa e ciências para que os jovens possam iniciar o Ensino Médio, com competência correspondente a 8 ou 9 anos de escolaridade, significando que no Brasil sairia das últimas posições no Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA)⁶;
9. aumentar um ano para os alunos do noturno que respondem por 39% das matrículas, conforme Lorenzoni (apud MEC, 2011)⁷;
10. dar um ensino voltado para o ingresso no mundo do trabalho ou no Ensino Superior, conforme opção, nas duas últimas séries;
11. atender ao projeto de vida dos alunos, preparando-os para a vida, o mundo do trabalho e a cidadania;
12. priorizar o ensino técnico profissional, como aqueles do sistema S, incrementar/ampliar o Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico (Pronatec) cujo objetivo pretende expandir, interiorizar e democratizar a oferta de cursos técnicos e profissionais de nível médio, e de cursos de formação inicial e continuada para trabalhadores
13. ter um exame como o *SAT (Scholastic Assessment Test)* ou *ACT(American college test)* de avaliação de conhecimento exigido para entrar em curso superior nos

⁶ O PISA - *Programme for International Student Assessment* – é uma avaliação internacional que mede o nível educacional de jovens de 15 anos, idade suficiente para estar na 1ª série do Ensino Médio, por meio de provas de Leitura, Matemática e Ciências. O exame é realizado a cada três anos pela OCDE - Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (INEP).

⁷ Novas diretrizes curriculares são um avanço, afirma Haddad no link: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=16591:novas-diretrizes-curriculares-sao-um-avanco-afirma-haddad&catid=211&Itemid=86

E.U.A.⁸ que não pretende avaliar o que ocorreu nas salas de aula, aprimorando o ENEM de modo;

14. ter um exame ao fim desta etapa da educação do tipo: o *Baccalauréat na França*; o *Bachirellato na Espanha*; o *GCSE(General Certificate of Secondary Education)*, o *A levels* como na Inglaterra, ambos equivalentes a certificado de conclusão do ensino médio, ou um exame para obtenção de certificado de qualificação profissional;

15. ter mais recursos, pois sem isto de nada adianta estabelecer metas como a universalização, gasto por aluno, e qualidade comparáveis às respectivas médias dos países da OCDE;

16. formar melhor seus professores, formando-os para que esses sejam capazes de conduzir seus alunos na superação de qualquer fragilidade social em que estejam inseridos;

17. tornar a carreira docente atrativa a exemplo dos países que asseguram padrões mínimos de qualidade;

18. ter uma efetiva educação matemática, livros textos motivadores que apresentem algumas demonstrações, traga temas contextualizados e interdisciplinares úteis a construção de uma cidadania crítica;

A lista anterior poderia ser estendida, mas se afastaria do escopo deste estudo que nos parágrafos seguintes se desenvolverá sobre os temas seguintes: refletir sobre a defasagem do aprendizado: comparação com alguns modelos de ensino médio no mundo, as noções de competência, contextualização e interdisciplinaridade e a apropriação e uso destas pelos professores e livros textos.

2. A centralidade da noção de competência

Até a promulgação da LDBEN 9394/96, os eixos organizadores do currículo da Matemática escolar de grau médio eram os conteúdos. Com a elaboração dos Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio (PCNEM), que foi o marco da implementação da nova política curricular brasileira, motivada pela LDBEN 9394/96, vieram os novos eixos organizadores, estruturadores do currículo escolar, ou seja, a interdisciplinaridade, a contextualização e a noção de competência. A noção de competência, juntamente com a ideia de habilidade muda o cerne da discussão entorno dos conteúdos das disciplinas escolares, que deixam de ser fim em si mesmo e passam a ser meios para se alcançar competências mais gerais e habilidades tanto específicas quanto generalistas.

Contudo, os documentos oficiais definem muito vagamente a noção de competência, segundo Perrenoud (1999, p. 7): “são múltiplos os significados da noção de competência. Eu a definirei

⁸ Quando se pensa na *high school* dos EUA tem que ter em conta que eles tem uma diversidade de possibilidades e de avaliações para se ingressar no ensino superior, tais como classificação por classe (*Class rank*) conforme a notas, atividades esportivas, atividades extra curriculares, cursar disciplinas do ensino superior, além do exames como SAT ou ACT.

como sendo uma capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas sem limitar-se a eles”.

Maués (2003) destaca que o ano de 1989 pode servir de referência para o impulso do que alguns críticos têm denominado “a obsessão das competências”⁹ nas políticas educacionais.

A Mesa Redonda dos Industriais da Europa (ERT), entidade fundada em 1983, considera que a responsabilidade da formação deve ser definitivamente assumida pela indústria, tendo em vista que o mundo da educação parece não perceber bem o perfil dos colaboradores necessários à indústria” (MAUÉS, 2003, p.105).

A noção de competência na escola, influenciada pelo mundo do trabalho, desloca a concepção do conhecimento escolar, tanto em relação à posição privilegiada que ocupava no cenário educacional, quanto em relação a sua natureza (MAUÉS, 2003, p.105).

Quanto ao termo competência, Moretto (1999) atribui seu uso associado à estrutura resultante do desenvolvimento harmônico de um conjunto de habilidades e que caracteriza uma função específica. A competência segundo Moretto (1999) é definida pela função, ou seja, a toda função sempre está associada um conjunto de habilidades específicas.

Moretto (1999), ao definir habilidade a associa a um “saber-fazer”, isso significa que ele estará associado a uma ação, ou física ou mental, indicadora de uma capacidade adquirida por alguém. Assim, identificar, relacionar, correlacionar, aplicar, analisar, sintetizar, avaliar, manipular com destreza são exemplos de habilidades.

3. Contextualização e Interdisciplinaridade

As Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio em seu art. 8º, e seus respectivos incisos, prescreve que as escolas na observância da Interdisciplinaridade deverão ter presente que: todo conhecimento mantém diálogo permanente com outros conhecimentos; constituir nos alunos a capacidade de analisar, explicar, prever e intervir são objetivos mais facilmente alcançáveis por meio de disciplinas integradas em áreas ou desenvolvimento de projetos de investigação ou de ação etc. Já nos PCNEM a interdisciplinaridade justifica, inclusive a organização das três áreas do conhecimento escolar, Linguagens, Códigos e suas Tecnologias, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias e Ciências Humanas e suas Tecnologias – tem como base a reunião daqueles conhecimentos que compartilham objetos de estudo e, portanto, mais facilmente se comunicam, criando condições para que a prática escolar se desenvolva em uma perspectiva de interdisciplinaridade (PCNEM, 2002, p. 32).

Para Bittencourt (2004, p. 75) a opção por competências como princípio organizativo do currículo, por si só, já consiste em uma tentativa de interdisciplinaridade, uma vez que diversas áreas de conhecimento devem agregar de modo a formar as competências.

Porém, Bittencourt (2004, p. 85) considera que muitas das esperanças na interdisciplinaridade, presente nos Parâmetros, incidem diretamente sobre velhos conteúdos não só organizados disciplinarmente, mas gerados fora da escola, podem ser soluções ingênuas, pois desconhecem a dinamicidade dos sistemas de ensino, desconsideram a escola como local privilegiado de construção de saberes e práticas; e, ainda, não identificam os docentes como os principais agentes curriculares, responsáveis e capazes de propor, e evidentemente gerir, as mudanças necessárias.

Lopes (2002a, p. 393) afirma que o conceito de contextualização foi desenvolvido pelo MEC por apropriação de múltiplos discursos curriculares, nacionais e

⁹ L'obsession des compétences: son impact sur l'école et la formation des enseignants. Montreal: Éditions Nouvelles, 2000 escrito por Gérald Boutin e Loïse Juliem.

internacionais, oriundos de contextos acadêmicos, oficiais e das agências multilaterais. A contextualização, integrada à interdisciplinaridade, vem sendo divulgada pelo MEC como princípio curricular central dos PCNEM, nos quais educar para a vida requer a incorporação de vivências e a incorporação do aprendido em novas vivências.

Com a proposta de educar para a vida, interpretada como educação contextualizada, são recuperadas em novas bases idéias do progressivismo de Dewey que desenvolveram-se em oposição às teses eficientistas sociais centradas no modelo fabril de educação e na perspectiva de inserção social. Contudo, Lopes (2002a) demonstra pela análise do conceito de contextualização que educar para a vida nos PCNEM associa-se a princípios dos eficientistas: a vida assume uma dimensão especialmente produtiva do ponto de vista econômico em detrimento de sua dimensão cultural mais ampla.

Lopes (2002a, p. 393) afirma que o conceito de contextualização foi desenvolvido pelo MEC por apropriação de múltiplos discursos curriculares, nacionais e internacionais, oriundos de contextos acadêmicos, oficiais e das agências multilaterais. A contextualização, integrada à interdisciplinaridade, vem sendo divulgada pelo MEC como princípio curricular central dos PCNEM, nos quais educar para a vida requer a incorporação de vivências e a incorporação do aprendido em novas experiências.

4. O que dizem professores e textos didáticos de matemática a propósito dos princípios organizativos do currículo de Ensino Médio

Godoy (2002), em pesquisa coordenada pela professora Célia Maria Carolino Pires (PUC-SP) e financiando pela Fapesp investigou sobre o que os professores em atuação no Ensino Médio pensam sobre ideias como Contextualização e Interdisciplinaridade. Após a análise das respostas dadas pelos professores, conclui que já se pode evidenciar que algumas concepções já foram incorporadas ao discurso dos professores, como por exemplo, as que se referem ao ensino de Matemática articulado com o cotidiano dos alunos, a interação com outras áreas do conhecimento e a aplicabilidade dos conhecimentos matemáticos.

No entanto o pesquisador chama a atenção lembrando que deve-se tomar o cuidado de não fazer com que a Matemática seja tratada de forma reducionista, ou seja, uma preocupação exagerada em aplicar os conteúdos matemáticos esquecendo-se do rigor e do formalismo, que são intrínsecos, a própria Matemática. Conforme, explicitado nos PCNEM, a contextualização não pode ser entendida como uma banalização dos conteúdos das disciplinas, mas sim como recurso pedagógico para tornar a constituição de conhecimentos um processo permanente de formação de capacidades intelectuais e superiores.

Em seu estudo *Eixos estruturadores do currículo de ensino médio e sua interpretação em textos didáticos de Matemática*, Santos (2009), procura analisar o modo como três alternativas de textos didáticos atuais incorporam princípios e noções caras às orientações curriculares recentes para o Ensino médio. Assim, para se compreender como é feita a abordagem dos conteúdos e, portanto, se são e como são traduzidas e incorporadas as orientações curriculares oficiais vigentes foi feito um levantamento de dados a partir da análise das situações-problema relativamente ao temas **Funções** (conceito, função modular, composta, afim, quadrática,

exponencial e logarítmica) e **Geometria** (Plana e Espacial) apresentadas em três obras (O1, O2, O3)¹⁰ que se considerou serem representativas das características dos grupos de materiais produzidos mais recentemente e que são utilizados no sistema de Ensino Médio. Para a análise dos dados o autor estabeleceu dois grupos para classificar as atividades apresentadas nas obras: **contextualizadas** e **não-contextualizadas** e subgrupos associados tomando-se como referência os objetivos e os eixos articuladores das propostas curriculares mais recentes.

As situações **contextualizadas** são as que fazem referência a qualquer contexto não-matemático, nessa medida estão organizadas nas subcategorias: **contexto-real /CR** (relação natural entre Matemática e contexto), **contexto-pretexto/CP** (relação forçada entre Matemática e contexto) e **interdisciplinar/I** (quando a situação relaciona-se com uma ou mais áreas do conhecimento: Física, Química, Biologia, Arquitetura, Economia, Geografia). As situações **não-contextualizadas (contextos matemáticos)** são aquelas consideradas genuinamente matemáticas, ou seja, que têm como referência exclusivamente objetos e processos matemáticos, nessa medida estão organizadas nas subcategorias: **procedimentais/P** (quando a situação requer aplicação de definições, regras, algoritmos e procedimentos de cálculo), **justificativa/J** (requer argumentação e verificação), **demonstração/D** (requer argumentação e prova).

Tabela 1: Comparação entre índices dos temas Funções e Geometria

SITUAÇÃO OBRA	F U N Ç Õ E S		G E O M E T R I A	
	CONTEXTUALIZADA	NÃO CONTEXTUALIZADA	CONTEXTUALIZADA	NÃO CONTEXTUALIZADA
O1	17,30%	82,70%	6,04%	93,96%
O2	13,49%	85,51%	15,80%	84,20%
O3	41,95%	58,05%	45%	55%

Os textos O1 e O2 dão um tratamento padrão ao tema **Funções** com predominância, em ambos os casos, de situações não-contextualizadas (os respectivos índices são 82,70 % e 85,51%). A pequena diferença em favor da obra 1, na quantidade de situações contextualizadas, indica que, pelo menos nesse tema, não houve uma mudança qualitativa na obra 2 que indique maior assimilação da orientação proposta nos currículos oficiais. Ao contrário, pelos índices de 17,30% (O1) contra 13,49% (O2) de questões contextualizadas pode-se considerar que o fato de uma obra ser mais recente não significa que tenha maior identificação com a orientação do currículo oficial que, em geral, são tomadas como critério para avaliação e qualificação dos livros didáticos pelo MEC. A obra O3, como era de se esperar, reflete de maneira expressiva a orientação postulada pelo currículo oficial para o Ensino Médio conforme indicam os índices 41,95% de atividades consideradas contextualizadas e 58,05% de atividades não-contextualizadas sobre o tema **Funções**.

Destaque-se que nesse tema com exceção de 0,57% de situações na O3 que pedem que os alunos desenvolvam argumentação e apresente uma demonstração, a quase totalidade das

¹⁰ O1: *Matemática para o ensino Médio*: volume único/ Chico Nery, Fernando Trotta, 1ª edição. São Paulo Saraiva, 2001.

O2: *Matemática: construção e significado*, volume único, coordenação técnica José Luiz Pastore Mello; editora responsável: Juliana Matsubara Barroso, 1ª edição, São Paulo: Moderna, 2005.

O3: São Paulo (Estado) Secretaria da Educação. *Cadernos do aluno e do professor: Matemática, ensino médio*. Coordenadora geral: Maria Inês Fini; coordenador de área: Nilson José Machado. São Paulo: SEE, 2008/2009.

situações e exercícios apresentados aos alunos, sejam contextualizadas ou não, pedem a eles que: reconheçam uma determinada situação como uma função, escrevam uma expressão simbólica de uma dada relação ou função, representem graficamente uma função, calculem valores numéricos e comparem resultados.

A nosso ver a idéia de contextualização presente nas diferentes obras, relativamente ao tema **Funções**, tende a tomar como contexto uma situação de outra área de conhecimento (interdisciplinar) ou uma situação extra Matemática (contexto-pretexto) tendo como tarefa principal a realização de um procedimento matemático. É significativamente menor a porcentagem de situações em que a relação entre contexto e procedimento estejam integrados nas três obras.

Em relação ao tema **Geometria** os dados indicam diferenças na abordagem das três obras que merecem algumas considerações. Nesse tema a obra O1 mantém uma disparidade também observada com o tema Funções, ou seja, uma pequena porcentagem para as atividades contextualizadas (5,04%) e uma grande porcentagem para situações não-contextualizadas (93,96%), embora, a atenção à contextualização nessa obra é muito mais expressiva nas situações envolvendo o tema Funções (17,30%). Um dado novo é que, entre as questões não-contextualizadas, esta obra apresenta 1,16% de situações de Geometria Plana em que aparece a idéia de demonstração. Ressalte-se, entretanto, que tais situações são apresentadas na forma de exercícios resolvidos, ou seja, o aluno vê uma demonstração, mas não é solicitado a realizar uma sequer nas demais situações.

A obra O2 também mantém a disparidade em **Geometria**, 15,80% de questões contextualizadas e 84,20% de questões não-contextualizadas. Diferentemente da obra O1, a obra O2 trás, entre as situações não-contextualizadas, 2,22% de questões que pedem justificativa e 3,21% de questões que pedem demonstração ao aluno. Neste caso as situações solicitam que os alunos desenvolvam argumentação e provem algumas proposições e, não apenas, que leiam uma situação resolvida envolvendo a capacidade de argumentar e demonstrar. Ressalte-se também que, entre essas duas obras a que apresenta maior porcentagem de questões contextualizadas é também a que traz mais situações que procuram desenvolver a capacidade do aluno de argumentar e justificar ou provar em Matemática, revelando que tais capacidades se somam à capacidade de aplicar conhecimentos, resolver problemas e procedimentos em situações contextualizadas ou não.

A obra O3, por sua vez, mantém a identificação com os discursos dos eixos estruturadores do currículo oficial para o Ensino Médio, já demonstrada com o tema Funções, e apresenta, em Geometria, um maior equilíbrio entre a porcentagem de questões contextualizadas (45%) e não-contextualizadas (55%). Embora os índices sejam pouco expressivos essa obra também trás situações que dão atenção ao desenvolvimento da capacidade de argumentar para justificar (1,67%) e provar (3,33%) em Matemática.

Para o tema de Geometria, é maior a porcentagem de questões que utilizam contextos extra-Matemática para a aplicação de conhecimentos e desenvolvimento de um procedimento matemático (contexto-pretexto) do que as situações que relacionam a Matemática com outras áreas do conhecimento (interdisciplinar). Verifica-se que a maior parte das situações não-contextualizadas de Geometria nas obras O2 e O3 e, no caso de O1 a totalidade dessas situações solicitam que os alunos realizem cálculos e determinem medidas relativas a ângulos, comprimento, perímetros, áreas e volumes. Trata-se de uma tendência que, a nosso ver, reduz drasticamente as possibilidades de trabalho com o ensino de Geometria.

Diferentemente de livros como O1 e O2 que podem ou não ser adotados pelos professores, o material didático O3 é distribuído às escolas públicas com vistas, em princípio, a organizar e

orientar o trabalho do professor em sala de aula, para o que são desenvolvidas ações complementares, em particular pela via de multimeios. Embora ainda não se disponha de dados relativos ao alcance dessas ações considera-se que a maior afinidade entre atividades e os discursos dos eixos orientadores do currículo ainda é mais acentuada nas publicações oficiais voltadas para o sistema público de ensino.

Deve-se reconhecer que há um esforço nas obras em diversificar e ampliar as possibilidades de desenvolvimento de capacidades matemáticas relacionadas ao pensamento e comunicação, à argumentação, ao raciocínio hipotético-dedutivo à resolução de problemas e de capacidades relacionadas à leitura, interpretação, compreensão de situações cotidianas utilizando processos e linguagem matemáticos por meio dos diferentes tipos de situações que apresentam. A dificuldade que as obras apresentam referem-se a nosso ver, à noção de contexto, às competências a serem desenvolvidas, quais situações correspondem ao desenvolvimento de quais competências e o equilíbrio necessário na dosagem das atividades.

É expressão dessa dificuldade o fato de que, nas obras analisadas, é desproporcional a relação entre as quantidades de situações não contextualizadas (que, na totalidade focalizam habilidades específicas de cálculo ou de aplicação de um procedimento em problemas repetitivos) e situações contextualizadas (cuja maior parte mostra uma relação forçada entre Matemática e contextos não-matemáticos). É expressão também de uma resistência à incorporação de orientações que procurem estabelecer uma relação estreita e orgânica entre Matemática e realidade. É, por fim, manifestação de um dilema que tem marcado os currículos, as práticas e os professores de Matemática e que os livros, ao contrário de ajudarem a dissipar colaboram com a sua perpetuação. Trata-se de uma hesitação que opõe e separa conteúdos e contextos, formação para continuidade dos estudos (leia-se preparação para os exames vestibulares) e formação para a vida e para o mundo do trabalho com força capaz de minimizar o efeito dos discursos dos eixos norteadores que a proposta oficial apresenta.

5. Refletindo Sobre a Defasagem no Ensino Médio

O MEC por meio de seu Ministro informa que apurou uma defasagem ao longo de toda vida escolar do jovem brasileiro ao concluir o Ensino Médio, após 11 anos de escolaridade, tem o equivalente a 6 séries, em média. Nos EUA também tem de uma a duas séries defasadas em matemática, em relação aos países do norte da Europa, em 1995 no *TIMSS*¹¹ (*Trends in Mathematics and Science Study*), conforme Bishop (2010, p. 2-3).

Segunda a UNESCO, o Brasil apresentou avanços nestas últimas duas décadas: com 94,4% da população de 7 a 14 anos incluídos nesse nível de ensino; a proporção de jovens na idade própria que se encontra no ensino médio é mais que o dobro da existente em 1995; redução das taxas de analfabetismo entre jovens e adultos e aumento no acesso ao ensino superior.

Entretanto, segundo Goulart, Sampaio e Nespoli (2006), em 2003, ainda haveria no ensino fundamental quase 20% de alunos que poderiam estar no médio, o que questiona em parte a universalização no ensino fundamental.

Contudo, devido esta universalização do ensino fundamental, o Ensino Médio passa então a ocupar lugar de destaque na constelação da educação e a busca da solução para problemas, como: o “apagão” de professores ou a baixa qualidade mostrada pelas inúmeras avaliações nacionais e internacionais temas recorrentes na mídia, que trata como válida sem levar em conta as diferenças culturais, econômicas e sociais; nos discursos governamentais mais propensos a pirotecnia do que a busca de soluções reais.

Entretanto, ninguém pode ignorar que são problemas complexos de solução em longo prazo, portanto, uma decisão de Estado que estabelece políticas estáveis de valorização salarial e formação continuada, tornando assim a carreira atraente para os jovens que debandaram das graduações em licenciatura, bem como uma reformulação na formação de professores.

De 1990 a 2001, em todo o País, foram licenciados apenas 55.334 professores de Matemática. A carência de docentes da matéria no Brasil chega a 106.634. Sem contar que muitos dos que se formam nunca exercerão o magistério ou mudarão de profissão devido às condições precárias das escolas, a falta de estrutura mínima para dar aula e um salário insuficiente em sentido amplo por força, em grande parte, de uma política que tem como prioridade satisfazer aos financiadores de campanha não à educação dos jovens oriundos das camadas mais pobres da população. Nos parágrafos seguintes abordam-se estudos comparados, todavia sem desconsiderar a necessidade refletir sobre semelhanças e singularidades entre os países considerados.

Em estudo comparativo elaborado por Bishop (2010) observa que uma das causas do atraso entre o jovem americano e o francês, na mesma idade, não estava no gasto per capita, mas na carreira do professor na França que é bastante compensadora se comparada aos EUA. E comparando com outros trabalhadores na França, Inglaterra e Escócia um professor do Ensino Médio com quinze anos de experiência tem salário entre 61 e 63 por cento mais do que a média dos trabalhadores e na Holanda é 132% a mais do que a media dos trabalhadores em cada país.

¹¹ O TIMSS é uma avaliação internacional de conhecimentos matemática e ciência voltado para a 4ª e 8ª série. TIMSS foi desenvolvido pela *International Association for the Evaluation of Educational Achievement* (IEA) para permitir comparar realizações educacionais. O IEA também conduziu o *Progress in International Reading Literacy Study* (PIRLS). TIMSS foi aplicado pela primeira vez em 1995, e desde então, a cada 4 anos. Em 1995, participaram 41 nações no estudo, em 2007, 48 países, conforme sítio (en.wikipedia)

Este mesmo autor afirma ser provável que mais de 10% dos adolescentes do norte da Europa aprendam mais que seus homólogos americanos. E expõe os seguintes 12 pontos-chave para este êxito dos estudantes de Ensino Médio europeus:

1. Os pais/alunos decidem qual o programa de estudo para entrar.
2. Os programas têm boa reputação em termos de acesso as ocupações/profissões e ensino superior.
3. Empreender este tipo de programa confere prestígio.
4. Se o programa revela-se ser demasiado difícil ou mal articulado, transfere-se para um programa mais adequado.
5. Um espírito de solidariedade entre os alunos está na avançada posição deste programa.
6. Os estudantes não estão competindo contra os colegas. Algumas atividades de aprendizagem envolvem grandes projetos em grupo. Professores incentivam os alunos mais adiantados a ajudar os colegas com dificuldades.
7. O financiamento do programa depende do número de matriculados, por isso os professores e diretores não são incentivados os estudantes mais lentos ou incômodos a abandonar a escola.
8. Avaliações complementares do professor, de alta qualidade conforme os exames definidos externamente, descrevem o que os alunos aprenderam e podem fazer no final do programa.
9. Esta informação é disponibilizada quando o estudante se candidata a um emprego ou a admissão a uma instituição pós-secundária. Assim empregadores e selecionadores de instituições pós-secundárias podem recrutar/selecionar aquele aluno que deixa a escola baseado em parte nesta rica e sutil informação.
10. Os alunos que trabalharam arduamente para conseguir as competências ensinadas são recompensados de uma forma natural pelos empregadores e funcionários da admissão no ensino superior.
11. Os professores ensinam, mas também orientam e chamam a atenção de seus alunos para a próxima fase da vida.
12. Cada equipe de professor/aluno considera que as metas e realizações [o programa] que eles aspiram são tão importantes e socialmente valiosos quanto os objetivos dos outros programas do secundário.
(BISHOP, 2010, Tradução própria)

Quando se observa estudos comparados se faz necessário refletir sobre afinidades e singularidades entre os países considerados e o Brasil, portanto tendo em conta tais cuidados, deve-se refletir sobre a posição do artigo de Bishop (2010, p. 26), no qual ele após análise constatou que na maioria dos países desenvolvidos o estudante é avaliado por uma prova nacional ou regional de 3 horas, em determinadas disciplinas que o aluno escolhe, conforme seu caminho ao deixar o Ensino Médio, *e.g.*, o francês tem o *Baccalaurate*; o espanhol, o *Bachirellato*; ou o Inglês *GCSE (General Certificate of Secondary Education)*, *A levels*, ambos equivalentes a certificado de conclusão do ensino médio, ou exame para obtenção de certificado de qualificação profissional (BISHOP, 2010, p. 3).

Em contraste, nos EUA os estudantes são avaliados por uma prova de 3 horas, o *SAT* (*Scholastic Assessment Test*) ou *ACT* (*American college test*) testes de avaliação de conhecimento exigido para entrar em curso superior nos E.U.A. que não pretende avaliar o que ocorreu nas salas de aula. O ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) poderia ser considerada um homólogo ou uma aproximação destes testes, por exemplo, a pontuação nele classifica os estudantes para as universidades federais do Brasil e outras inúmeras instituições de ensino superior.

Este mesmo autor considera o Brasil e os EUA, embora muito diferentes, tem um desigual sistema de financiamento e gerenciamento da educação. E nos EUA como no Brasil a resistência a mudança é grande, e que um processo de mudança na direção do modelo dos países do norte da Europa requer, por muito tempo, uma abordagem voltada à construção de consensos.

No ensino de Matemática, segundo relatório da organização não governamental *Todos pela Educação*¹² (2010). De cada 100 alunos matriculados no último ano do ensino médio no Brasil, apenas 11 aprendem o que era esperado para essa fase, nas provas do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB)¹³.

Das crianças e jovens de 4 a 17 anos de família sem rendimento, apenas 86,7% estão na escola, e o número chega a 97,9% para aquelas que são de famílias de mais de cinco salários mínimos *per capita*.

A renda familiar tem peso significativo sobre o número de concluintes do Ensino Médio, quanto mais baixa é a renda, pior é o cenário; apenas 17,2% dos jovens de até 19 anos, de famílias com renda de até um quarto de salário mínimo, concluíram esta etapa da Educação, diferentemente, dos jovens oriundos das famílias com renda per capita de mais de cinco salários mínimos, em que a conclusão na idade adequada foi de 93,6%.

A ONG Todos pela Educação projeta para 2022 que 95% dos jovens brasileiros de 16 anos deverão ter completado o Ensino Fundamental, e 90% ou mais dos jovens brasileiros de 19 anos deverão ter completado o Ensino Médio. Embora, para a conclusão do Ensino Médio até os 19 anos, o Brasil tenha superado a meta de 46,5%, e atingindo 50,2%. As unidades federativas que superaram suas metas foram: Alagoas, Bahia, Distrito Federal, Pará, Pernambuco, Santa Catarina e Tocantins.

Atualmente, 85,2% dos jovens com idades entre 15 e 17 anos estão na escola, mas somente metade está matriculada nas séries adequadas a essas idades. Até 2020, o governo quer colocar todos os jovens de 15 a 17 anos na escola e aumentar para 85% a taxa de matrículas deles no ensino médio.

Muito embora o PISA avalie alunos com 15 anos esta avaliação nos dá referências internacionais e uma previsão que se confirma do baixo aproveitamento no Ensino Médio.

¹² <http://www.todospelaeducacao.org.br/comunicacao-e-midia/sala-de-imprensa/releases/12085/aprendizado-e-o-maior-entrevista-para-a-melhoria-da-qualidade-da-educacao-no-brasil-aponta-de-olho-nas-metas-2010> acesso em 25/mar/2011

¹³ Segundo o MEC (2010), o SAEB e a Prova Brasil são dois exames complementares que compõem o Sistema de Avaliação da Educação Básica. Para alunos de 4ª e 8ª séries do ensino fundamental público, nas redes estaduais, municipais e federais, de área rural e urbana, em escolas que tenham no mínimo 20 alunos matriculados na série avaliada a avaliação é censitária e recebe o nome de Prova Brasil e oferece resultados por escola, município, unidade da Federação e país.

No PISA 2006, cuja escala¹⁴ varia de nível um até nível 6, os alunos brasileiros ficaram na média no nível 1: em matemática os alunos obtiveram 370, em Leitura, 393, e Ciências, 390, aquém da média dos países do Grupo Ibero Americanos de Pisa (GIP¹⁵) que foi de 414 ou dos países da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE) que foi de 498.

Em Ciências o Brasil ficou em antepenúltimo lugar, com 28% dos examinados abaixo do nível 1, neste nível 33%, no nível 2 com 24%, no nível 3, 11%, no 4, 3%, no 5, 1 e 6, 0%; na frente do Catar e do Cazaquistão em níveis de desempenho na escala global de ciências. Entre os conhecimentos tem um rendimento melhor em sistemas biológicos uma diminuição significativa no desempenho de conteúdos relativos à área de sistemas da Terra e do espaço. (INEP¹⁶).

Em Matemática, há seis níveis de competência com sete faixas sendo a primeira abaixo do nível e a sétima de nível seis, o resultado foi, respectivamente, 47, 26, 17, 7, 3, 1 e 0 por cento, isto é 73% dos alunos brasileiros ficaram na melhor das hipóteses no nível um, além de antepenúltimo lugar na frente do Catar e do Cazaquistão numa comparação de resultados globais em competência Matemática, tal qual em Ciências.

Em leitura, a avaliação da competência leitora realiza-se por meio de três subescalas: obtenção de informação, interpretação de textos, reflexão e apreciação, porém, diferentemente da Matemática e das Ciências, há cinco níveis de desempenho: inferior ao nível um, níveis: 1, 2, 3, 4 e 5, respectivamente, 28, 28, 25, 13, 5 e 1 por cento. Os estudantes brasileiros da amostra subiram duas posições em relação a Ciências, superaram, pela ordem decrescente, os nascidos na Colômbia, Argentina, Catar e Cazaquistão.

No PISA de 2009 a média geral do Brasil foi de 401 e a da OCDE, 496. Foi a terceira melhor variação, dentre 66 países na Leitura e nas Ciências ficou em 53º, na Matemática, 57º. No tabela acima se observa a pontuação obtida em Leitura, Ciência, Matemática e os respectivos anos, além de comparar a média geral do Brasil com a dos países da OCDE.

Já dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), sistematizados neste relatório, revelam que, dos poucos jovens que concluem o Ensino Médio, apenas 11% aprenderam o que seria esperado em matemática.

Os dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) alertam que em língua portuguesa, 28,9% dos alunos obtiveram resultado adequado, versus uma meta de 26,3%. Em Matemática, 11% dos alunos conseguiram desempenho satisfatório para a série, quando meta era de 14,3%. Essas metas levam em conta que até 2022 se alcance uma aprendizagem satisfatória. Ainda, de acordo com o organismo *Todos pela Educação*, o investimento público direto na Educação Básica se mantinha em torno de 3,2% do PIB, entre 2000 e 2005. Mas a

¹⁴ Acessar o endereço na Internet:

http://download.INEP.gov.br/download/internacional/pisa/2010/rel_iber_americo/H_capitulo_3_resultado_alunos_pisa2006.pdf

¹⁵ Compõem o GIP: Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, México, Portugal, Espanha e Uruguai, para mais informações acesse: <http://www.INEP.gov.br/grupo-ibero-americano-do-pisa>.

¹⁶

http://download.INEP.gov.br/download/internacional/pisa/2010/rel_iber_americo/H_capitulo_3_resultado_alunos_pisa2006.pdf

partir de 2006 constatou-se, então, o início da tendência de aumento do investimento, que passou para 3,6%, em 2006, 3,8%, em 2007, 4,0% em 2008 e 4,3% em 2009.

Todavia, se o crescimento revelado nos últimos cinco anos for constante, em 2010, conforme previsão de *Todos pela Educação* a proporção do PIB investida na Educação Básica será de 4,5%, portanto, aquém do investido pelos tigres asiáticos que chegou a 10% em dado momento. Segundo sítio do IG, “Haddad afirmou que organismos internacionais como a Organização das Nações Unidas para Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) e o Fundo das Nações Unidas para a Infância (Unicef) recomendam um investimento entre 6% e 8% do PIB”, todavia nessa mesma matéria informa que atualmente o Brasil investe 5% muito longe da meta estabelecida de 10% do PIB até o fim da década pela Conferência Nacional de Educação (Conae), que discutiu no ano passado as bases do PNE.

A vigésima meta estabelecida pelo PNE - ampliar progressivamente o investimento público em educação até atingir, no mínimo, o patamar de 7% do produto interno bruto do país -, ficou muito aquém das necessidades, já estabelecidas em 2001 e não atingidas em 2010. Tornou-se senso comum que o fracasso do PNE 2001-2010 deveu-se, sobretudo, aos vetos presidenciais às metas de financiamento da educação pelo presidente Fernando Henrique Cardoso e mantidos pelo presidente Lula.

Como aumentar o custo-aluno, a carga horária, melhorar salário dos professores, investir na formação continuada dos professores e gestores da escola pública para obtermos resultados educacionais mais compatíveis com o tamanho de nossa economia, se os recursos são desviados para outros investimentos.

No mais rico estado da Federação, a situação não é a melhor, como deveria se esperar, em São Paulo, o Índice de Desenvolvimento da Educação de São Paulo (Idesp) – indicador de qualidade que combina os resultados do Saesp com dados de aprovação, reprovação ou abandono – e em metas estipuladas para cada unidade, foi de 1,81 no ensino médio para um Idesp esperado de 5, em 2010.

A sétima meta do PNE propõe que o Ideb – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica do Ensino Médio seja em 2011, 3,5; 2013, 3,9; 2015, 4,3; 2017, 4,7; 2019, 5,0 e em 2021, 5,2; conforme a tabela do INEP, em 2009 o IDEB foi de 3,6 acima da meta que era de 3,5.

Tabela 2: Projeções para o Brasil no IDEB

	Anos Iniciais do Ensino Fundamental						Anos Iniciais do Ensino Fundamental						Ensino Médio					
	IDEB Observado			Metas			IDEB Observado			Metas			IDEB Observado			Metas		
	2005	2007	2009	2007	2009	2021	2005	2007	2009	2007	2009	2021	2005	2007	2009	2007	2009	2021
TOTAL	3,8	4,2	4,6	3,9	4,2	6,0	3,5	3,8	4,0	3,5	3,7	5,5	3,4	3,5	3,6	3,4	3,5	5,2
Dependência Administrativa																		
Pública	3,6	4,0	4,4	3,6	4,0	5,8	3,2	3,5	3,7	3,3	3,4	5,2	3,1	3,2	3,4	3,1	3,2	4,9
Estadual	3,9	4,3	4,9	4,0	4,3	6,1	3,3	3,6	3,8	3,3	3,5	5,3	3,0	3,2	3,4	3,1	3,2	4,9
Municipal	3,4	4,0	4,4	3,5	3,8	5,7	3,1	3,4	3,6	3,1	3,3	5,1	2,9	3,2	-	3,0	3,1	4,8
Privada	5,9	6,0	6,4	6,0	6,3	7,5	5,8	5,8	5,9	5,8	6,0	7,3	5,6	5,6	5,6	5,6	5,7	7,0

Fonte: Saeb e Censo Escolar

6. Considerações finais

As políticas curriculares endossam a visão de certos grupos de especialistas e, simultaneamente, põe em xeque a de outros, isto é, como escreveu Silva (1999, p.11), “fabricam os objetos epistemológicos” de que falam, por meio de um léxico próprio, de um jargão, que não deve ser visto apenas como uma moda, mas como um mecanismo altamente eficiente de instituição e de constituição do “real” que supostamente lhe serve de referência”

A educação secundária no Brasil, como vimos, há muito vem sendo objeto de interesse e campo de significativas políticas públicas que têm enfatizado ora um, ora outro pólo da dualidade *propedêutico-profissionalizante*. Das várias macro-referências oficiais instituídas em diferentes períodos históricos a Lei 5692/71 e a LDB/96 são as mais recentes e as que mais impacto têm exercido sobre esse nível de ensino, a primeira afirmando a dupla função da educação secundária (preparação do aluno para a continuidade dos seus estudos e habilitação para uma profissão técnica) e a segunda preconizando a articulação de finalidades historicamente dissociadas, numa formação equilibrada e única para todos os alunos. Essa perspectiva se configura pela estruturação dos currículos das diferentes disciplinas em termos de competências como contraposição à estruturação dos currículos por objetivos de conteúdos específicos. Isto entendido, conforme Tardif citado em Guay et Gagnon (2008), como um saber fazer complexo que se apóia na mobilização e combinação eficaz de uma variedade de recursos internos (saberes, experiências, habilidades, atitudes, interesses etc.) ou externos (os pares, material, documentos, redes etc.) no interior de uma família de situações. Segundo uma abordagem que não põe em questão o papel das disciplinas e dos objetivos específicos de cada uma, mas que promete lhes dar sentido contextualizando os saberes disciplinares e imprimindo-lhes uma ótica interdisciplinar nas situações diversificadas trabalhadas na sala de aula.

Em paralelo, historicamente, os programas dos exames vestibulares das principais Universidades do país (em particular o programa da FUVEST), organizados segundo objetivos de domínio amplo de conteúdos específicos das diferentes disciplinas, têm tido uma função indutora e reguladora do currículo do ensino Médio e, a partir dos anos 1990, no campo oficial as orientações do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), concebido e estruturado segundo uma matriz de competências gerais, também têm tido essa função. Hoje, verificam-se sinais de aproximação e incorporação de elementos da orientação do ENEM nos exames vestibulares. Essa aproximação representa, do nosso ponto de vista, uma tímida, mas gradativa permeabilidade admitida por todo e qualquer tipo de ação voltada para o Ensino Médio ao discurso sobre os eixos norteadores do currículo para esse nível de ensino e que fazem parte de uma espécie de agenda oficial para o Ensino Médio a partir do final dos anos 90. Nesse sentido são pautadas as matrizes de competências, os eixos da interdisciplinaridade e da contextualização que se somam ao objetivo inquestionável da necessidade de uma formação Matemática sólida e rigorosa para o jovem, independentemente da continuidade dos seus estudos no nível de Ensino Superior e da especialização que venha a definir. São, portanto, esses elementos que se constituem fatores que dão uma feição de ensino médio unificado e que, teoricamente, rompem com a dualidade que tem caracterizado a Educação secundária no Brasil. Entretanto, há uma distância entre discurso e realidade quando se examina o ensino praticado nas escolas brasileiras, tendo em vista que outras dualidades são reforçadas e a principal delas é o ensino praticado em escolas diferenciadas, quase todas da rede privada de ensino e o ensino praticado na maior parte das escolas do sistema público de ensino. Assim, à dualidade propedêutico-profissionalizante correspondem outras que expõem a relação entre ensino público e ensino privado como um mapa de como se organizam, na escola, diferenças de natureza sócio-econômica com impacto sobre opção de continuidade ou não dos seus estudos. A despeito de sempre ter existido a possibilidade de mobilidade de sujeitos individuais pelos diferentes sistemas de ensino e campos profissionais, no Brasil, consideramos que a escolha e o destino profissional dos alunos que concluem o Ensino Médio é fortemente marcado pela qualidade do ensino que receberam.

7. Bibliografia

ARORA, A., FOY, P., MARTIN, M.O., & MULLIS, I.V.S. (Eds.). Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College, 2009.

BISHOP, John. Which Secondary Education Systems Work Best? The United States or Northern Europe . Disponível em <<http://digitalcommons.ilr.cornell.edu/workingpapers/105>> de Cornell University, ILR School site: Acessado em 06/05/2011.

BRASIL, Ministério da Educação. Novas Diretrizes Curriculares são um avanço, afirma Haddad. Disponível em:<
http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=16591:novas-diretrizes-curriculares-sao-um-avanco-afirma-haddad&catid=211&Itemid=86>
 Acessado em 06/05/11.

BÚRIGO, Elizabete Zardo. **Movimento de Matemática Moderna no Brasil**. Porto Alegre, 1989. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

CARVALHO, João Bosco Pitombeira. Euclides Roxo e as polêmicas sobre a modernização do ensino de matemática IN: VALENTE, Wagner Rodrigues.(org.) **Euclides Roxo e a modernização do ensino de Matemática no Brasil**. São Paulo: Zapt, 2003. (Biblioteca do Educador Matemático Coleção SBEM, v.1).

COLEÇÃO SBEM. São Paulo: Sociedade Brasileira de Educação Matemática. VALENTE, Wagner Rodrigues (org.) **Euclides Roxo e a modernização do ensino de Matemática no Brasil**. São Paulo: Zapt, 2003 (Biblioteca do Educador Matemático Coleção SBEM, v.1).

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática da Teoria à Prática**. Belo Horizonte: Papirus, 1996.

GUAY, Marie-Hélène ; GAGNON, Brigitte. Au Québec, l'approche par compétences implique la pédagogie différenciée. En Zakhartchouk, J-M. (coord.) **Travail par compétences et socle commun**.CRDP de l'Academie d'Amiens, France, 2008.

LACASA, Pilar. **Aprender en la casa, aprender en la calle**. Madrid: Visor, 1994.

LAVE, Jean; WENGER, Etienne. **Situated Learning. Legitimate Peripheral Participation**. New York: Cambridge University Press, 1991.

LOPES, Alice Casimiro. Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio: quando a integração perde seu potencial crítico. In: LOPES, A. C.; MACEDO, E. (org.) **Disciplinas e Integração Curricular: história e políticas**.. São Paulo: Cortez, 2002a.

LORENZONI, Ionice. Novas diretrizes curriculares são um avanço, afirma Haddad Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=16591:novas-diretrizes-curriculares-sao-um-avanco-afirma-haddad&catid=211&Itemid=86> Acessado em 06/05/11.

MORETTO, Vasco Pedro. **Construtivismo: a produção do conhecimento em aula**. Rio de Janeiro: DP&A, 1999.

PIRES, Célia Maria Carolino. Políticas de implementação curricular e de formação de professores, no Brasil. In: **Sociedade Brasileira de Educação Matemática, II Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**. Santos, 2003.

PIRES, Célia Maria Carolino. **Currículos de Matemática: da organização linear à idéia de rede**. São Paulo, 1995. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo.

PIRES, Célia Maria Carolino. **Currículos de Matemática: da organização linear à idéia de rede**. São Paulo: FTD, 2000.

ROXO, E. M. G. A matemática e o curso secundário. IN: VALENTE, W. R.(org.) **Euclides Roxo e a modernização do ensino de Matemática no Brasil**. São Paulo: Zapt, 2003 (Biblioteca do Educador Matemático Coleção SBEM, v.1).

SANTOS, Vera Cristina. **A Matemática escolar nos anos 1920: uma análise de suas disciplinas através das provas dos alunos do Ginásio da Capital do Estado de São Paulo**. São Paulo, 2003. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

SANTOS, V. de M. **Eixos estruturadores do currículo de ensino médio e sua interpretação em textos didáticos de Matemática**. Anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática. Sociedade Brasileira de Educação Matemática. Salvador, Bahia, 2010.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação do Estado de São Paulo/Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas Proposta Curricular para o Ensino de Matemática: 2º grau. 2ª. ed. São Paulo: SE/CENP, 1991. (1ª. ed.1986).

SÃO PAULO (Estado) Secretaria de Educação. **Proposta Curricular do Estado de São Paulo: Matemática**. Maria Inês Fini (coord.), São Paulo, 2008.

SCHUBRING, Gert. O primeiro movimento internacional de reforma curricular em matemática e o papel da Alemanha. Trad. Gomes, M. L. M. IN: VALENTE, W. R.(org.) **Euclides Roxo e a modernização do ensino de Matemática no Brasil**. São Paulo: Zapt, 2003. (Biblioteca do Educador Matemático Coleção SBEM, v.1)

SILVA, Geraldo Bastos. **A Educação Secundária (Perspectiva histórica e teoria)**. São Paulo. Editora Nacional, 1969.

SILVA, Tomaz Tadeu da. **O Currículo Como Fetiche: a poética e a política no texto curricular**. Belo Horizonte: Autêntica, 1999.

SILVA, Tomaz Tadeu da. Currículo e culturas como práticas de significação. **20ª reunião anual da ANPED**, Caxambu, 1997.(mimeo)

VALENTE, Wagner Rodrigues (org.) **Euclides Roxo e a modernização do ensino de Matemática no Brasil**, São Paulo: Zapt, 2003. (Biblioteca do Educador Matemático Coleção SBEM, v.1)

Educação Matemática e o ensino técnico profissionalizante em nível médio: notas para o debate

Renato Magalhães – IF Sul de Minas – *Campus* Machado; doutorando em Educação/USF

Adair Mendes Nacarato – Docente do PPGE/USF

Rosicler Aparecida de Oliveira Reinato – IF Sul de Minas – *Campus* Machado

Introdução

Historicamente o Ensino Médio no Brasil tem sido marcado pela falta de identidade, dada a dualidade que sempre o marcou em decorrência das políticas públicas: formação geral X formação profissional.

A predominância pelo Ensino Médio propedêutico tem mobilizado a comunidade de educadores matemáticos a discutir o ensino de matemática nesse nível de escolarização, considerado como a fase terminal da Educação Básica. No entanto, o cenário vem se alterando com a criação dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IF) que, além de oferecerem a educação profissionalizante em nível médio, também oferecem cursos de licenciatura em diferentes áreas e “programas especiais de formação pedagógica, com vistas na formação de professores para a educação básica, sobretudo nas áreas de ciências e matemática, e para a educação profissional” (LEI 11.892/2008).

Tal cenário nos remete à necessidade de que os olhares também se voltem a esses institutos, tanto no que diz respeito ao ensino médio quanto à própria formação de professores para a escola básica.

Nesse sentido, nos sentimos mobilizados para a contextualização de um desses institutos – o IF *Campus* Machado – visando trazer elementos que possam subsidiar o debate sobre as concepções de ensino de matemática que se fazem presentes nas propostas pedagógicas do curso técnico desse instituto.

O artigo traz, inicialmente, um breve histórico da educação profissional no Brasil para, em seguida, trazer o histórico do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas (IF) – *Campus* Machado. Feita essa contextualização, trazemos a discussão sobre o ensino de

matemática nos cursos desse instituto. Para finalizar, apontamos algumas questões que podem suscitar o debate sobre o ensino médio profissionalizante.

A educação profissionalizante no Brasil: alguns elementos históricos e legais

Desde a década de 1930 já se discutia se a finalidade do ensino médio – secundário naquela época – teria ou não a finalidade de preparar para o ensino superior (WERMELINGER, MACHADO, AMÂNCIO FILHO, 2007). Tentativas de uma identidade para o Ensino Médio ocorreram com a Lei 5.692/71 que tornou compulsória a profissionalização. Os currículos, do então ensino de 2º grau, passaram a contar com um núcleo comum e uma parte diversificada, visando atender às especificidades da formação profissionalizante.

No entanto, essa legislação não garantiu o equacionamento do problema da dualidade; muito pelo contrário, os transtornos verificados nas escolas públicas foram enormes: falta de profissionais qualificados, falta de infra-estrutura nas escolas, dentre outros. Como afirmam Wermelinger, Machado e Amâncio Filho (2007), a própria sociedade não apoiou o novo modelo, pois o ensino secundário continuava sendo visto como propedêutico para o ensino superior. Acrescente-se a isso o fato de que a rede privada ignorou tal legislação, acirrando cada vez as desigualdades sociais e escolares no país, pois enquanto as camadas mais favorecidas economicamente continuavam com o curso propedêutico, às camadas menos favorecidas restava um ensino de 2º grau que não oferecia nem uma formação geral nem uma profissional de qualidade.

Dada a ineficácia da proposta, a obrigatoriedade deixa de existir pela promulgação da Lei 7.044/82, restabelecendo o que já vinha acontecendo na prática na maioria das escolas. No entanto, o ensino profissionalizante continuou sendo oferecido em instituições como o SENAI (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial) e o SENAC (Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial) – ambos criados durante a Reforma Capanema, de 1942 – e as Escolas Técnicas Federais – criadas em 1959.

A LDB de 1996 (Lei 9.394/96) traz uma nova identidade ao ensino profissional, ao desvinculá-lo do Sistema de Educação Nacional. Em seus artigos 39 e 40 estabelece:

Art. 39. A educação profissional e tecnológica, no cumprimento dos objetivos da educação nacional, integra-se aos diferentes níveis e modalidades de educação e às dimensões do trabalho, da ciência e da tecnologia.

Art. 40. A educação profissional será desenvolvida em articulação com o ensino regular ou por diferentes estratégias de educação continuada, em instituições especializadas ou no ambiente de trabalho”.

Os artigos relativos à educação profissional foram alterados pela Lei 11.741/2008. Essa lei organiza a educação profissional técnica de nível médio em duas modalidades: articulada com o ensino médio; ou subsequente, em cursos destinados a quem já tivesse concluído o ensino médio. No que diz respeito à educação profissional técnica de nível médio, na modalidade articulada, no Art. 36-C, Inciso I consta: “integrada, oferecida somente a quem já tenha concluído o ensino fundamental, sendo o curso planejado de modo a conduzir o aluno à habilitação profissional técnica de nível médio, na mesma instituição de ensino, efetuando-se matrícula única para cada aluno”.

No mesmo ano de 2008 são criados os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (Lei 11.892/2008), juntamente com a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, vinculados ao Ministério da Educação.

Em seu artigo 2º essa lei estabelece:

Art. 2º Os Institutos Federais são instituições de educação superior, básica e profissional, pluricurriculares e multicampi, especializados na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino, com base na conjugação de conhecimentos técnicos e tecnológicos com as suas práticas pedagógicas, nos termos desta Lei.

Quanto às características dos Institutos Federais, o Art. 6º estabelece:

Art. 6º Os Institutos Federais têm por finalidades e características:

I - ofertar educação profissional e tecnológica, em todos os seus níveis e modalidades, formando e qualificando cidadãos com vistas na atuação profissional nos diversos setores da economia, com ênfase no desenvolvimento socioeconômico local, regional e nacional;

II - desenvolver a educação profissional e tecnológica como processo educativo e investigativo de geração e adaptação de soluções técnicas e tecnológicas às demandas sociais e peculiaridades regionais;

III - promover a integração e a verticalização da educação básica à educação profissional e educação superior, otimizando a infraestrutura física, os quadros de pessoal e os recursos de gestão; [...]

V - constituir-se em centro de excelência na oferta do ensino de ciências, em geral, e de ciências aplicadas, em particular, estimulando o desenvolvimento de espírito crítico, voltado à investigação empírica;

VI - qualificar-se como centro de referência no apoio à oferta do ensino de ciências nas instituições públicas de ensino, oferecendo capacitação técnica e atualização pedagógica aos docentes das redes públicas de ensino.[...]

O Art. 7º dessa lei estabelece os objetivos dos Institutos Federais no que diz respeito ao ensino médio: “ministrar educação profissional técnica de nível médio, prioritariamente na forma de cursos integrados, para os concluintes do ensino fundamental e para o público da educação de jovens e adultos”.

Essa mesma lei cria 38 Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Cinco deles estão situados no Estado de Minas Gerais: IF Sul de Minas; IF Minas Gerais; IF Norte de Minas Gerais; IF Sudeste de Minas Gerais; e IF Triângulo Mineiro.

O IF Sul de Minas agrega seis *campi*: Inconfidentes, Muzambinho, Machado, Passos, Poços de Caldas e Pouso Alegre – *Campus* onde está sediada a reitoria. O *Campus* de Machado será o nosso foco neste texto.

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas – *Campus* Machado

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas (IF) – *Campus* Machado, antiga Escola Agrotécnica Federal de Machado, situa-se nas proximidades da rodovia Machado-Paraguaçu, km 3, bairro Santo Antônio, em Machado, no Sul do Estado de Minas Gerais. A escola de Machado foi fundada em 20 de janeiro de 1947, pelo decreto 22.470 da União que fixou a rede de Ensino Agrícola no território Nacional e determinou a criação de Escolas de Iniciação Agrícola em Minas Gerais.

O *Campus* de Machado conta com 28 salas de aula, sete laboratórios (física, química, biologia, microbiologia, qualidade do café, análise sensorial e bromatologia), uma construção contendo três divisões (uma que serve para o abrigo provisório de serpentes, outra para a instalação de um insetário e outra ainda para a colocação de lixos recicláveis coletados em toda a área do IF). Dois laboratórios, um de física e um de biologia estão em construção; e cinco laboratórios de informática; 4 salas de audiovisuais, biblioteca, ginásio poliesportivo, quadras

esportivas, campo de futebol, alojamento para 380 alunos, refeitório, oficina mecânica e carpintaria, oito Unidades Educativas de Produção - UEP's que proporcionam melhor aproveitamento do ensino-aprendizagem, possibilitando a realização de aulas teórico-práticas. Além das salas de aula, o *Campus* dispõe de área para plantio e/ou criação de animais, permitindo aos alunos o acompanhamento dos itens expostos em aula *in loco* no campo. Com tradicional experiência no ensino de ciências agrárias, o *Campus* Machado conta ainda com infra-estrutura que atende à comunidade acadêmica como: frota de automóveis, caminhões, tratores e implementos agrícolas, fábrica de ração, sistemas de irrigação, topografia, processamento de alimentos de origem vegetal e animal, viveiro de produção de mudas.

O IF *Campus* Machado, ao longo de seus 50 anos de existência, vem direcionando suas atividades sempre de forma a proporcionar assistência por meio de seus serviços e cursos oferecidos à comunidade local e regional. Dessa forma reflete claramente sua abrangência e inserção no contexto social.

Esse *Campus* destaca-se pela sua inserção regional, tanto na participação ativa nos movimentos sociais quanto na sensibilidade para captar as demandas locais e regionais de treinamento, qualificação e habilitação profissional. Atende a 92 (noventa e dois) municípios em Cursos Profissionais de Nível Tecnológico, Médio e Básico. Oferecia, até o ano de 2009, o Ensino Médio, em sistema de concomitância interna, aos alunos não detentores desta etapa da Educação Básica, matriculados nos Cursos Técnicos Profissionalizantes da área Informática, Agropecuária, Alimentos. A partir de 2010 todos os cursos de nível médio são na 'modalidade integrado' na qual o aluno faz uma só matrícula e as aulas são intercaladas entre médio e técnico.

A Tabela 1 traz a relação candidato/vaga do processo seletivo para o ensino técnico, em 2010:

CURSO	Nº DE VAGAS	Nº DE CANDIDATOS	RELAÇÃO CANDIDATO/VAGA
Técnico em Informática Integrado	60	151	2,5
Técnico em Agropecuária Integrado	160	210	1,31
Técnico em Alimentos	40	76	1,9

Integrado			
-----------	--	--	--

Tabela 1: Relação candidato/vaga para o processo seletivo 2010

Os alunos dos cursos integrados entram no primeiro ano com idades entre 14 e 15 anos; os que ingressam no curso de agropecuária, em sua grande maioria, vêm da zona rural ou são filhos de produtores rurais que moram na cidade – a maioria absoluta ligada ao campo –, advindos da região sul de Minas Gerais, com renda per capita considerada baixa. Os alunos dos cursos técnicos em Alimentos e Informática são, em sua maioria, de origem urbana e também do sul de Minas Gerais e com renda baixa também, entretanto, entram no IF com um nível mais elevado de conhecimento.

As avaliações são divididas em 4 bimestres de 25 pontos cada, sendo que destes, 5 pontos são de avaliação qualitativa e 20 quantitativa, se o aluno não conseguir 60% dos 25 pontos, ou seja 15 pontos, ele terá que realizar recuperação paralela do conteúdo bimestral podendo recuperar até a média de 60% desse montante total. No final do ano se aluno não conseguir os 60% da nota total, ou seja, 60 pontos, ele estará de recuperação final e, se não conseguir 30% da nota, ele será reprovado direto sem direito a recuperação final. Caso o aluno seja reprovado em alguma disciplina ele terá de repetir a série.

Julgamos oportuno apresentar o quadro geral do rendimento dos alunos do 1º ano, em 2010, na área de matemática (Tabela 2).

Cursos Técnicos Integrados				
Agropecuária				
Turma	Nº de alunos	Reprovados	Reprovados em Matemática	Porcentagem de reprovação em Matemática
A	40	13	11	85%
B	40	5	5	100%
C	40	6	5	83%

D	40	6	6	100%
Alimentos				
Turma	Nº de alunos	Reprovados	Reprovados em Matemática	Porcentagem de reprovação em Matemática
Alim1	40	3	3	100%
Informática				
Turma	Nº de alunos	Reprovado	Reprovado em Matemática	Porcentagem de reprovação em Matemática
Info1	30	1	1	100%

Tabela 2 – Relação candidatos/candidatos reprovados/candidatos reprovados em Matemática do IF *Campus* Machado, 2010

Essa tabela já nos dá ideia de como a Matemática é a disciplina com maior percentual de reprovação, com destaque para o curso de Agropecuária, no qual os alunos são provenientes de zona rural.

O ensino de Matemática nos cursos técnicos integrados

Se o propósito do ensino médio em cursos técnicos integrados é aliar formação geral com formação profissional, a questão que poderá subsidiar o debate é: qual enfoque matemático deve ser dado à formação dos alunos desses cursos? Para onde o pêndulo deve pender: para uma matemática mais teórica ou mais aplicada? Ou haverá uma educação matemática diferenciada?

Se esses alunos recebem uma formação equivalente ao ensino médio regular, pois têm certificação que lhes garante o acesso ao ensino superior, há que se supor que o ensino de matemática deva atender ao que vem exposto nos documentos curriculares oficiais. Por

exemplo, as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006), no que diz respeito ao ensino de matemática, destaca:

Ao final do ensino médio, espera-se que os alunos saibam usar a Matemática para resolver problemas práticos do cotidiano; para modelar fenômenos em outras áreas do conhecimento; compreendam que a Matemática é uma ciência com características próprias, que se organiza via teoremas e demonstrações; percebam a Matemática como um conhecimento social e historicamente construído; saibam apreciar a importância da Matemática no desenvolvimento científico e tecnológico.

A forma de trabalhar os conteúdos deve sempre agregar um valor formativo no que diz respeito ao desenvolvimento do pensamento matemático. Isso significa colocar os alunos em um processo de aprendizagem que valorize o raciocínio matemático – nos aspectos de formular questões, perguntar-se sobre a existência de solução, estabelecer hipóteses e tirar conclusões, apresentar exemplos e contra-exemplos, generalizar situações, abstrair regularidades, criar modelos, argumentar com fundamentação lógico-dedutiva. Também significa um processo de ensino que valorize tanto a apresentação de propriedades matemáticas acompanhadas de explicação quanto a de fórmulas acompanhadas de dedução, e que valorize o uso da Matemática para a resolução de problemas interessantes, quer sejam de aplicação ou de natureza simplesmente teórica. (p.69-70)

Considerando que os professores que atuarão nos cursos técnicos são habilitados em matemática, é provável que a tradição do ensino de matemática em nível médio prevaleça também nos cursos profissionalizantes.

Nossa primeira iniciativa foi analisar as ementas desses três cursos. Isso nos possibilitou constatar a semelhança com o curso de nível regular, além dos objetivos gerais e específicos serem os mesmos para os três cursos, ou seja, apresenta como objetivos gerais: “Desenvolver estudos matemáticos aplicados às situações reais do Curso Técnico em Alimentos [aqui muda-se apenas o nome do curso], no sentido de oferecer suporte técnico aos para que possam atuar de forma consciente e com os conhecimentos lógico-matemáticos”. E, como objetivos específicos:

- Aplicar os conhecimentos matemáticos nas atividades cotidianas, na atividade tecnológica e na interpretação da ciência;

- Desenvolver a capacidade de raciocínio, de resolver problemas, de comunicação, bem como sua criatividade;
- Estabelecer conexões e integração entre diferentes temas matemáticos e entre esses temas e outras áreas do currículo e de conhecimento.

Também não identificamos diferenças substanciais no que diz respeito ao conteúdo – apenas a inversão de alguns conteúdos. Tais constatações nos remeteram à hipótese de que não há diferenças de abordagem matemática nesses cursos em relação aos cursos regulares.

Diante disso, optamos por ouvir a equipe de matemática do IF, aqui representada pela terceira autora deste texto. A seção, a seguir, traz a sua narrativa sobre a constituição do currículo de Matemática desses cursos.

A disciplina Matemática nos cursos do IF-Campus Machado

Inicialmente cabe salientar que, no início da implantação do ensino técnico na modalidade “integrado”, muitas reuniões foram realizadas para abordar e resolver diversos assuntos inerentes às novidades e desafios trazidos pela mudança na forma de ensino. Em muitas delas o assunto e debate predominante foi a disposição dos conteúdos ao longo dos três anos dos cursos técnicos.

No caso da Matemática, por exemplo, os conteúdos foram dispostos numa tentativa de melhor formação de base para os conteúdos da área técnica, além claro, da possibilidade de se trabalhar de forma interdisciplinar entre ambas as áreas. Assim, para o curso Técnico de Agropecuária o estudo da Geometria Espacial, por exemplo, geralmente trabalhado nas segundas séries, foi introduzido no plano do primeiro ano. Para esse curso, o estudo das funções ficou no planejamento do segundo ano. Da mesma forma, para os Cursos Técnicos em Alimentos e Informática, ocorreu a introdução dos conteúdos referentes à Matemática Financeira nos primeiros anos. Mas, para esses dois cursos, em conformidade, com os professores de ambas as áreas, nenhuma outra alteração foi feita, até mesmo para preservar a sequência de conteúdos exigidos em Programas de Avaliação Seriados – PAS – de algumas instituições federais de ensino superior, visando também a uma menor diminuição de impactos para os alunos que cursam o ensino técnico, mas já possuem foco num curso superior.

Todos os cursos técnicos possuem quatro aulas de matemática semanais, exceção feita ao curso de Agropecuária que, devido à quantidade de disciplinas na segunda série, o segundo ano tem apenas três aulas semanais. A alteração foi feita com a anuência da coordenação do curso que além de matemática, tiveram que diminuir a carga horária de outras disciplinas também.

Quanto ao material didático, não existe nenhum específico para cada curso. Todos os professores procuram desenvolver os seus planejamentos adequando a contextualização para situações pertinentes ao mundo da informática, alimentos ou agropecuária conforme o caso. Assim, por exemplo, ao abordar o tema volume de um cilindro, enquanto na agropecuária foca-se mais em silos, cisternas, caixas d'água, etc, que fazem parte da rotina desse curso, no Alimentos foca-se mais nas embalagens que constituem a etapa final de armazenamento e comercialização de muitos produtos alimentícios.

A escolha do livro didático também é uma tarefa complexa, sobretudo para o curso Técnico em Agropecuária. Sabe-se que nenhum professor se orienta por apenas um livro ou autor. Como os livros aprovados pelo PNLD são comuns a todos os estudantes de ensino médio do Brasil, os exemplos praticados pelos autores, muitas vezes, estão muito longe da realidade dos cursos técnicos. Isso sem falar que, com a alteração do planejamento da Agropecuária, fica difícil encontrar um livro de matemática, que atenda ao planejamento do curso. A solução adotada pelo professor da área foi o uso de um volume único, onde o número de questões é menor, mas pelo menos todos os tópicos básicos a serem trabalhados ao longo dos três anos estão presentes num único livro, mesmo este não sendo o único norteador do processo. Outros livros e estratégias didáticas são usados para incrementar as aulas: xerox, apresentações no *datashow*, seminários, etc.

Todo planejamento é flexível. Portanto, nada impede que, entre os professores da área, alguns ajustes sejam executados no mesmo ao longo do ano letivo para melhor consecução dos objetivos propostos. Isso sem falar que o aumento de vagas implicou na entrada de um maior número de alunos com deficiência de leitura, interpretação e raciocínio matemáticos. Assim, com o nivelamento de matemática oferecido gratuitamente a esses alunos, “pinçados” após a aplicação de um teste básico, procuramos melhorar o nível básico de nossos alunos e evitar ou ao menos diminuir a evasão escolar causada por esta disciplina. Todavia, dependendo da turma, existe a exigência de um trabalho diferenciado, o que pode acarretar na não execução de 100% dos conteúdos planejados para aquele mesmo ano escolar. O que não quer dizer que eles não serão trabalhados posteriormente. Muitos são os desafios, mas maior ainda é a união e esforço

dos professores da área de matemática que, continuamente, trocam ideias e experiências a fim de buscar uma melhoria contínua nos processos de ensino e aprendizagem de matemática.

Garantir uma formação geral ou uma formação profissional: algumas questões para a reflexão sobre o ensino de matemática num curso técnico

Embora nosso olhar se detenha a um IF em particular, acreditamos ser essa a realidade da maioria deles, ou seja, enfrentar o desafio de ensinar matemática aos alunos que, ao mesmo tempo em que almejam um ensino profissionalizante, também aspiram cursar o ensino superior. No caso do IF-*Campus* Machado há uma particularidade que diz respeito à heterogeneidade de público nos três diferentes cursos técnicos – o perfil dos alunos do curso Integrado Agropecuária que se diferencia dos demais. Esses alunos, provavelmente são provenientes de escolas públicas e veem no IF a possibilidade de um ensino médio de qualidade e, ao mesmo tempo, propedêutico para ingresso numa universidade.

No entanto, como declarado anteriormente, a maioria dos alunos desse IF traz grandes lacunas em conhecimentos matemáticos, o que pode ser constatado pelos altos índices de reprovação nessa disciplina. Nesse sentido, pode-se questionar se o currículo do 1º ano não precisaria estar voltado a suprir essas lacunas conceituais dos alunos.

Outro aspecto a ser destacado diz respeito à própria ênfase dada à matemática. Há a predominância de um enfoque da matemática pura, mas, no entanto, existem tentativas de articulação com as questões profissionais. Sem dúvida, trata-se de um campo que merece ser investigado, até mesmo para se compreender como essa articulação é feita, o que poderá contribuir para propostas de ensino contextualizado, além de indicativos de possíveis materiais a serem produzidos para auxiliar os professores que atuam nesses cursos.

Fica evidente que o perfil do professor de matemática que atua nesses cursos também precisa ser diferenciado, uma vez que esse docente precisa trabalhar de forma integrada com os demais profissionais da instituição, com vistas a organizar um currículo que contemple aplicações matemáticas nessas áreas de atuação.

Acreditamos que o cenário de um curso profissionalizante integrado é altamente favorável para o desenvolvimento de propostas de ensino de matemática que levem em consideração abordagens como a resolução de problemas – aqui entendidos como problemas abertos – a modelagem matemática e o trabalho com projetos. Todas essas abordagens são

indicadas nas Orientações Curriculares para o ensino médio, na área de Matemática. Por exemplo, com relação à modelagem matemática, pode-se compreendê-la como

a habilidade de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real. A modelagem matemática, percebida como estratégia de ensino, apresenta fortes conexões com a idéia de resolução de problemas. (BRASIL, 2006, p.84-85)

Igualmente favorável seria o trabalho com projetos, os quais possibilitam a integração de diferentes saberes disciplinares e que podem ser construídos a partir de um problema particular ou de uma temática.

Diante das questões aqui assinaladas, acreditamos que a comunidade de educadores matemáticos não pode ignorar a expansão da modalidade profissional de ensino médio e a perspectiva da matemática a ser trabalhada nesses cursos. Sem dúvida, é um campo de investigação em aberto, que merece ser analisado.

Referências bibliográficas

BRASIL. Lei 5.692, de 11 de agosto de 1971. Fixa diretrizes e bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. Disponível em:

http://www.pedagogiaemfoco.pro.br/15692_71.htm. Acesso em 16 de maio de 2011.

_____. **Lei 7.044, de 18 de outubro de 1982.** Altera dispositivos da Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971, referentes à profissionalização do ensino de 2º Grau. Disponível em:

<http://www.fiscosoft.com.br/g/cg/altera-dispositivos-da-lei-n-5692-de-11-de-agosto-de-1971-referentes-a-profissionalizacao-do-ensino-de-2-grau>. Acesso em 16 de maio de 2011.

_____. **Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm. Acesso em 16 de maio de 2011.

_____. **Lei Nº 11.741, de 16 de julho de 2008.** Altera dispositivos da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para

redimensionar, institucionalizar e integrar as ações da educação profissional técnica de nível médio, da educação de jovens e adultos e da educação profissional e tecnológica. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil.../Lei/L11741.htm. Acesso em 16 de maio de 2011.

_____. Lei Nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Disponível em:

www.planalto.gov.br/ccivil.../lei/111892.htm. Acesso em 16 de maio de 2011.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Secretaria de Educação Básica. *Orientações curriculares para o ensino médio*. Brasília: 2006. (volume 2).

WERMELINGER, Mônica; MACHADO, Maria Helena; AMÂNCIO FILHO, Antenor. Políticas de educação profissional: referências e perspectivas. *Ensaio: Avaliação em Políticas Públicas em Educação*. Rio de Janeiro, v.15, n.55, p. 207-222, abr./jun. 2007.