


ANÁLISE DO CURRÍCULO DE MATEMÁTICA PARA O ENSINO MÉDIO DO ESTADO DE SÃO PAULO: PRESSUPOSTOS TEÓRICOS E METODOLÓGICOS

Analysis of mathematics curriculum of the São Paulo State, high school:
theoretical and methodological assumptions

Daniela Zanardo **ROSSETTO**

dzanardorossetto@gmail.com


 <https://orcid.org/0000-0001-6635-6964>

Inocência Fernandes **BALIEIRO FILHO**

Departamento de Matemática

Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – Campus de Ilha Solteira

inocencio.balieiro@unesp.br

 <https://orcid.org/0000-0003-4012-959X>

A lista completa com informações dos autores está no final do artigo ●

RESUMO

No presente artigo apresentamos uma análise do Currículo de Matemática do Estado de São Paulo para o Ensino Médio, que está em vigência desde 2008, com o objetivo de discutir o processo de elaboração e desenvolvimento do Currículo, seus pressupostos teóricos e a visão de Matemática e de ensino de Matemática que embasam o documento. Para isso, adotamos a metodologia de análise documental. Por meio da nossa análise, é possível apontarmos que, no Currículo, não está claro o que se entende como habilidades e competências, que a falta de materiais de apoio para o professor são um obstáculo para a implementação efetiva dos pressupostos do Currículo e que ainda que o Currículo preconize a liberdade de escolha de abordagem metodológica por parte do professor, o material adotado em sala de aula (Caderno do Aluno/Caderno do Professor) limita as opções de trabalho dos professores.

Palavras-chave: Currículo, Matemática, Ensino Médio

ABSTRACT

In this paper we present an analysis of the Mathematics Curriculum of the São Paulo State, High School, in force since 2008, in order to discuss process of elaboration and development of the Curriculum, its theoretical presuppositions and the view of Mathematics and Mathematics teaching that underlie the document. For that, we used document analysis methodology. Through our analysis, it is possible to point out that in the curriculum it is not clear what is meant by skills and competences, that the lack of teacher support materials is an obstacle to the effective implementation of curriculum assumptions and that while the curriculum advocates the teacher's freedom to choose methodological approaches, classroom material (Student Notebook/Teacher Notebook) limits teachers' work options.

Keywords: Curriculum, Mathematics, High School

1 INTRODUÇÃO

O Estado de São Paulo, segundo dados da Sinopse Estatística da Educação Básica 2018 (INEP, 2019), possui a maior rede de educação básica do Brasil com um total de 10.057.596 estudantes matriculados nas escolas do Estado. Esse número representa mais de 20% dos 48.455.867 de alunos matriculados na educação básica no Brasil. No Ensino Médio, segundo dados coletados no Cadastro de Alunos em fevereiro de 2019 (São Paulo, 2019), são 1.441.569 de alunos matriculados, com 1.204.096 alunos na rede estadual de ensino. Esses números, que não incluem os alunos matriculados na Educação Profissional ou na Educação de Jovens e Adultos, representam mais de 15% dos alunos matriculados no Ensino Médio no Brasil, em redes públicas e particulares.

Nas escolas estaduais do Estado de São Paulo, os alunos utilizam o material Caderno do Aluno, elaborado pela Secretaria da Educação e distribuído para os mais de 1,2 milhões de alunos. Os professores de Matemática, desse modo, utilizam em suas aulas esse material que tem como objetivo atender as determinações do Currículo do Estado de São Paulo e auxiliar os alunos do desenvolvimento das competências e habilidades previstas nesse documento.

Neste artigo, apresentamos uma análise do Currículo de Matemática – Ensino Médio – do Estado de São Paulo, material que é composto pelo documento básico curricular e pelo conjunto de documentos dirigidos aos professores e aos alunos: Caderno do Professor e Caderno do Aluno.

Para o exame dos documentos foi utilizada a análise documental (Lüdke e Menga, 1986).

2 O CURRÍCULO DE MATEMÁTICA DO ESTADO DE SÃO PAULO

O Currículo de Matemática do Estado de São Paulo (São Paulo, 2012) foi desenvolvido pela Secretaria de Educação Estadual, por intermédio da Coordenadoria de Gestão da Educação Básica, segundo os dados fornecidos pelo site da secretaria, no ano de 2008. Posteriormente, foi implantado em todas as escolas da rede pública estadual, nos níveis do Ciclo II do Ensino Fundamental e Ensino Médio.

O material é composto pelo documento básico curricular e por um conjunto de documentos dirigidos aos professores e aos alunos: Caderno do Professor e Caderno do

Aluno, que foram organizados por disciplina/série (ano)/semestre, e para cada bimestre são sugeridas quatro situações de aprendizagem. Além desses documentos voltados para o processo de ensino-aprendizagem das disciplinas, existe ainda um segundo conjunto de documentos voltados para a gestão do Currículo na unidade escolar, denominado Caderno do Gestor.

Ao criar esse conjunto de documentos, uma das pretensões da Secretaria Estadual de Educação foi a de fornecer uma base comum de conhecimentos e competências a serem utilizadas por professores de toda rede de escolas públicas do Estado de São Paulo, permitindo assim que essas unidades pudessem funcionar como uma rede articulada e pautada pelos mesmos propósitos, além de apoiar o trabalho realizado nas escolas contribuindo, dessa maneira, para a melhoria da qualidade da aprendizagem dos alunos dessas unidades escolares que, de modo geral, têm entre 11 e 18 anos de idade.

O documento básico curricular foi contextualizado com base nas normas estabelecidas pela LDBEN (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), pelos DCN (Diretrizes Curriculares Nacionais) e nas recomendações dos PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais, BRASIL, 1998) do Ensino Médio.

De acordo com a apresentação do Currículo do Estado de São Paulo de Matemática e suas tecnologias, o processo de criação desse conjunto de documentos teve como ponto de partida os conhecimentos e as experiências práticas acumuladas, isto é, surgiu valendo-se da recuperação, da revisão e da sistematização de documentos, publicações e diagnósticos já existentes e do levantamento e análise dos resultados de projetos ou iniciativas que já haviam sido realizados em outros momentos. Ainda, segundo a apresentação do documento, a equipe, que trabalhou no seu desenvolvimento, realizou um amplo levantamento do acervo documental e técnico pedagógico existente e, também, deu início a um processo de consulta a escolas e professores para identificar, sistematizar e divulgar boas práticas existentes nas escolas estaduais.

No entanto, a afirmação de que a equipe que trabalhou no desenvolvimento do Currículo consultou as escolas e professores da rede se opõe à fala de grande parte dos educadores, visto que muitos deles alegam não terem sido consultados e nem preparados de maneira adequada para trabalhar com o material. De fato, conforme destacado por Alvarenga (2008), a forma como foi instituída essa proposta curricular, ocorreu sem a consulta ou instrução técnico-pedagógica específica para os professores.

De acordo com Busquini (2013), embora a Secretaria da Educação do Estado de São Paulo tenha promovido, no ano de 2006, um seminário com o objetivo de debater as

propostas curriculares, na ocasião da sua elaboração não houve a participação dos docentes e o que restou a esses profissionais foi a possibilidade de opinar por meio de sugestões e críticas, somente após a implantação do Currículo nas escolas.

3 QUAIS SÃO OS PRESSUPOSTOS DO CURRÍCULO?

O documento curricular destaca a importância do oferecimento de uma educação de qualidade nas escolas públicas, visto que, com mais pessoas estudando, características cognitivas e afetivas são cada vez mais valorizadas.

Para que a democratização do acesso à educação tenha função inclusiva, não é suficiente universalizar a escola: é indispensável universalizar a relevância da aprendizagem. Criamos uma civilização que reduz distâncias, tem instrumentos capazes de aproximar pessoas ou distanciá-las, aumenta o acesso à informação e ao conhecimento, mas, em contrapartida, acentua consideravelmente diferenças culturais, sociais e econômicas. Apenas uma educação de qualidade para todos pode evitar que essas diferenças se constituam em mais um fator de exclusão (São Paulo, 2012, p. 8).

Um dos pressupostos do documento curricular em questão é que a educação tem de estar a serviço do desenvolvimento pessoal do aluno, que é um processo de aprimoramento das capacidades de agir, pensar e atuar no mundo, que coincide com a construção da identidade, da autonomia e da liberdade. Segundo o texto do documento curricular, a base da educação das crianças, dos jovens e dos adultos, deve ser a autonomia para gerenciar a própria aprendizagem e para a transposição dessa aprendizagem.

As competências foram utilizadas como referência para a formulação do Currículo do Estado de São Paulo e uma das principais motivações para essa escolha, segundo o texto, foi a democratização da escola. Em vários momentos, no documento curricular também é destacada a aprendizagem das habilidades e, por conta disso, consideramos importante apresentar um breve apanhado sobre o assunto.

Conforme Perrenoud (1999), o termo habilidade está associado ao ato de saber fazer algo, ação que indica uma determinada capacidade adquirida. Já a competência pode ser entendida com um conjunto de habilidades desenvolvidas por um indivíduo que o permite mobilizar recursos visando abordar e resolver uma determinada situação complexa.

O documento básico do Exame Nacional do Ensino Médio relaciona as competências e habilidades da seguinte maneira:

Competências são as modalidades estruturais da inteligência, ou melhor, ações e operações que utilizamos para estabelecer relações com e entre objetos, situações, fenômenos e pessoas que desejamos conhecer. As habilidades decorrem das competências adquiridas e referem-se ao plano imediato do “saber fazer”. Através das ações e operações, as habilidades aperfeiçoam-se e articulam-se, possibilitando nova reorganização das competências (Brasil, 2002, p. 11).

Já na Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2017), a definição dada à palavra competência está relacionada com a mobilização de conhecimentos, tais como conceitos e procedimentos; de habilidades, que podem ser práticas, cognitivas e socioemocionais; e de atitudes e valores utilizados para resolver problemas complexos da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho.

No Currículo do Estado de São Paulo, foco de nossa análise, a diferença entre o conceito de habilidade e de competência não fica muita clara e, em vários trechos do documento básico curricular, os dois termos aparecem estabelecendo uma relação. O Currículo (São Paulo, 2012) destaca que as competências são responsáveis por caracterizar modos de ser, de raciocinar e de interagir, que podem ser alcançados por meio das ações e das tomadas de decisão em contextos de problemas, de tarefas ou de atividades, no entanto, não explicita de forma clara e objetiva como a palavra habilidade é entendida.

Os princípios centrais do Currículo são: a escola que aprende; o currículo como espaço de cultura; as competências como eixo de aprendizagem; a prioridade da competência de leitura e de escrita; a articulação das competências para aprender; e a contextualização no mundo do trabalho.

Para deixar claro um dos princípios centrais dessa proposta curricular, o da escola que aprende, os idealizadores desse Currículo defendem que a capacidade de aprender deve ser trabalhada não apenas nos alunos, mas também na própria escola. “Isso muda radicalmente a concepção da escola: de instituição que ensina para instituição que também aprende a ensinar” (São Paulo, 2012, p. 10). Os autores do Currículo partem da concepção de que ninguém é possuidor absoluto do conhecimento e de que o conhecimento coletivo pode ser muito mais válido do que a soma dos conhecimentos individuais. Isto é, a escola como um todo – professores, funcionários e gestores – também tem muito a aprender durante o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de cada disciplina.

Em conformidade com o que está expresso no documento, um currículo que promove competências tem o compromisso de articular as disciplinas e as atividades

escolares com aquilo que se espera que os alunos aprendam. Valorizar o desenvolvimento de competências nessa fase da vida implica ponderar, além de aspectos curriculares e docentes, os recursos cognitivos, afetivos e sociais dos alunos e implica também analisar como o professor mobiliza conteúdos, metodologias e saberes próprios de sua disciplina ou área de conhecimento. Destacam que são com essas competências e habilidades que o aluno contará para fazer a leitura crítica do mundo em que vive e que o conhecimento tomado como instrumento, mobilizado em competências, reforça o sentido cultural da aprendizagem.

Por considerar que as competências são guias eficazes para educar para a vida, pois são mais gerais e constantes do que os conteúdos, que são mais específicos e variáveis, ao longo do contexto do documento curricular, seus idealizadores fazem questão de salientar que é preciso deixar claro que isso não significa dizer que os conteúdos do ensino não são importantes, muito pelo contrário, eles são considerados tão importantes que a eles está dedicada a elaboração do Currículo do ensino oficial do Estado de São Paulo. Entretanto, conforme o documento analisado, a escala de tratamento de cada tema deverá sempre ser definida pelo professor, de acordo com seus objetivos de ensino.

O Currículo adota como competências para aprender, as mesmas que foram formuladas no referencial teórico do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) de 1998, sendo elas:

- dominar a norma-padrão da Língua Portuguesa e fazer uso das linguagens matemática, artística e científica;
- construir e aplicar conceitos das várias áreas do conhecimento para a compreensão de fenômenos naturais, de processos histórico-geográficos, da produção tecnológica e das manifestações artísticas;
- selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representados de diferentes formas, para tomar decisões e enfrentar situações-problema;
- relacionar informações, representadas em diferentes formas, e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente;
- recorrer aos conhecimentos desenvolvidos na escola para elaborar propostas de intervenção solidária na realidade, respeitando os valores humanos e considerando a diversidade sociocultural.

Segundo o documento (São Paulo, 2012), o objetivo principal de um currículo é mapear o vasto território do conhecimento e, para isso, ele deve estar atento à incorporação crítica dos inúmeros recursos tecnológicos disponíveis para a representação de dados e o tratamento das informações, buscando transformar informação em conhecimento. Os conteúdos devem ser organizados de maneira que possibilitem o tratamento dos dados que possam se transformar em informações e, conseqüentemente, sirvam de base para a construção do conhecimento.

Os desenvolvedores do Currículo defendem que o grande valor a ser cultivado é a apresentação de conteúdos significativos para os alunos, pois acreditam que à medida que são expostos os significados, o que está sendo ensinado passa a ter maior relevância para eles, visto que a velha tática de falar sobre a utilidade prática dos assuntos trabalhados, nem sempre funciona, além de abrir espaço para que os alunos contestem dizendo que não pretendem usar aquilo no decorrer de suas vidas. “É fundamental cultivar o bem mais valioso de que dispõe um professor na sala de aula: o interesse dos alunos” (São Paulo, 2012, p. 45).

Segundo o documento curricular, uma boa estratégia para a condução do ensino parece ser usar a interdisciplinaridade ou transdisciplinaridade, analisando determinados conteúdos sob a perspectiva de diversas disciplinas. No caso do ensino de Matemática, apontam como uma boa tática para mostrar a importância do que está sendo estudado, o uso da História da Matemática.

De acordo com o documento (São Paulo, 2012), nos materiais de apoio oferecidos aos professores busca-se apresentar cada tema de um modo especialmente significativo do ponto de vista de seu valor formativo e construir uma articulação entre esses temas para que, assim, se auxiliem mutuamente, ao mesmo tempo em que propiciem conexões com as outras disciplinas.

Para que haja, de fato, o desenvolvimento de um trabalho que seja capaz de levar em consideração todos esses pressupostos a fim de alcançar os objetivos que foram definidos como metas de ensino e aprendizagem, os professores precisam de algum tipo de auxílio. Como já foi mencionado anteriormente, os educadores da rede estadual de ensino não participaram de maneira efetiva do desenvolvimento dessa proposta curricular e também não foram devidamente preparados previamente para sua implantação nas escolas. Desta forma, o auxílio que se faz mais presente no dia a dia desses profissionais são as orientações didático-pedagógicas presentes no Caderno do Professor.

Logo no início da apresentação do documento curricular, a capacidade de resolver problemas, assim como trabalhar em grupos, continuar aprendendo e agir de modo cooperativo, são características cognitivas destacadas por seus desenvolvedores por serem cada vez mais valorizadas pela sociedade contemporânea. Em outra parte do texto, habilidades como a tomada de decisão em contextos de resolução de problemas, são destacadas por favorecer a aprendizagem de determinadas competências.

Segundo o documento, na exploração de cada centro de interesse, uma estratégia que pode ser bem produtiva é a problematização, a formulação e o equacionamento de problemas, a tradução de perguntas formuladas em diferentes contextos em equações a serem resolvidas, pois, muito além de construir procedimentos para usar os dados e com eles chegar às respostas pedidas, o processo de resolução de um problema, constitui um poderoso exercício da capacidade de inquirir, de perguntar. Além disso, a problematização é uma das ideias fundamentais presentes em determinados conteúdos, apontando-se que deve ser trabalhada para que seja possível construir uma ponte que conduza dos conteúdos às competências pessoais.

Apesar de o Currículo dar destaque para a problematização dos conteúdos, não há uma indicação de como o professor poderia desenvolver esse trabalho em sala de aula. Ao falar de problematização, o Currículo se baseia nos PCN que, por sua vez, se baseiam no National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). No caso do NCTM, vale destacar que houve a elaboração de subsídios para auxiliar o professor.

Destaque-se o trabalho realizado pelo NCTM, a partir do final dos anos oitenta e durante os anos noventa, com a finalidade de auxiliar os professores e destacar aspectos considerados essenciais para o ensino de Matemática. Uma sequência de publicações atesta esse esforço: Curriculum and Evaluation Standards for the School Mathematics (NCTM, 1989), Professional Standards for School Mathematics (NCTM, 1991) e Assessment Standards for School Mathematics (NCTM, 1995). Esse esforço culminou com a publicação dos Standards 2000, oficialmente chamados Principles and Standards for School Mathematics (NCTM, 2000), no qual são enunciados seis Princípios (Equidade, Currículo, Ensino, Aprendizagem, Avaliação, e Tecnologia); cinco Padrões de Conteúdo (Números e Operações, Álgebra, Geometria, Medida, e Análise de Dados e Probabilidade); e cinco Padrões de Procedimento, entre os quais o primeiro é Resolução de Problemas, seguido por Raciocínio e Prova; Comunicação; Conexões; e Representação (Onuchic e Allevato, 2011, p. 79).

Conforme Morais e Onuchic (2014), em um dos capítulos do livro chamado *Novas Direções para Matemática da Escola Elementar*, livro de 1989 do NCTM, Schroeder e Lester afirmam que muitos materiais foram produzidos para a sala de aula durante a

década de 1980 e que essa produção estava ajudando muitos educadores a fazer da Resolução de Problemas o foco do seu trabalho.

4 QUAL A VISÃO DE MATEMÁTICA E DE ENSINO DE MATEMÁTICA QUE EMBASAM O DOCUMENTO?

No Estado de São Paulo, nas propostas curriculares elaboradas a partir de 1984, e que foram substituídas pela proposta atual, a Matemática sempre foi considerada uma área específica.

O Currículo apresenta três pares complementares de competências que constituem três eixos norteadores da ação educacional e que foram fundamentados nas ideias gerais apresentadas na formulação do ENEM. Sendo eles:

- o eixo expressão/compreensão;
- o eixo argumentação/decisão;
- o eixo contextualização/abstração.

No eixo **expressão/compreensão** a Matemática compõe um par complementar como meio de expressão e de compreensão da realidade igualmente em Língua Portuguesa. Já, no eixo **argumentação/decisão**, na construção do pensamento lógico, seja ele indutivo ou dedutivo, a Matemática e a língua materna partilham fraternalmente a função de desenvolvimento do raciocínio. No terceiro eixo, **contextualização/abstração**, a Matemática é adequada, ou até mesmo privilegiada, para se aprender a lidar com os elementos do par concreto/abstrato.

Em conformidade com as ideias expressas no Currículo, os conteúdos estudados na disciplina Matemática são considerados um meio para o desenvolvimento de competências com a capacidade de expressão pessoal, de compreensão de fenômenos, de argumentação consistente, de tomada de decisões, de problematização e enraizamento dos conteúdos estudados em diferentes contextos e de imaginação de situações novas.

Segundo o documento curricular (São Paulo, 2012), a estratégia utilizada na construção dos Cadernos do Professor, tendo em vista o desenvolvimento das competências, foi a identificação e a exploração das ideias fundamentais de cada tema e a ideia central que serve como base para as ações educacionais em todas as disciplinas é a transformação de informação em conhecimento, isto é, em cada conteúdo devem ser identificadas as ideias fundamentais a serem exploradas. Em Matemática, alguns

exemplos de ideias essenciais são proporcionalidade, equivalência, ordem, aproximação, problematização, otimização, entre outras.

A lista de conteúdos a serem trabalhados é constituída pelos assuntos usuais que aparecem nos diversos programas e materiais didáticos já existentes e, no caso de Matemática, estão divididos em três grandes blocos temáticos, tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio, que são: Números, Geometria e Relações. As interconexões entre os três blocos temáticos ocorrem quase sempre de forma bastante natural.

Os idealizadores do Currículo destacam que o bloco temático Números envolve as noções de contagem, medida e representação simbólica, tanto de grandezas existentes quanto de outras imaginadas com base nas primeiras, incluindo-se a representação algébrica das operações fundamentais sobre elas, e duas ideias fundamentais na constituição da noção de número são as de equivalência e de ordem. De acordo com o que está estabelecido no documento, no Ensino Médio será desenvolvido o estudo relativo a sucessões numéricas, números irracionais e aproximações racionais usadas em problemas práticos, bem como a extensão do campo numérico para o conjunto dos números complexos.

Em relação ao bloco temático Geometria, destacam que esse diz respeito à percepção de formas e de relações entre elementos de figuras planas e espaciais, bem como a construção e a representação de formas geométricas, existentes ou imaginadas, e a elaboração de concepções de espaço que sirvam de suporte para a compreensão do mundo físico que habitamos. De acordo com o que está estabelecido no documento, optou-se por uma abordagem em que os grandes temas podem aparecer tanto nas séries do Ensino Fundamental quanto nas do Ensino Médio, sendo a diferença a escala do tratamento dada ao tema em questão.

Um ponto a ser destacado é a frequente interpretação de que a geometria plana é um assunto do Ensino Fundamental e as geometrias espacial e analítica são temas do Ensino Médio, muito comum em diversas propostas curriculares. Na apresentação que aqui se faz dos conteúdos, tal interpretação não está presente, buscando-se entrelaçar continuamente as geometrias plana e espacial, bem como a Álgebra e a Geometria, em uma permanente aproximação com a geometria analítica desde a apresentação do plano cartesiano, na primeira metade do Ensino Fundamental (São Paulo, 2012, p. 41).

Já em relação ao terceiro bloco temático Relações, destacam que incluem a noção de medida, as relações métricas em geral e as relações de interdependência, como as de proporcionalidade ou as que estão associadas à ideia de função. Em conformidade com o

que está estabelecido no documento no Ensino Médio, a ampliação de ideias, associadas a esse bloco temático, ocorre de forma muito significativa. Além da continuidade do estudo de medidas de figuras planas e espaciais, iniciado no Ensino Fundamental, deve ser incorporada nesse eixo a investigação das relações entre grandezas que dependem umas das outras, ou seja, as relações de interdependência, o que possibilita o estudo das funções. A noção de taxa de variação será destacada como uma introdução ao estudo do Cálculo. Além disso, também se enquadra nas relações de interdependência todo o estudo da Trigonometria. Nessa etapa do ensino básico, existem muitas possibilidades para o cruzamento das Relações como um bloco de conteúdos com os demais blocos.

O foco das atenções deve ser as competências gerais que guiam o Currículo em todas as áreas, no caso dos conteúdos matemáticos. Além da ideia de problematização já citada anteriormente, o documento destaca também algumas outras ideias fundamentais, como ordem, equivalência, proporcionalidade, aproximação, medida, dentre outras. Apresenta também as competências pessoais que devem ser desenvolvidas, tais como, capacidade de expressão, capacidade de compreensão, capacidade de argumentação, capacidade propositiva, capacidade de contextualizar e capacidade de abstrair. No documento curricular é apresentado um quadro de habilidades a serem desenvolvidas pelos alunos ao trabalhar com cada tema.

5 O CADERNO DO ALUNO E O CADERNO DO PROFESSOR

No Ensino Médio há seis volumes do “Caderno do Aluno” para a disciplina de Matemática, com dois volumes para cada série. O Caderno do Professor, assim como o Caderno do Aluno, funciona como um material de apoio para a prática de ensino em sala de aula, visando a alcançar os objetivos da proposta curricular.

Em alguns casos, o material não possui toda a teoria necessária para a abordagem dos assuntos trabalhados nas situações de aprendizagem, tornando-se necessária a utilização de outros materiais de apoio para o planejamento das aulas. Cada roteiro de aprendizagem apresenta sugestões de estratégias e orientações para aplicação de cada situação de aprendizagem em sala de aula.

As figuras a seguir mostram um exemplo de roteiro para aplicação da situação de aprendizagem presente no Caderno do Professor.

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 5

RAMPAS, CORDAS, PARSECS: RAZÕES PARA ESTUDAR TRIÂNGULOS RETÂNGULOS

Conteúdos e temas: significado da tangente, do seno e da secante de um ângulo agudo, apresentado em contextos significativos; significado do cosseno, da cotangente e da cossecante; relações simples entre as seis razões trigonométricas.

Competências e habilidades: expressar e compreender fenômenos naturais de diversos tipos; enfrentar situações-problema envolvendo as razões trigonométricas em diferentes contextos.

Sugestão de estratégias: articulação das noções sobre razões trigonométricas já estudadas em séries/anos anteriores; exemplos ilustrativos da utilização de tais razões em diferentes contextos; exercícios exemplares sobre as razões trigonométricas.

Roteiro para aplicação da Situação de Aprendizagem 5

O objetivo principal desta Situação de Aprendizagem é a consolidação das noções de tangente, seno e secante de um ângulo agudo. Para a tangente, recorreremos a ideia da inclinação de uma rampa; para o seno e a secante, a razão entre cordas e raios de um

arco de circunferência, uma situação usual no cálculo de distâncias astronômicas.

Ao final do percurso, os alunos deverão ter compreendido a existência da constância das razões entre os lados correspondentes de triângulos retângulos semelhantes e a importância de dar nomes especiais a tais razões, o que dará origem aos senos, às tangentes e às secantes, por exemplo.

Figura 1: Roteiro para aplicação da Situação de Aprendizagem 5.

Fonte: Caderno do Professor - Matemática – 1º ano do Ensino Médio – Volume 2

As capacidades de expressão e de compreensão de fenômenos naturais de diversos tipos, bem como a de enfrentar situações-problema em diferentes contextos, serão bastante ampliadas, como se poderá perceber ao longo desta Situação de Aprendizagem.

Sugere-se ao professor que utilize duas semanas nesta etapa, deixando-se a seu critério, como é natural, a ampliação ou a redução do tempo sugerido, em função de interesses ou características específicas de sua turma.

A estratégia a ser utilizada será a seguinte:

- ▶ as ideias fundamentais referentes às razões trigonométricas (tangente, seno, secante) serão apresentadas, buscando-se uma articulação com o que já foi estudado sobre tais noções em séries/anos anteriores;
- ▶ exemplos ilustrativos servirão para a contextualização e a articulação do que se apresenta;
- ▶ exercícios exemplares serão propostos como modelos, para que, com base neles, o professor possa estender a lista, praticando e aprofundando o que considerar necessário, criando suas próprias atividades ou recorrendo às que se encontram em livros didáticos sobre o tema.

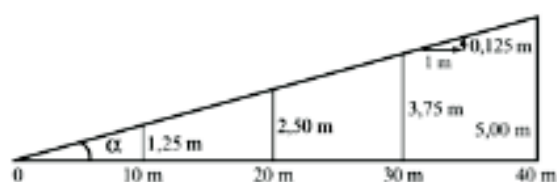
A inclinação das rampas e a tangente

Para caracterizar a inclinação de uma rampa, seja a entrada de uma garagem, uma rua íngreme ou uma ladeira acentuada, busca-se

relacionar as distâncias percorridas horizontal e verticalmente, em cada trecho, ou, mais especificamente, costuma-se registrar quanto nos elevamos verticalmente para cada unidade que percorremos na horizontal.

Exemplo ilustrativo

Na rampa representada a seguir, observe que a cada 10 m percorridos na horizontal, as elevações são sempre iguais a 1,25 m:



Para caracterizar a rampa da figura, podemos escrever, de modo inteiramente equivalente, as diversas sentenças indicadas a seguir:

- ▶ “a cada 10 m percorridos na horizontal, subimos verticalmente 1,25 m”;
- ▶ “a cada metro percorrido horizontalmente, a elevação vertical é de 0,125 m”;
- ▶ “a cada 100 m percorridos horizontalmente, subimos verticalmente 12,5 m”;
- ▶ “a inclinação da rampa é de 12,5%”;
- ▶ “o ângulo α de inclinação da rampa é tal que sua tangente vale 0,125” (em uma figura em escala, o ângulo α seria de aproximadamente 7°).

De modo geral, para caracterizar uma rampa determinada por um ângulo α com a horizontal, podemos construir um triângulo retângulo que a represente, com o ângulo α conforme

Figura 2: Roteiro para aplicação da Situação de Aprendizagem 5 (continuação)
Fonte: Caderno do Professor - Matemática – 1º ano do Ensino Médio – Volume 2

Constatamos que existem algumas divergências entre os pressupostos do documento curricular e algumas atividades propostas do Caderno do Aluno. Em algumas situações de aprendizagem, em que uma das metas era o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas relativos a um determinado assunto, não encontramos

problemas no Caderno do Aluno que estivessem de acordo com o que o documento curricular prevê em relação à problematização.

O Caderno do Aluno possui muito mais questões com potencial para serem trabalhadas como exercícios do que como problemas, além disso, em algumas situações de aprendizagem não há problemas que estejam de acordo com o que o próprio documento curricular prevê em relação à problematização. Desta forma, entendemos que o Caderno do Aluno oferece poucas oportunidades de atividades que propiciem o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos por meio da problematização.

O desenvolvimento de um trabalho pautado na problematização, de acordo com os pressupostos da proposta curricular, poderia ser conduzido de forma mais adequada mediante a utilização de atividades de outros materiais didáticos que apresentassem atividades que transcendessem as que são propostas pelo Caderno do Aluno, com o intuito de suprir as deficiências do material analisado e proporcionar diferentes possibilidades de enfrentamento de situações problemas que ofereçam a oportunidade do desenvolvimento das capacidades pessoais que podem ser favorecidas por meio da problematização.

No que diz respeito ao processo de ensino aprendizagem de Matemática, um dos pontos positivos que o material traz é o estabelecimento de uma relação entre contextos vivenciados na vida real e o conteúdo matemático que será trabalhado. Em quase todas as situações em que um novo assunto vai ser introduzido, utiliza-se como recurso algum texto que fale sobre esse assunto, que seja referente à sua utilização no dia a dia, sua relação com a tecnologia, sua história, dentre outras formas de abordagem. Durante o desenvolvimento da situação de aprendizagem que trabalha com matrizes, no volume 1 do Caderno do Aluno do 2º ano do Ensino Médio, o material traz textos sobre resolução de imagens e sobre o princípio da tomografia, por exemplo. Sempre que for possível, é importante mostrar para os alunos o quanto a Matemática está presente no mundo em que vivemos, pois muitas vezes eles costumam questionar os professores sobre a utilidade do conteúdo que estão aprendendo e a maioria desses alunos não consegue reconhecer no mundo real o quanto a Matemática está presente na vida deles.

Em relação aos pontos negativos, em algumas situações de aprendizagem, o material propõe a realização de alguns experimentos e jogos. No entanto, nem sempre os materiais necessários para a realização desse tipo de atividade em sala de aula são

fornecidos. Desta forma, isso pode levar o professor a ‘pular’ esse tipo de atividade por não ter o material necessário para os alunos realizarem a tarefa.

Outro problema do material é a grande quantidade de atividades e o pouco espaço dedicado à exposição de ideias fundamentais para a aprendizagem adequada dos conceitos e habilidades que precisam ser formados por meio do desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem de cada assunto trabalhado. A falta de apresentação de conceitos relacionados aos conteúdos torna necessária a utilização de outros materiais que possam complementar o ensino de cada tema trabalhado. Como o educador precisa desenvolver seu plano de ensino levando em consideração que seus alunos possuem os mais variados tipos de dificuldade e cada um tem seu tempo de aprendizagem, o número excessivo de atividades e tarefas, muitas vezes, acaba não sendo terminadas até o fim do ano letivo.

6 CONSIDERAÇÕES

Consideramos que o conhecimento é fundamental para o desenvolvimento intelectual dos seres humanos e da sociedade da qual fazem parte. Em razão disso, todos os cidadãos que têm consciência dessa importância vislumbram uma educação que seja capaz de fornecer a todos os indivíduos que passam pela escola, especialmente no período da educação básica, os conhecimentos necessários para suprir as necessidades de cada indivíduo em sua formação cidadã e profissional.

A busca constante por uma melhoria na qualidade da educação é o propósito principal dos educadores e pesquisadores da área, inclusive dos idealizadores do Currículo analisado. Esse também é o nosso propósito, em especial, para o ensino de Matemática.

Por meio da análise do documento, pudemos constatar que seus idealizadores deixam explícito que não existe uma imposição a respeito da forma como os professores devem trabalhar os conteúdos em sala de aula. Partindo do pressuposto de que somente os educadores possuem o conhecimento necessário sobre suas turmas para decidir como irá planejar suas aulas, cabe a cada um deles decidir como e com que grau de profundidade deverá desenvolver os conteúdos sugeridos pela grade curricular, o que nos leva a crer que essa é uma decisão que foi tomada com muito bom senso.

O desenvolvimento da capacidade de resolver problemas é destacado por conta de sua importância para a formação de indivíduos aptos a encarar os problemas da sociedade contemporânea, ao passo que as habilidades que são desenvolvidas por meio do trabalho em contextos de resolução de problemas são destacadas por favorecer o desenvolvimento de determinadas competências pessoais.

O Currículo tem como objetivo principal o desenvolvimento das competências pessoais e esse aspecto é enfatizado no documento. Em nossa visão, o desenvolvimento de competências pessoais, tais como a capacidade de expressão pessoal, de compreensão de fenômenos, de argumentação e de tomada de decisões, que foram citadas pelo documento, é favorecido pela realização de atividades que envolvam resolução de problemas.

Ainda sobre a análise do documento curricular, destacamos que a problematização é vista como estratégia que tem potencial para ser adequada durante a exploração dos conceitos trabalhados, por favorecer o exercício da capacidade de inquirir, perguntar e, assim, conseqüentemente, influenciar no desenvolvimento de algumas competências pessoais.

As metas previstas pelas Matrizes de Avaliação Processual, que visam à aprendizagem da capacidade de resolver problemas relacionados aos assuntos que são tratados nas situações de aprendizagem, acabam dependendo de atividades compostas, em sua maioria, por questões que deixam evidente para o aluno quais os procedimentos que devem ser utilizados na busca de uma solução, distanciando-se assim do que o próprio Currículo preconiza sobre a problematização.

A falta de conhecimento de muitos educadores a respeito das diversas metodologias que poderiam auxiliar seu trabalho em sala de aula e a falta de tempo, infelizmente, acaba limitando o poder de escolha desses profissionais. Podemos conjecturar que, ao se depararem com um material que oferece as atividades e as orientações de como devem ser aplicadas, a tendência é conduzir as atividades conforme o que está prescrito nas sugestões do Caderno do Professor.

Com o passar do tempo, esse modo de conduzir as atividades com base no que o Caderno do Professor propõe, certamente influencia a prática, visto que, diante da pouca preparação que os educadores da rede estadual de ensino receberam para se aprofundar num trabalho visando alcançar as metas do Currículo implantado, conforme apontam Alvarenga (2008) e Busquini (2013), as orientações presentes neste material são as que se fizeram mais presentes no dia a dia de planejamento dos professores.

Para que as sugestões apresentadas no Currículo sejam de fato consideradas pelo professor na hora de planejar sua aula, o material (Caderno do Aluno e Caderno do Professor) destinado para auxiliar sua prática em sala de aula deveria ser capaz de conduzir seu trabalho no mesmo sentido. Assim, é preciso oferecer subsídios para que o professor tenha condições de discernir qual é a melhor escolha a fazer e como deve proceder diante dessa escolha.

Considerando que as sugestões do Currículo a respeito do desenvolvimento da capacidade de resolver problemas e o uso da problematização em prol do desenvolvimento de determinadas capacidades pessoais não são enfatizadas pelas orientações dadas no Caderno do Professor (no que diz respeito a como devem conduzir a atividade para alcançar tais objetivos) e nem nas questões presentes no Caderno do Aluno (que apresenta uma quantidade reduzida de questões que oferecem a oportunidade de uma busca pelo entendimento e a elaboração de um plano de resolução que tenha como base a tomada de decisão e no exercício da capacidade de inquirir e perguntar), concluímos que apesar do Currículo do Estado de São Paulo destacar os pontos positivos da resolução de problemas no ensino de Matemática, o material fornecido pela secretaria e destinado para o trabalho em sala de aula apresenta poucas possibilidades para o real desenvolvimento das capacidades pessoais que podem ter seu desenvolvimento favorecido por meio da problematização.

Paralelo a esse entendimento que tomamos como conclusão do estudo realizado, podemos conjecturar que o que é colocado em prática em sala de aula, não está, de forma eficaz, adequado ao que o documento curricular propõe como seus princípios centrais (a escola que aprende; o currículo como espaço de cultura; as competências como eixo de aprendizagem; a prioridade da competência de leitura e de escrita; a articulação das competências para aprender e a contextualização no mundo do trabalho), bem como a exploração dos eixos expressão/compreensão, argumentação/decisão e contextualização/abstração. Tal fato poderia ser investigado de forma mais aprofundada em estudos posteriores, já que para fazermos uma análise adequada nesse sentido, seria necessário assistir as aulas dos professores para avaliar as atividades que são desenvolvidas, de que forma são desenvolvidas essas atividades, como são feitas as avaliações de aprendizagem e também fazer entrevistas com professores e alunos.

Em agosto de 2019 foi homologado o novo Currículo Paulista para a Educação Infantil e para o Ensino Fundamental e está em discussão uma nova proposta curricular de Matemática para o Ensino Médio.

REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, R. C. M. (2008). *O Raciocínio lógico e a criatividade na resolução de problemas matemáticos no ensino médio*. 2008. 99 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/91278>>. Acesso em: 30 set. 2019.
- BRASIL. (1998). Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Terceiro e Quarto ciclos: Matemática*. Brasília, DF.
- BRASIL. (2002). Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. *ENEM: documento básico*. Brasília, DF.
- BUSQUINI, J. A. (2013). *A proposta curricular do Estado de São Paulo de 2008: discurso, participação e prática dos professores de Matemática*. 2013. 235 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo – SP. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-02072013-133610/pt-br.php>>. Acesso em: 30 set. 2019.
- INEP (2019). Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. *Sinopse Estatística da Educação Básica 2018*. [online]. Brasília: INEP. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/guest/resultados-e-resumos>>. Acesso em 19 out.2019.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. (1986). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU.
- MORAIS, R. S.; ONUCHIC, L. R. Uma abordagem histórica da resolução de problemas. In: ONUCHIC, L. R. et al. (Org.). *Resolução de problemas: teoria e Prática*. Jundiaí: Paco Editorial, 2014. p. 17-34.
- ONUCHIC, L. R; ALLEVATO, N. S. G. (2011). Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. *Bolema*, Rio Claro, v. 25, n. 41, p. 73-98, dez.
- ONUCHIC, L. R. (2012). A resolução de problemas na educação matemática: onde estamos e para onde iremos? In: *Jornada de educação matemática, 4.; Jornada regional de educação matemática, 17.*, Passo Fundo. Anais... Passo Fundo: [S. n.].
- PERRENOUD, P. (1999). *Construir as Competências desde a Escola*. Porto Alegre: Artmed.
- NCTM. (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- NCTM. (1991). *Professional Standards: for School Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- NCTM. (1995). *Assessment Standards for School Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

NCTM. (2000). Principles and Standards for School Mathematics. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

SÃO PAULO. (2012). Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. *Currículo do Estado de São Paulo: matemática e suas tecnologias*. São Paulo. Disponível em: <<http://www.educacao.sp.gov.br/curriculo>>. Acesso em: 30 set. 2019.

SÃO PAULO. (2019). Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. *Currículo Paulista*. São Paulo. Disponível em: <http://www.escoladeformacao.sp.gov.br/portais/Portals/84/docs/pdf/curriculo_paulista_26_07_2019.pdf>. Acesso em: 19 out. 2019.

NOTAS

TÍTULO DA OBRA


Análise do currículo de matemática para o ensino médio do Estado de São Paulo: pressupostos teóricos e metodológicos

Daniela Zanardo Rossetto

Mestre em Ensino e Processos Formativos pela UNESP - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

Pesquisadora Autônoma

dzanardorossetto@gmail.com


 <https://orcid.org/0000-0001-6635-6964>

Inocêncio Fernandes Balieiro Filho

Doutor em Educação Matemática pela UNESP - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

Professor Assistente do Departamento de Matemática da UNESP - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – Campus de Ilha Solteira

inocencio.balieiro@unesp.br

 <https://orcid.org/0000-0003-4012-959X>

Endereço de correspondência do principal autor

Daniela Zanardo Rossetto

Rua Antônio Felipe Guilherme, 35, Bairro Filó Gomes, CEP 15.735-000, Aparecida D'Oeste, SP, Brasil.

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Concepção e elaboração do manuscrito: D. Z. Rossetto, I. F. Balieiro Filho

Coleta de dados: D. Z. Rossetto

Análise de dados: D. Z. Rossetto

Discussão dos resultados: D. Z. Rossetto

Revisão e aprovação: D. Z. Rossetto, I. F. Balieiro Filho

CONJUNTO DE DADOS DE PESQUISA

O conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo não está disponível publicamente.

FINANCIAMENTO

Não se aplica.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica.

CONFLITO DE INTERESSES

Não se aplica.

LICENÇA DE USO

Os autores cedem à **Revemat** os direitos exclusivos de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a [Licença Creative Commons Attribution](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) (CC BY) 4.0 International. Esta licença permite que **terceiros** remixem, adaptem e criem a partir do trabalho publicado, atribuindo o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico. Os **autores** têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico.

PUBLISHER

Universidade Federal de Santa Catarina. Grupo de Pesquisa em Epistemologia e Ensino de Matemática (GPEEM). Publicação no [Portal de Periódicos UFSC](https://portal.periodicos.ufsc.br/). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

EDITOR

Mérciles Thadeu Moretti e Rosilene Beatriz Machado

EDITOR DA EDIÇÃO ESPECIAL

Claudia Lisete Oliveira Groenwald

HISTÓRICO – uso exclusivo da revista

Recebido em: 30-09-2019 – Aprovado em: 30-10-2019

