

UM CURRÍCULO DE MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO VOLTADO ÀS ENGENHARIAS E A REFORMA DO ENSINO MÉDIO

José Carlos Oliveira Costa
Centro Universitário Fundação Santo André
jose.costa@fsa.br

Resumo:

Esta comunicação tem por objetivo refletir e analisar criticamente os limites e possibilidades de um percurso formativo no Ensino Médio do Brasil voltado às engenharias tomando como referência esta oferta formativa em Portugal entre 2011 e 2015. Para realizar esta pesquisa utilizaram-se, como suporte teórico, estudos do campo da educação e da educação matemática, além de documentos emitidos por organismos oficiais da educação, considerando-se os conceitos de reforma educacional e de currículo como artefatos históricos de construção social a partir de disputas e de relações de poder para o estabelecimento de regimes de verdades. A análise documental empreendida objetivou a obtenção de dados qualitativos referentes ao modo de equacionamento do Ensino Médio no Brasil visando aumentar o interesse dos jovens nos estudos secundários superiores, elevar o número de concluintes e evitar a evasão escolar.

Palavras-chave: Ensino médio; Diversidade de percursos formativos; Currículo de matemática no ensino médio.

1. Introdução

Os adolescentes de 15 a 17 anos são, hoje, o grupo mais atingido pela exclusão: mais de 1,7 milhão deles estão fora da escola, segundo dados da PNAD 2011, apurados por (VOLPI et al, 2014, p.6). O Ensino Médio é a etapa escolar adequada para a faixa etária de 15 a 17 anos e se tornou obrigatória a partir da Emenda Constitucional nº. 59, de 2009.

Da população de jovens de 15 a 17 anos que estão matriculados, 35,2% (3,1 milhões) frequentam o ensino fundamental e, 31,1% dos alunos que cursam o ensino médio (2,6 milhões) encontram-se em situação de atraso escolar, de acordo (VOLPI et al, 2014, p.6), baseando-se no Censo Escolar de 2012.

Acrescente-se a esse quadro de dificuldades do Ensino Médio a falta de professores com formação e remuneração ou valorização adequada. A evasão dos cursos de Licenciatura em Matemática é de 56%; Licenciatura em Química, 75%; Licenciatura em Física, 65%; Licenciatura em Biologia, 42%, conforme (RUIZ et al, 2007, p.12) e as políticas para enfrentar o apagão de professores não têm eficácia, devido a baixa valorização dos professores e aos baixos salários.

À baixa qualidade do Ensino Fundamental acrescentam-se aos problemas de evasão, do atraso escolar e da falta de professores, e mais, a inadequação de ofertas formativas no Ensino Médio voltado às Engenharias.

Na rede pública estadual, onde se encontram 85% dos alunos do Ensino Médio vai criando-se difíceis condições para garantir os padrões de aprendizagem que estimulem e permitam ao aluno buscar esta carreira. Embora, exista demanda no mercado de trabalho e aumento do número de matrículas nos cursos de engenharia, as taxas de evasão estão próximas de 50%, segundo (OLIVEIRA et al, 2013).

Nos parágrafos seguintes analisaremos o currículo do Ensino Médio com doze disciplinas, extremamente genérico, frente a solução adotada por Portugal, cotejando com a reforma do Ensino Médio prevista no Projeto de Lei 6840/13.

2. Ofertas Formativas de Ensino Médio em Portugal e no Brasil

A diversidade de ofertas formativas em Portugal entre os anos de 2011 e 2016, comparada com a quase ausência no Brasil, exceto nos cursos técnicos, que representa cerca de 10% dos alunos matriculados no Ensino Médio, é uma das grandes diferenças a ser corrigida na reforma do Ensino Médio brasileiro de autoria da ‘Comissão Especial destinada a promover estudos e proposições para a reformulação do ensino médio’ que elaborou o Projeto de Lei 6840/13, mas que claudica ao manter 12 componentes curriculares, deixando para o ensino de tempo integral, no contra turno, o aprofundamento, conforme escolha do estudante.

Nos parágrafos seguintes destacamos, dentre as muitas ofertas formativas no Ensino Secundário português, os Cursos científico-humanísticos voltados para o prosseguimento de estudos de nível superior, com as quatro possibilidades de caminho formativo - Curso de Ciências e Tecnologias; Curso de Ciências Socioeconômicas¹; Curso de Línguas e Humanidades; Curso de Artes Visuais.(DGE, 2016)

Em Portugal existem provas finais com peso de 30% da avaliação final no Ensino Básico, do 1º ao 9º ano de escolaridade, que por seu turno está dividido em 3 ciclos. “A generalização da avaliação externa é um dos objetivos inscritos no Programa de Governo.

¹ Adotou-se a ortografia portuguesa nos nomes próprios e nas citações originadas de documentos de Portugal.

Procura-se assim promover o sucesso dos alunos com base num caminho de maior rigor e exigência, que o Ministério da Educação e Ciência tem vindo a aprofundar.”(PORTUGAL, 2011a)

O Ensino Secundário, também denominado de Liceal, é a etapa que corresponde ao Ensino Médio do Brasil, adotando-se a faixa etária com referência e a classificação internacional da Unesco nível 3, mais conhecida pela sua sigla em língua inglesa *International Standard Classification of Education*, ISCED 3. Esta etapa, segundo o Decreto-Lei n.º 139/2012 de 5 de julho, visa proporcionar uma formação e aprendizagens diversificadas e compreende:

- a) Cursos científico-humanísticos vocacionados para o prosseguimento de estudos de nível superior;
- b) Cursos com planos próprios;
- c) Cursos artísticos especializados, vocacionados, consoante a área artística, para o prosseguimento de estudos ou orientados na dupla perspetiva da inserção no mundo do trabalho e do prosseguimento de estudos;
- d) Cursos profissionais vocacionados para a qualificação profissional dos alunos, privilegiando a sua inserção no mundo do trabalho e permitindo o prosseguimento de estudos;
- e) Ensino secundário na modalidade de ensino recorrente;
- f) Cursos de ensino vocacional. (PORTUGAL, 2011b).

Os Cursos científico-humanísticos dividem-se em quatro ramos: Ciências Socioeconómicas; Ciências e Tecnologias, de Artes Visuais, de Ciências Sociais e Humanas.

Todos os alunos realizam o exame nacional na disciplina de Português, comum a todos os cursos científico-humanísticos, além de mais três exames nacionais, de acordo com o plano de estudos do seu curso: na disciplina trienal e nas duas disciplinas bienais da componente de formação específica ou numa dessas disciplinas e na disciplina de Filosofia da componente de formação geral. No caso dos que querem ingressar em uma das modalidades de engenharia, o exame nacional ocorre na disciplina de Português, Matemática, Física ou Química, podendo o exame final de Filosofia substituir Física ou Química.

Sendo o ramo de Ciências e Tecnologias aquele voltado para os alunos do secundário que desejam ingressar no ensino superior em uma das modalidades de engenharia. O componente de formação específica Trienal, conforme indicado pela a Tabela 1 seguinte, seria a Matemática, o Bienal 1 e a Anual de Física, ambos totalizando três anos de Física, o Bienal 2, nesse caso só poderia ser Química. Mas, como é opcional, o jovem secundarista poderia fazer três anos de Química e dois de Física de acordo com a modalidade de

engenharia almejada. Também é oferecido um curso de Geometria Descritiva como disciplina Biental que no Brasil faz parte da grade do Ensino Superior.

Tabela 1 – Matriz Curricular do Curso Científico-humanístico Ciências e Tecnologias

Componente de formação	Carga horária semanal (\times 45 minutos) (a)		
	10º ano	11º ano	12º ano
Geral			
Português	4	4	5
Língua Estrangeira I, II ou III(b): Alemão, Espanhol, Francês ou Inglês	4	4	
Filosofia	4	4	
Educação Física	4	4	4
Específica			
Trinial obrigatória: Matemática A	6	6	6
Opções (c)			
Biental 1: Biologia e Geologia	6 ou 7	270	
Biental 2: Física e Química A	6 ou 7	270	
Opções (d)			
Anual 1: Biologia, Física, Geologia, Química			4
Opções (e)			
Anual 2(f) : Aplicações Informáticas B , Ciência Política, Clássicos da Literatura, Direito, Economia C, Filosofia A, Geografia C, Grego, Língua Estrangeira I, II ou III, Psicologia B.			4
Ed Moral e Religiosa de frequência facultativa (g)	2	2	2
Total de aulas obrigatórias (h)	34 a 36	34 a 36	23

(a) Carga horária semanal organizada em períodos de 45 minutos, assumindo a sua distribuição por anos de escolaridade um caráter indicativo. Em situações justificadas, a escola poderá utilizar uma diferente organização da carga horária semanal dos alunos, devendo contudo respeitar os totais por área curricular e ciclo, assim como o máximo global indicado para cada ano de escolaridade.

(b) O aluno escolhe uma língua estrangeira. Se tiver estudado apenas uma língua estrangeira no ensino básico, iniciará obrigatoriamente uma segunda língua no ensino secundário. No caso de o aluno iniciar uma língua, tomando em conta as disponibilidades da escola, poderá cumulativamente dar continuidade à Língua Estrangeira I como disciplina facultativa, com aceitação expressa do acréscimo de carga horária.

(c) O aluno escolhe duas disciplinas bienais entre Biologia e Geologia, Física e Química A ou Geometria Descritiva .

(d) (e) O aluno escolhe duas disciplinas anuais, sendo uma delas obrigatoriamente do conjunto de opções (d): Biologia, Física, Geologia, Química.

(f) Oferta dependente do projeto educativo da escola — conjunto de disciplinas comum a todos os cursos. : Aplicações Informáticas B , Ciência Política, Clássicos da Literatura, Direito, Economia C, Filosofia A, Geografia C, Grego, Língua Estrangeira I, II ou III, Psicologia B, Antropologia.

(g) Disciplina de frequência facultativa, nos termos do artigo 19.º, com carga fixa de 2×45 minutos.

(h) Carga máxima em função das opções dos diversos cursos.

(PORTUGAL, 2011c; DGE, 2016a)

No Brasil o aluno do Ensino Médio tem doze componentes curriculares, conforme prevê as DCNEM - Diretrizes Curriculares do Ensino Médio e, como são poucas as escolas de tempo integral, também é baixa a carga horária, tanto geral como por disciplina.

O aluno que pretende se dirigir a um curso de Engenharia terá a mesma carga horária de outro que se dirigirá ao um bacharelado em Direito, Jornalismo, ou Administração de Empresas.

Não é exagero inferir que um dos motivos do fracasso de nossos alunos nos cursos de engenharia decorra, em alguma medida, dessa originalidade, de um curso genérico, desfocado dos reais interesses do jovem do Ensino Médio. Portugal, Espanha, França, permitem que os jovens façam experiências de aprofundamento de conteúdos, por exemplo, de Matemática para aqueles que desejem ingressar na carreira de engenheiro.

No Brasil uma das principais causas das altas taxas de evasão e de reprovação em engenharia é que os estudantes não possuem boa base para física, química e matemática, conforme (OLIVEIRA, 2013). Em um ensino Médio no qual não se aprofunda nessas disciplinas pode-se esperar baixos padrões nessas disciplinas.

Pode-se inferir que a falta de base para física, química e matemática, decorre de um Ensino Médio no Brasil muito genérico, com muitas disciplinas, com um ensino muito superficial, afinal com doze componentes curriculares, o aprofundamento necessário em física, química e matemática fica impossível.

A reforma do Ensino Médio prevista no Projeto de Lei 6840/13, prevê ensino médio em tempo integral, mantém as doze disciplinas, e o eventual aprofundamento, deixa para o contraturno. O aumento dos recursos é outro obstáculo, segundo cálculos de (PINTO et al, 2011, p.662) será preciso triplicar os recursos para o financiamento do ensino médio, passando de 0,9% a 2,7% do PIB, pois a carreira de professor tem salários iguais a carreiras que não demandam uma graduação no Ensino Superior. E, muitas são as mazelas no ensino público, sobretudo estadual, no ano de 2010,

82% dos alunos matriculados na rede estadual estudavam em escolas com jornada de até 5 horas/dia e menos de 1% estudava em escolas com jornada superior a 6 horas/dia. Com relação a alguns insumos básicos para se garantir qualidade, os dados preocupam: apenas 67% dos alunos matriculados na rede estadual estudavam em escolas com biblioteca, embora saibamos que a indicação da existência deste equipamento no Censo Escolar não signifique o seu efetivo funcionamento, ou a existência de um profissional habilitado para organizar o seu acervo. Com relação aos laboratórios de ciências, este índice era de apenas 43%; para quadra de esportes, 72%; para laboratório de informática e acesso à internet, a participação é superior a 90%. Este último indicador é positivo, mas o que a observação cotidiana das escolas mostra é que o uso da internet é apenas

administrativo e os laboratórios de informática ficam geralmente fechados, com acesso restrito aos alunos, além da ausência crônica de manutenção. (PINTO *et al*, 2011, p.661)

De acordo com site da Câmara (AGÊNCIA, 2015), os especialistas se dividem sobre a viabilidade do ensino em tempo integral, mas defendem a ideia de direcionar o currículo. Destaca ainda que “o ensino médio é o principal gargalo do sistema educacional brasileiro: 15% dos jovens entre 15 e 19 anos, a idade certa para esta etapa de escolarização, nem chega a se matricular. Dos que se matriculam, metade abandona a escola” e afirma que o atual currículo não prepara nem para o mercado de trabalho nem para o ingresso na universidade.

A reforma do Ensino Médio, segundo o PL 6840/13, na fila para ser analisado pelo Plenário da Câmara tem com a principal mudança a possibilidade dos alunos direcionarem, já no Ensino Médio, “o currículo de acordo com quatro áreas do conhecimento: linguagens, matemática, ciências da natureza, ciências humanas e formação profissional.” (AGÊNCIA, 2015).

O projeto tem ao menos duas grandes barreiras, do ponto de vista de quem deseja ingressar em um curso de engenharia, sendo elas, a falta de espaço físico e de formação dos professores, acrescidas ao falta crônica de professores de Matemática, Física e Química. E, hoje, o ajuste fiscal representa um obstáculo financeiro não menos importante.

Remi Castioni, professor da Universidade de Brasília (UnB), apoia as mudanças previstas no projeto, mas concorda que a reforma passa necessariamente pelo aumento de salários e por melhor formação dos professores, bem como, espera que a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), órgão de fomento à pesquisa do Ministério da Educação, articulando as universidades para repensar a formação dos professores da educação básica. (AGÊNCIA, 2015)

3. Considerações Finais

Uma formação em Matemática no Ensino Médio deve considerar a importância dos temas seguintes, conforme (COSTA, 2011):

Pesquisa: contribuir “para que o sujeito possa, individual e coletivamente, formular questões de investigação e buscar respostas em um processo autônomo de (re)construção de conhecimentos” (Parecer CNE/CEB 05/2011 p. 22).

Trabalho: os alunos devem compreender que nos ambientes de trabalho, em sua maior parte, utilizam-se as tecnologias da informação e comunicação para resolver seus problemas, de Matemática inclusive. O conhecimento escolar, entretanto, não pode se restringir àquilo que tem aplicação prática e imediata. Afinal “a Matemática é uma das bases teóricas essenciais e necessárias de todos os grandes sistemas de interpretação da realidade que garantem a intervenção social com responsabilidade e dão sentido à condição humana” (SILVA et al., 2001, p.3).

Equidade: altas expectativas com um forte apoio para todos os alunos, principalmente, aqueles com mais dificuldade, tratando assim desiguais desigualmente, de modo a que todos alcancem altos padrões de qualidade, compensando as desigualdades sociais (NCTM 2000, p. 11-12).

Curriculum: centrado na importância da Matemática: (a) visando que cada aluno adquira cultura matemática necessária para a vida em sociedade e à compreensão do mundo; (b) consolidando as bases de Matemática para prosseguir nos estudos; e (c) ajudando a construir seu percurso formativo, de modo a ficarem claras as expectativas de aprendizagem (NCTM 2000, p. 11-12).

Ensino: o ensino da matemática eficaz requer o entendimento do que os alunos devem aprender e o que necessitam para aprender, deve ser desafiador e os professores devem apoiar os alunos para esse fim, especialmente aqueles menos motivados (NCTM 2000, p. 11-12);

Aprendizagem: Os alunos devem aprender Matemática com compreensão, construindo ativamente novos conhecimentos, a partir da experiência e do conhecimento prévio (NCTM 2000, p. 11-12);

Avaliação: a avaliação deve apoiar a aprendizagem de matemática e fornecer informações úteis para professores e alunos (NCTM 2000, p. 11-12);

Tecnologia: a tecnologia é essencial no ensino e aprendizagem da matemática, pois influencia a Matemática que é ensinada e melhora a aprendizagem dos alunos. (NCTM 2000, p. 11-12).

O Brasil já tem um sistema nacional de avaliação relativamente consolidado: Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e o Exame Nacional do Ensino Médio, o ENEM,

que após a reformulação vem sendo utilizado nos processos seletivos. O Brasil precisa melhorar seus padrões para além de umas poucas escolas particulares e uma pequena rede representada pelas escolas federais. Por isso, se questiona se não seria o momento de dar um passo em direção à criação de um exame de conclusão do Ensino Médio, ou transformar o ENEM para esse fim, de modo a estabelecer para professores e alunos um padrão a ser alcançado, como faz Portugal, França, Alemanha e alguns estados norte-americanos. Enfim, um sistema educativo em que os alunos são examinados periodicamente para verificar se estão atingindo os padrões de aprendizagem e, se não, o sistema responde com a assistência adequada e intervenção até que cumpram os padrões, sem os quais, não se formariam no Ensino Médio, conforme orienta a Federação Americana de Professores (AFT, 1995, p. 1-2 apud Bishop, J. H., 2010).

Contudo, com flexibilidade ou não, com muitos percursos formativos ou não, pode-se inferir que sem um professor bem formado e remunerado, sem uma sociedade valorizando e controlando socialmente a qualidade da escola, dificilmente nossos alunos ganharam posições no ranking do PISA em leitura, matemática e ciências ou em qualquer outra avaliação internacional, ou mesmo no SAEB -uma prova escrita por e para brasileiros- e mesmo assim, os resultados são tão sofríveis com nas avaliações internacionais.

Por último, mas não menos importante, deve-se enfatizar que só é possível ministrar um curso de Matemática em um Ensino Médio com 12 disciplinas de uma forma aligeirada, tal qual preveem as diretrizes curriculares nacionais para este nível de ensino (BRASIL, 2012), e também o Projeto de Lei 6840/13 que trata da reforma do Ensino Médio. Os resultados desastrosos no aproveitamento em Matemática não mudarão, tendo como uma das consequências, pouca procura para carreiras que exigem uma boa formação em Matemática e grande evasão daqueles que se aventurarem sem esta base, fruto da inadequação de nossa oferta de Ensino Médio de via única na maioria das escolas brasileiras da rede pública estadual e que a reforma do ensino médio, em andamento, ainda não apontou soluções consistentes.

4. Referências

AFT. American Federation of Teachers. **Setting Strong Standards: AFT's criteria for judging the quality and usefulness of student achievement standards.** Washington, D.C.: American Federation of Teachers, 1-1Z. 1995. Disponível em

<https://ia902604.us.archive.org/30/items/ERIC_ED389680/ERIC_ED389680.pdf> Acesso em: 12 abr. 2012.

AGÊNCIA CÂMARA DE NOTÍCIAS. **Desafios da reforma no ensino médio serão pauta do Plenário neste ano.** Disponível em:

<<http://www2.camara.leg.br/camaranoticias/noticias/EDUCACAO-E-CULTURA/480552-DESAFIOS-DA-REFORMA-NO-ENSINO-MEDIO-SERAO-PAUTA-DO-PLENARIO-NESTE-ANO.html>> Acesso em: 17 mai. 2015.

BISHOP, J. H., **Which Secondary Education Systems Work Best? The United States or Northern Europe.** WorkingPapers.Paper105. 2010. Disponível em:

<<http://digitalcommons.ilr.cornell.edu/workingpapers/105>> . Acesso em: 12 abr. 2012.

BRASIL. Câmara dos Deputados. Projeto de Lei 6840/13. Disponível em:

<http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=1200428&filena me=PL+6840/2013>. Acesso em: 04 abr. 2014.

BRASIL. Parecer CNE/CEB no. 05/11 de 05 maio de 2011. Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio. Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=8016-pceb005-11&Itemid=30192>. Acesso em: 17 mai. 2015

BRASIL. Resolução CNE/CEB nº 2, de 30 de janeiro de 2012. Disponível em:<

http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=17417&Itemid=866>. Acesso em: 04 abr. 2014.

COSTA, J. C. O. **Currículo de Matemática no Ensino Médio e a Diversidade de Percursos Formativos.** 2011. 309p. Tese de doutorado. Faculdade de Educação.

Universidade de São Paulo. São Paulo. 2011.

DGE-DIREÇÃO GERAL DA EDUCAÇÃO. **Curso de Ciências e Tecnologias.** Disponível em: < <http://www.dge.mec.pt/curso-de-ciencias-e-tecnologias-0>>. Acesso em: 14 mar. 2016a

DGE-DIREÇÃO-GERAL DE EDUCAÇÃO. **Cursos Científico-Humanísticos (OF).**

Disponível em: <<http://www.dge.mec.pt/cursos-cientifico-humanisticos>>. Acesso em: 14 mar. 2016

NCTM, National Council of Teachers of Mathematics. **Principles and Standards for School Mathematics.** Reston. Va.: 2000.

OLIVEIRA, V. F. **Análise: Estudos mostram que cerca de 80% da evasão ocorre no primeiro ano.** Disponível em: < <http://www1.folha.uol.com.br/educacao/2013/07/1314628-analise-estudos-mostram-que-cerca-de-80-da-evasao-ocorre-no-primeiro-ano.shtml>> Acesso em: 17 mai. 2015.

OLIVEIRA, V. F.; ALMEIDA, N. N.; CARVALHO, D. M.; PEREIRA, F. A. A. Um Estudo Sobre a Expansão da Formação em Engenharia no Brasil. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 32, n. 3, 2013. Disponível em:

<<http://www.abenge.org.br/revista/index.php/abenge/article/viewFile/235/161>> Acesso em: 17 mai. 2015.

PINTO, J. M. R.; AMARAL, N. C.; CASTRO, J.A. O Financiamento do Ensino Médio no Brasil: de uma escola boa para poucos à massificação barata da rede pública. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 32, n. 116, p. 639-665, jul.-set. 2011 Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/es/v32n116/a03v32n116.pdf>> Acesso em: 17 mai. 2015.

PORTUGAL(a). **Provas Finais de Português e de Matemática dos 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico**. Disponível em: < <http://www.portugal.gov.pt/pt/os-ministerios/ministerio-da-educacao-e-ciencia/mantenha-se-atualizado/20150515-mec-exames-ens-bas.aspx>> Acesso em: 17 mai. 2011a.

PORTUGAL(b). **Currículo e Programas: Ensino Secundário**. Disponível em: <<http://www.dgicd.min-edu.pt/ensinosecundario/index.php?s=directorio&pid=1>> Acesso em: 17 mai. 2011b.

PORTUGAL. **Matriz dos Cursos científico-humanísticos**. Disponível em: < <http://www.dgicd.min-edu.pt/ensinosecundario/index.php?s=directorio&pid=38#i>> Acesso em: 17 mai. 2011c.

RUIZ, A. I.; RAMOS, M. N.; HINGEL, M. **Escassez de Professores no Ensino Médio: propostas estruturais e emergenciais**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/escassez1.pdf>> Acesso em: 17 mai. 2015.

VOLPI, M; SILVA, M. S.; RIBEIRO, J. **10 desafios do ensino médio no Brasil: para garantir o direito de aprender de adolescentes de 15 a 17 anos** / [coordenação Mário Volpi, Maria de Salette Silva e Júlia Ribeiro]. – 1. ed. – Brasília, DF: UNICEF, 2014. Disponível em: <http://www.unicef.org/brazil/pt/10desafios_ensino_medio.pdf>. Acesso em: 17 mai. 2015