

Critérios, possibilidades e desafios para o desenvolvimento de temáticas no Currículo de Matemática do Ensino Médio

**Clarissa de Assis Olgin
Claudia Lisete Oliveira Groenwald**

RESUMO

Este artigo é um recorte da tese de doutorado referente a temáticas a serem abordadas no Currículo de Matemática do Ensino Médio. Para inclusão de temas no Currículo pesquisaram-se: o Currículo de Matemática e teorias curriculares contemporâneas baseadas nas pesquisas de Skovsmose (2006), Doll Jr. (1997) e Silva (2009). O objetivo deste estudo foi verificar quais os possíveis temas a ser trabalhados no Currículo de Matemática, considerando o que se deve ensinar, como ensinar e por que ensinar os conteúdos de Matemática, utilizando temáticas. Por meio de uma abordagem qualitativa, buscou-se argumentar a favor do desenvolvimento do trabalho com temáticas para revisar, aprofundar e/ou construir conceitos matemáticos. O estudo permitiu a elaboração de uma classificação para os temas de interesse, os quais podem ser trabalhados no Currículo de Matemática, dando significado ao conhecimento escolar, relacionando os conteúdos formais a situações práticas ou próprias da Matemática. Além disso, a pesquisa viabilizou indicar caminhos para a prática docente, em sala de aula, com a exemplificação de três temáticas: Contemporaneidade, Político-Social e Cultura.

Palavras-chave: Currículo de Matemática. Ensino Médio. Temas de interesse. Sequências didáticas.

Criteria, possibilities and challenges for the development of themes in the Mathematics Curriculum of the High School

ABSTRACT

This article is a snippet of the doctoral thesis referring to the themes to be addressed in the Mathematics Curriculum of High School. For the inclusion of themes in the Curriculum, we researched: the Curriculum of Mathematics and contemporary curriculum theories based on the researches of Skovsmose (2006), Doll Jr. (1997) and Silva (2009). The objective of this study was to verify the possible themes to be worked on in the Mathematics Curriculum, considering

Clarissa de Assis Olgin é Doutora em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Luterana do Brasil, Professora do Curso de Matemática Licenciatura e Professora do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA). E-mail: clarissa_olgin@yahoo.com.br

Claudia Lisete Oliveira Groenwald é Doutora em Ciências da Educação pela Universidade Pontifícia de Salamanca, Professora do Curso de Licenciatura em Matemática e Professora e Coordenadora do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA). E-mail: claudiag@ulbra.br

Recebido para publicação em 14/3/2017. Aceito, após revisão, em 17/3/2017.

Acta Scientiae	Canoas	v.19	n.1	p.85-103	jan./fev. 2017
----------------	--------	------	-----	----------	----------------

what should be taught, how to teach and why to teach the contents of Mathematics, using themes. Through a qualitative approach it was sought to argue in favor of the development of the work with thematic ones to review, deepen and / or construct mathematical concepts. The study allowed the elaboration of a classification for the themes of interest which can be worked on in the Mathematics Curriculum, giving meaning to the school knowledge, relating the formal contents to practical situations or own of the mathematics. Besides that, the research made it possible to indicate ways for teaching practice, in the classroom, with the exemplification of three themes: Contemporaneity, Political-Social and Culture.

Keywords: Mathematics Curriculum. High School. Themes of interest. Didactic sequences.

INTRODUÇÃO

Este artigo é resultado da investigação de doutorado intitulada “Critérios, possibilidades e desafios para o desenvolvimento de temática no Currículo de Matemática do Ensino Médio”, defendida no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), que investigou temas¹ para o Currículo de Matemática, no Ensino Médio.

Segundo o referencial curricular do Rio Grande do Sul, existe nas escolas, atualmente, um currículo fragmentado por disciplinas específicas de cada área do conhecimento, o qual favorece a construção do mesmo através de memorização e repetição de procedimentos (RIO GRANDE DO SUL, 2009). Ainda, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio – PCNEM (2000), havia nas escolas um Currículo descontextualizado, compartimentalizado e baseado no acúmulo de informações. Hoje, exige-se um Currículo que dê significado ao conhecimento escolar, buscando contextualizar os conteúdos, indo contra a compartimentalização, sendo interdisciplinar, e que, além disso, incentive o raciocínio e a capacidade de aprender sozinho (desenvolvendo a autonomia) e coletivamente (desenvolvendo o trabalho em grupo e as relações sociais).

O objetivo da pesquisa foi verificar quais os possíveis temas para serem trabalhados no Currículo de Matemática do Ensino Médio, considerando o que se deve ensinar, como ensinar e por que ensinar os conteúdos de Matemática, utilizando temas atuais, da realidade e que sejam considerados importantes para a formação dos estudantes do Ensino Médio.

Para o desenvolvimento do trabalho com temáticas, investigou-se o Currículo de Matemática do Ensino Médio, bem como teorias contemporâneas para elaborar critérios para a escolha de temas. Dessa forma, investigaram-se as pesquisas realizadas por: Doll Jr. (1997), relativas a um Currículo Pós Moderno; Silva (2009), a respeito da seleção e organização do Currículo do Ensino Médio; Skovsmose (2006), sobre Educação Crítica.

¹ Temas, nesta pesquisa, são assuntos de interesse do estudante e do Currículo de Matemática do Ensino Médio que permitam o desenvolvimento dos conteúdos matemáticos.

Este estudo, juntamente com análise de livros didáticos do Ensino Médio, das questões do ENEM e do levantamento de dissertações e teses do banco da CAPES, permitiu a elaboração de uma classificação para os temas de interesse os quais podem ser trabalhados no Currículo de Matemática, dando significado ao conhecimento escolar, buscando formar sujeitos participativos, ativos e reflexivos na sociedade. Para isso, indicam-se caminhos para a prática docente, em sala de aula, através de trabalhos com temas de interesse, com exemplificação de três temáticas: Contemporaneidade, Político-Social e Cultura.

METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO

Esta pesquisa apresenta uma abordagem qualitativa, pois, por meio dos dados descritivos propõe-se entender os fenômenos envolvidos na situação em estudo, buscando-se discutir sobre os temas que podem ser abordados no Ensino Médio para construção de conceitos matemáticos (GODOY, 1995). Através, do aporte teórico, pretende-se argumentar a favor da necessidade de desenvolver os conteúdos de Matemática aliados a esses temas. Também, para verificar a potencialidade da utilização de temas no Currículo de Matemática do Ensino Médio, investigaram-se os critérios que fundamentaram a escolha de temáticas para elaborar uma classificação dos temas de interesse. A partir dessa classificação, elaboraram-se, como propostas de alternativas metodológicas, três sequências didáticas com as temáticas Contemporaneidade, Político-Social e Cultura, as quais visaram exemplificar possibilidades de caminhos didáticos para a sala de aula de Matemática no Ensino Médio.

O CURRÍCULO DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO

De acordo com Pacheco (2005), Currículo advém de duas tradições distintas. A primeira teve início na Idade Média, caracterizada por uma perspectiva técnica de escolarização e formação. Nessa tradição, entende-se que o Currículo serve para organizar a aprendizagem, estabelecendo os conteúdos a serem ensinados e o plano de ação pedagógica que precisa ser implementado. Ele representa as intenções educativas, as quais relacionam o processo de aprendizagem aos planos de ensino que buscam predeterminar os resultados a serem obtidos. A segunda tradição remete-se ao Currículo como um projeto que é resultado das intenções educativas e de seu respectivo plano para efetiva realização, baseando-se numa estrutura organizacional. Ele baseia-se nas experiências educativas vivenciadas no contexto escolar, decorrentes das intenções preestabelecidas, com propósitos flexíveis, que estão em aberto e podem ser alterados, levando-se em consideração as condições de sua aplicação.

Com relação aos documentos oficiais, como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei 9394/96), o Currículo da Educação Básica precisa ter uma Base Nacional Comum e uma diversificada que atenda as necessidades de cada região do País, considerando as características dos indivíduos que ali residem, sua cultura e economia. Essa lei destaca que

o Currículo do Ensino Médio precisa salientar a importância da Educação Tecnológica, do processo histórico da sociedade e de sua cultura, buscando metodologias de ensino que permitam maior autonomia aos alunos (BRASIL, 1996).

De acordo com Brasil (2000), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) indicam o Currículo como instrumento de cidadania precisa estabelecer quais os conteúdos e as estratégias de ensino que permitem aos estudantes desenvolverem capacidades para a vida em sociedade, atividades do trabalho e experiências subjetivas.

Ainda, os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio – PCNEM (BRASIL, 1999) indicam a necessidade de desenvolver os conteúdos de forma interdisciplinar, o que pode ser interessante para os estudantes, visto que possibilita aos mesmos perceber que os conteúdos não são estanques em cada área do conhecimento.

Nesse sentido, desenvolver os conteúdos matemáticos de forma interdisciplinar e contextualizada pode possibilitar a interação entre as disciplinas e diversos temas que permeiam a sociedade na qual o estudante está inserido, permitindo que ele perceba as relações pertinentes entre os conteúdos abordados.

A interdisciplinaridade e contextualização foram propostas como princípios pedagógicos estruturadores do currículo, para atender o que a lei estabelece quanto às competências de:

[...] vincular a educação ao mundo do trabalho e à prática social; • compreender os significados; ser capaz de continuar aprendendo; preparar-se para o trabalho e o exercício da cidadania; ter autonomia intelectual e pensamento crítico; ter flexibilidade para adaptar-se a novas condições de ocupação; compreender os fundamentos científicos e tecnológicos dos processos produtivos; relacionar a teoria com a prática. (BRASIL, 2000, p.161)

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio apontam que o Currículo é a representação dinâmica das intenções da escola e do sistema de ensino para o desenvolvimento dos estudantes. Ainda menciona que o Currículo do Ensino Médio precisa incentivar o trabalho interdisciplinar, pois esse recurso permite aos alunos contextualizarem os conhecimentos/saberes escolares (BRASIL, 2006).

Nas propostas curriculares, percebe-se que o Ensino Médio precisa desenvolver os conteúdos de Matemática de forma contextualizada, buscando que o aluno estabeleça relações que possam ser utilizadas no seu cotidiano. Assim, percebe-se que apresentar a Matemática como uma disciplina que faz parte do contexto do aluno possibilita envolvê-lo no conteúdo que está sendo trabalhado, permitindo que o conhecimento construído, fique próximo de suas vivências, proporcionando o desenvolvimento de competências e habilidades. No âmbito educacional, é saber resolver um problema de qualquer natureza (social, cultural, político, etc.), utilizando os conhecimentos já construídos para solucioná-lo. Envolve o saber agir frente ao problema, é o pensar como

recorrer às situações comparáveis que já foram vistas e que podem solucionar o problema (ARGUDÍN, 2005).

Dessa forma, para que a Matemática que se ensina, no Ensino Médio, tenha sentido para o aluno, é importante trabalhar com temas importantes para formação dos estudantes, possibilitando ao mesmo ampliar sua rede de conhecimentos. Segundo Azcárate (1997), a partir de uma perspectiva integradora, o currículo de Matemática poderia ser organizado por uma rede de problemas potenciais que permitissem ao aluno uma melhor compreensão e interação com a realidade social, cultural, política e natural.

Nesse sentido, entende-se que o Currículo precisa ser flexível, aberto às mudanças do mundo contemporâneo, possibilitando o trabalho com temáticas; precisa objetivar que a formação dos estudantes seja permeada por diferentes práticas pedagógicas, que propiciem diversidade de temas, que levem a reflexões sociais e políticas, visão crítica da sociedade, postura autônoma, desenvolvimento da capacidade de resolver problemas, possibilitando uma formação integral desse sujeito.

CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO DE TEMÁTICAS PARA O CURRÍCULO DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO

Na busca de subsídios para a escolha de critérios que possibilitem selecionar temas para o Currículo de Matemática do Ensino Médio, buscou-se suporte nas ideias de Skovsmose (2006), que realiza pesquisas em Educação Matemática Crítica (EMC). Para o autor, o Currículo precisa ser aberto e flexível, para que haja a participação efetiva dos estudantes. Além disso, Skovsmose (2006) aponta que para se desenvolver uma atitude democrática, através da educação, o professor não pode ter apenas um papel decisivo e prescritivo, pois o processo de ensino e aprendizagem tem por base o diálogo.

Conforme Skovsmose, existem cinco questões relacionadas a um Currículo Crítico:

A aplicabilidade do assunto: quem o usa? Onde é usado? Que tipos de qualificação são desenvolvidos na EM? 2) Os interesses por detrás do assunto: que interesses formadores de conhecimento estão conectados a esse assunto? 3) Os pressupostos por detrás do assunto: que questões e que problemas geraram os conceitos e os resultados na Matemática? Que contextos têm promovido e controlado o desenvolvimento? 4) As funções do assunto: que possíveis funções sociais poderiam ter o assunto? Essa questão não se remete primariamente às aplicações possíveis, mas à função implícita de uma EM nas atitudes relacionadas a questões tecnológicas, nas atitudes dos estudantes em relação a suas próprias capacidades etc. 5) As limitações do assunto: em quais áreas e em relação a que questões esse assunto não tem qualquer relevância. (SKOVSMOSE, 2006, p.19)

Essas questões permitem fazer uma análise sobre por que utilizar determinado tema, se é adequado ao que se pretende desenvolver, se permite trabalhar os conteúdos matemáticos, criar conceitos matemáticos, realizar discussões sociais. Nesse contexto, para a construção de critérios para a seleção de temas de interesse, entende-se que é preciso refletir sobre as questões sugeridas pelo autor, porque, ao trabalhar com temas, também é necessário verificar como estes se aplicam, buscando responder às questões: A quem esse tema interessa, ao aluno, ao professor, à escola ou à comunidade? Onde vai ser utilizado? Como vai ser desenvolvido? Com quais objetivos se pretende desenvolver esse assunto? Essas indagações precisam ser respondidas quando se pretende trabalhar com temas ao longo do Currículo. Além disso, quando se pensa em buscar critérios, há necessidade de justificar os interesses por detrás do assunto, ou seja, quais são as expectativas/objetivos do professor e dos alunos ao desenvolver esse tema, que conhecimento pretende-se construir ao estudá-lo. Ainda, a respeito dos pressupostos por detrás do assunto, se entende que é preciso investigar quais são os encaminhamentos para que o assunto gere questões e/ou problemas que possam ser representados e explicados em termos matemáticos. Quanto às funções do assunto, o professor e o aluno precisam ter clareza do porquê da pesquisa, para justificar as implicações que ela produz. Também é essencial verificar quais são as limitações do tema, ou seja, quando ele não tem importância para o que se pretende pesquisar.

Os trabalhos de Skovsmose (2006) fazem com que se reflita, sobre a escolha de temáticas, de forma a considerar que, ao escolher temas, é fundamental selecionar os que possibilitam aos estudantes perceberem a sua importância e seu impacto na Matemática e na sociedade, conforme as indicações do autor. Isso permitirá alcançar a finalidade dessa etapa da Educação Básica, que é preparar para a vida em sociedade, para o trabalho, para o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos, etc.

Buscando aprofundar a pesquisa a cerca de critérios para escolha de temáticas, investigou-se o estudo realizado por Doll Jr. (1997) relacionado ao currículo pós-moderno², caracterizado como um Currículo que está sempre em transformação, que vai além do transmitir conhecimento, pois se adapta às questões do mundo moderno. Esse Currículo, de acordo com o autor, utilizaria os quatro “Rs”, de riqueza, recursão, relações e rigor para sua construção, de forma a apresentar características construtivas. O autor esclarece que um currículo construtivo precisa da participação e diálogo dos indivíduos envolvidos, pois ele não é preestabelecido. Doll Jr. (1997), também, menciona que os problemas decorrentes do processo de ensino e aprendizagem necessitam de uma abordagem prática e não só teórica, ou seja, precisa-se fundamentar a teoria através da prática, procurando desenvolvê-la com base na prática.

Para o desenvolvimento do trabalho com temáticas, podem-se utilizar os critérios elencados por Doll Jr. (1997). O critério “riqueza” permite que professores e alunos transformem e sejam transformados, através de temas que possibilitem desenvolver

² Atualmente, não se está mais vivendo em um mundo “moderno”, mas pós-moderno, no qual não é possível definir pós-modernismo, pois é um movimento muito recente para se definir o que é, porém, pode-se defini-lo em termos do que deixou de ser (DOLL JR., 1997, p.20).

diversas atividades, construir conceitos, revisar ou ampliar os conteúdos matemáticos. O critério “recursão” possibilita a escolha de temas que permitam ao aluno refletir sobre o fazer, buscando pensar e repensar sobre os caminhos adotados para a resolução das atividades. O critério “relações” permite a escolha de temas que evidenciem as possíveis conexões entre os temas e os conteúdos matemáticos num processo recursivo de fazer, refletindo sobre esse fazer. O critério “rigor” pode estar relacionado à escolha de temas que permitam desenvolver os conteúdos matemáticos, buscando, conforme as indicações de Silva (2009), verificar as possibilidades metodológicas e organizacionais de aplicação do tema.

Os critérios propostos por Silva (2009) para escolha e organização dos conteúdos também podem ser explorados na seleção de temas para o Currículo de Matemática, pois os que serão desenvolvidos precisam apresentar aspectos relacionados à “reflexão”, em que os temas podem tratar os conteúdos matemáticos a partir de assuntos relacionados à economia familiar, saneamento básico, entre outros, que também permitem desenvolver problemas locais, o que leva aos critérios “realidade” e “responsabilidade”, pois verificar possibilidades de solução ou formas de amenizar os impactos de problemas dessa natureza, pode proporcionar aos estudantes perceber a importância da disciplina de Matemática na construção da sociedade em que vivem. Além disso, o critério “ressignificação” está presente na escolha de temas que desenvolvem os conteúdos matemáticos em novos contextos.

Os autores Skovsmose (2006), Doll Jr. (1997) e Silva (2009) fazem com que se pense sobre a construção de atividades que permitam trabalhar os conteúdos matemáticos do Ensino Médio, buscando o conhecimento matemático e a compreensão de como a Matemática pode contribuir para formação do cidadão através do desenvolvimento de temáticas.

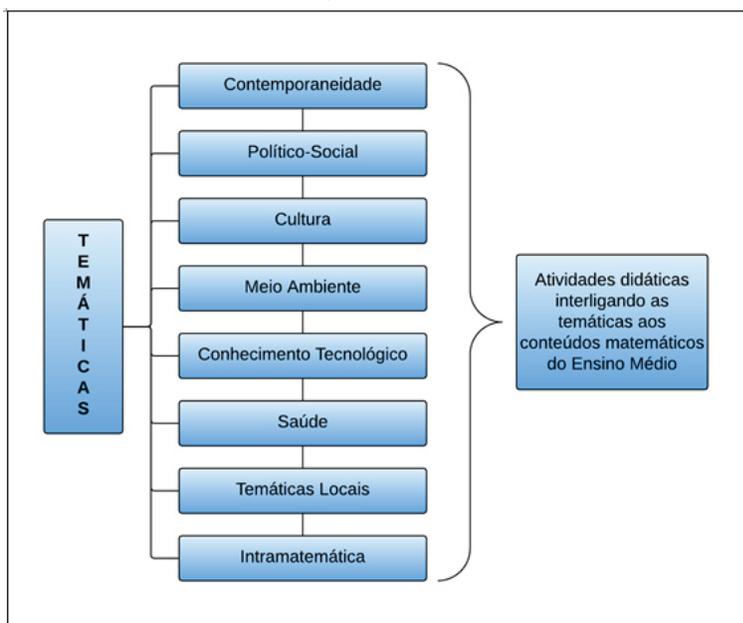
Portanto, é preciso que se reflita sobre o Currículo de Matemática da Educação Básica, pois são necessárias algumas mudanças e uma possibilidade seria desenvolver os conteúdos matemáticos aliados a temas, buscando relacionar o conhecimento matemático construído nas escolas a saberes relacionado à vida em sociedade, com a intenção de conscientizar os estudantes sobre a importância de serem cidadãos críticos e participativos.

CLASSIFICAÇÃO DOS TEMAS DE INTERESSE

As reflexões realizadas com a fundamentação teórica contribuíram com a classificação dos temas de interesse. Identificar temáticas no Ensino Médio visa subsidiar os professores na seleção de assuntos que podem ser desenvolvidos ao longo do Currículo da Educação Básica, de forma a propiciar a formação de um cidadão crítico e reflexivo, que saiba tomar decisões conscientes na vida em sociedade, valorizando os princípios da democracia e da igualdade para todos.

As temáticas sugeridas nesta pesquisa são um conjunto de assuntos que possibilitam ser utilizados pelos professores de Matemática para o desenvolvimento dos conteúdos e que contemplam, no Currículo desta disciplina, uma Educação Crítica, transformadora, reflexiva, rica em contextos, permitindo ao estudante envolver-se em cada assunto de forma a revisar, aprofundar, exercitar e estudar os conteúdos dessa área do saber. Essa é uma proposta de classificação (Figura 1) dos temas considerados importantes para a formação dos estudantes do Ensino Médio, que foi sendo construída com base no referencial teórico estudado, na análise dos Livros Didáticos, nas questões do ENEM e nas pesquisas referentes a temas presentes no banco de teses da CAPES.

FIGURA 1 – Temáticas de interesse para o Currículo de Matemática do Ensino Médio.



Fonte: a pesquisa.

Sugere-se, para inclusão no Currículo de Matemática do Ensino Médio, a temática Contemporaneidade, pois se entende que a mesma é importante para o Currículo de Matemática, possibilitando o envolvimento dos alunos em uma rede de assuntos que lhes permitem interagir com os conteúdos, mostrando a aplicabilidade dos mesmos na vida na sociedade atual.

A temática Político-Social é importante para o Currículo de Matemática, pois trata de assuntos relevantes à formação dos alunos como sujeitos críticos, reflexivos e comprometidos com a sociedade. Através dela, é possível trabalhar questões relacionadas à realidade, aos interesses dos alunos, aos direitos e deveres do cidadão, permitindo que

a Matemática auxilie no desenvolvimento de habilidades relacionadas à resolução de problemas advindos da sociedade.

A temática Cultura permite desenvolver assuntos relacionados à arte musical, cênica, visual e ao Esporte, considerando-se os aspectos relacionados às tradições locais, nas quais os alunos estão inseridos. Ela possibilita que o Currículo de Matemática contemple os saberes relativos ao contexto sociocultural de cada região.

Considera-se também pertinente, a temática Meio Ambiente, pois traz a questão dos conflitos sociais existentes em virtude dos distintos modos de exploração dos bens ambientais que são garantidos por lei³ como de direito comum a todos. Além disso, entende-se que oportunizar atividades didáticas, no Currículo de Matemática, que possibilitem relacionar os conteúdos aos problemas socioambientais, de forma a permitir que os estudantes percebam as inter-relações existentes entre o meio ambiente e o mundo natural e social, podendo contribuir para que eles busquem mudanças sociais, culturais e locais, tornando-os sujeitos com responsabilidade ética e social.

Outra temática importante é a do Conhecimento Tecnológico, pois, atualmente, vive-se em uma sociedade que está na *era da informação*,⁴ na qual as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) apresentam diferentes formas de comunicação social, tais como, as redes sociais, *blog, twitter, youtube, skype, wiki*, entre outros, as quais vêm transformando a sociedade, pois os indivíduos estão constantemente interagindo por meio da comunicação eletrônica. Dessa forma, percebe-se que a escola precisa acompanhar essa evolução e ensinar a conhecer os mecanismos do mundo, pois as tecnologias podem auxiliar e enriquecer o processo de ensino e aprendizagem, visto que facilitam as pesquisas, as trocas de informações, permitem fazer simulações de ambientes reais, etc.

No Brasil, a Constituição Federal de 1988 garante que a Saúde é Direito dos cidadãos e dever do Estado para com os mesmos. Explorar a temática Saúde, no Currículo de Matemática, refere-se ao desenvolvimento de assuntos, tais como, prevenção e controle de doenças, cuidados na alimentação, saneamento básico, habitação adequada, qualidade do ar e da água, entre outros. Desenvolver esses assuntos, aliados aos conteúdos matemáticos, pode auxiliar no modo de vida dos estudantes, na escolha de hábitos pertinente a uma vida saudável.

Desenvolver Temáticas Locais, no Currículo do Ensino Médio, permite relacionar os conteúdos matemáticos a assuntos da realidade na qual o estudante está inserido. Assim, propor essas temáticas é viabilizar a discussão de questões relativas às práticas sociais e conflitos locais, de forma a levar o aluno a refletir, compreender e buscar soluções para os mesmos.

³ Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988).

⁴ De acordo com Piva Jr. (2013), a "era da informação" é caracterizada pela interação entre computador e recursos tecnológicos com a sociedade.

Também, considera-se importante desenvolver tópicos específicos da Matemática que foram desenvolvidos ao longo da história, mostrando sua necessidade para o desenvolvimento, tanto dessa área do conhecimento, quanto da sua influência para o desenvolvimento de diversas áreas, como engenharia, computação, urbanismo, contabilidade, etc. Nesse sentido, indica-se a temática Intramatemática, pois explorar temas matemáticos pode ser um recurso que promova o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático, que pode ocorrer, por exemplo, através da descoberta de padrões.

Assim, desenvolveu-se a classificação de temáticas, bem como os possíveis conteúdos matemáticos que podem ser explorados, conforme a Figura 2. Entende-se que, as temáticas sugeridas, nesta proposta, se inter-relacionam, porém optou-se pela classificação.

FIGURA 2 – Temáticas para o desenvolvimento dos conteúdos matemáticos do Ensino Médio.

TEMÁTICAS POSSÍVEIS	TEMAS	POSSÍVEIS CONTEÚDOS MATEMÁTICOS
CONTEMPORANEIDADE	Criptografia	Aritmética, Aritmética Modular, Função Linear, Função Quadrática, Função Exponencial, Função Logarítmica, Polinômios e Matrizes.
	Meios de Comunicação (internet)	Funções.
	Teoria dos Grafos	Conceito de Grafo e elementos de um Grafo (Arestas, Vértices, Faces, Grau de um Vértice, Caminho, Circuito).
POLÍTICO-SOCIAL	Economia	Função.
		Matemática Financeira.
		Progressões.
	Educação Fiscal	Função.
		Estatística.
	Poluição Sonora	Função Logarítmica.
	Trabalho e Consumo	Matemática Financeira.
	Imposto de Renda	Matemática Financeira.
Dívida externa e interna	Estatística.	
Programas Sociais (Fome Zero, Bolsa Família).	Estatística.	
CULTURA	Arte	Progressões, Função Logarítmica, Função Exponencial e Geometria.
	Esporte	Função Quadrática e Trigonometria.

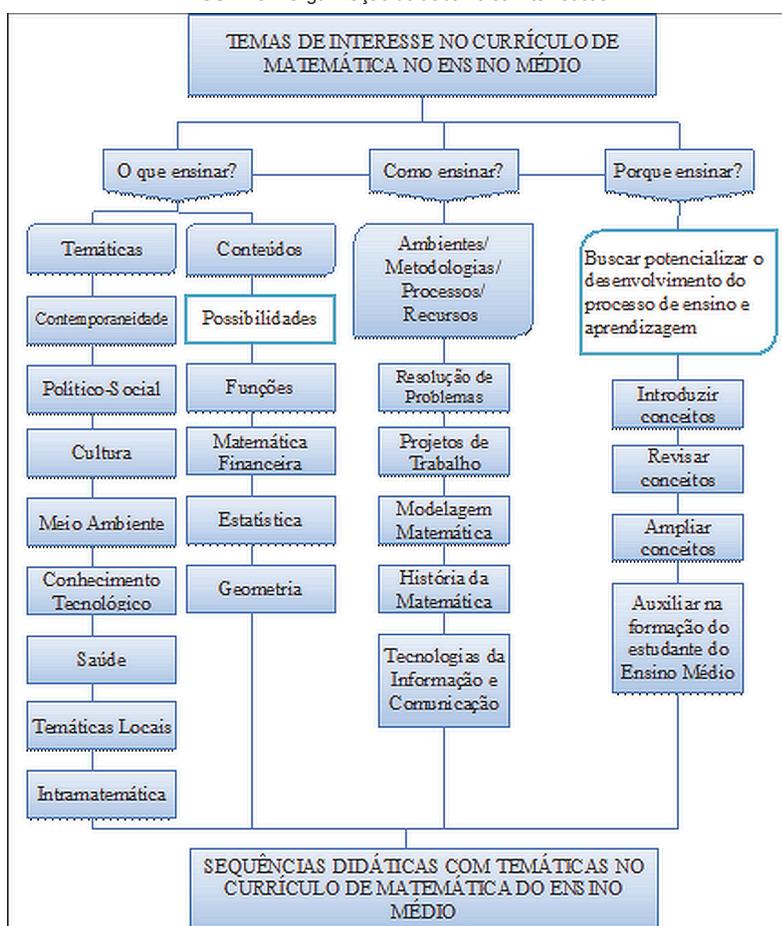
TEMÁTICAS POSSÍVEIS	TEMAS	POSSÍVEIS CONTEÚDOS MATEMÁTICOS
MEIO AMBIENTE	Fontes de Energias	Trigonometria no Triângulo Retângulo e Trigonometria em Triângulos Quaisquer. Estatística Construção de Gráficos, Interpretação de Gráficos e Função. Probabilidade e Estatística.
	Radioatividade	Função Exponencial.
	Agrotóxicos	Função Linear, Função Quadrática e Geometria Plana.
	Água	Porcentagem, Função e Gráfico.
	Reciclagem de Lixo	Porcentagem, Estatística e Função.
	Desmatamento	Estatística e Função.
CONHECIMENTO TECNOLÓGICO	Computação gráfica	Matrizes.
	Ondas Sísmicas	Função Logarítmica.
	GPS – Sistema de Posicionamento Global	Função Linear.
SAÚDE	Doenças	Estatística.
	Alimentação	Função e Estatística.
	Educação Sexual	Estatística
	Saneamento Básico	Matemática Financeira.
TEMÁTICAS LOCAIS	Trânsito	Função.
	Impactos da Mortalidade e Natalidade	Estatística.
INTRAMATEMÁTICA	Números de Fibonacci	Progressões.
	Números de Ouro	Geometria.
	Fractais	Progressões Geométricas, Geometria Espacial e Geometria Plana.
	Equações Diofantinas	Equação do 1º Grau, Conceito de Identidade, Sistema do 1º Grau e Equações Diofantinas Lineares.
	Padrões Matemáticos	Função e Trigonometria.

Fonte: a pesquisa.

Entende-se, a partir da classificação sugerida para o desenvolvimento das temáticas que: *o que ensinar* refere-se ao desenvolvimento de atividades didáticas relacionadas a temas de interesse envolvendo os conteúdos matemáticos de Função do 1º Grau, Função do

2º Grau, Função Exponencial, Função Logarítmica, Matemática Financeira (porcentagem, regra de três e juros), Estatística (gráficos e tabelas), Geometria Plana e Geometria Espacial; *o como ensinar* está relacionado ao processo de desenvolvimento do trabalho com temas, desde a seleção do tema pertinente, a sequência de atividades, estabelecimento dos objetivos pretendidos, vantagens e limitações das atividades propostas, bem como, a definição da metodologia de ensino adequada; *por que ensinar* utilizando temáticas está relacionado à potencialização do processo de ensino e aprendizagem da Matemática, através de temas que possam viabilizar a construção de conceitos matemáticos, bem como a ampliação e revisão de conteúdos estudados anteriormente, em sala de aula, por meio de atividades didáticas, explorando temáticas importantes para a formação do sujeito que se pretende formar ao final da Educação Básica (Figura 3).

FIGURA 3 – Organização do trabalho com temáticas.



Fonte: a pesquisa.

Entende-se que no desenvolvimento das temáticas seria adequado o trabalho com: Resolução de Problemas, utilização de recursos tecnológicos, Projetos de Trabalho, História da Matemática como recurso didático e a Modelagem Matemática.

INDICANDO CAMINHOS PARA A PRÁTICA EM SALA DE AULA

Como resultado da pesquisa, apresentam-se sugestões de atividades didáticas envolvendo as temáticas Contemporaneidade, Político-Social e Cultura que são exemplos que podem ser desenvolvidos no Ensino Médio, proporcionando que os conteúdos estejam interligados a temas importantes para a formação dos estudantes do Ensino Médio.

Para elaboração das atividades didáticas buscou-se aporte nas pesquisas do banco de dissertações e teses da CAPES, nos livros didáticos de Matemática aprovados pelo PNLD de 2012 e nas questões do ENEM.

Na temática Contemporaneidade investigou-se o tema Criptografia.⁵ Esse tema pode ser explorado no Currículo de Matemática, pois reflete os critérios elencados por Doll Jr. (1997) e Silva (2009), visto que é um tema atual que possibilita o desenvolvimento de atividades didáticas, as quais podem ser desenvolvidas no Ensino Básico, possibilitando que os alunos revisem e/ou aprofundem os conteúdos abordados.

Neste tema, percebe-se o critério *riqueza* como uma possibilidade de recurso para o processo de ensino e aprendizagem, no qual o professor pode desenvolver atividades e jogos de codificação e decodificação com os conteúdos que são trabalhados no Ensino Médio. O critério *recursão*, por sua vez, pode contribuir para que o aluno reflita sobre os conteúdos desenvolvidos a partir de atividades didáticas envolvendo esse tema. O critério *recursão* pode ocorrer, durante o processo da ação do aluno frente à situação, na qual ele pode fazer o levantamento das informações relevantes, elaboração de hipóteses, verificação e validação das mesmas. O critério *ressignificação* por explorar os conteúdos de função linear, função quadrática, função exponencial, função logarítmica e matrizes através do tema.

Um exemplo de atividade envolvendo o conteúdo de Função é o *Código com Função Exponencial e Logarítmica*, que permite desenvolver o conteúdo de imagem da função, domínio, contradomínio e função inversa. Além de proporcionar aos alunos o uso da calculadora científica,⁶ com o objetivo de aprender a utilizar os recursos dessa ferramenta.

⁵ A Criptografia é conhecida como a arte de escrever em códigos, ou seja, permite que uma mensagem seja enviada de modo que somente o receptor consiga a decifrar (OLGIN, 2011).

⁶ A Calculadora HP 35S foi utilizada na aplicação da sequência, pois foram disponibilizadas pelo Laboratório de Matemática da Universidade Luterana do Brasil, através da parceria UBRA e HP Calculadoras.

Atividade com a temática contemporaneidade: Considere a Figura 4 e a função cifradora $f(x) = (2^x)^{\frac{1}{2}}$. Utilize a propriedade $((a^x)^y = a^{xy})$ na função dada e codifique a palavra “APRENDER”.

FIGURA 4 – Exemplo de atribuição de números às letras do alfabeto.

A	B	C/c	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27

Fonte: adaptado de Olgin (2011).

Resolução da atividade: primeiro, relaciona-se cada letra do alfabeto a um número, ou seja, a sequência numérica do texto é: 1 – 16 – 18 – 5 – 14 – 4 – 5 – 18.

Para criptografar a palavra, calcula-se a imagem da função para cada número da sequência numérica do texto (Figura 5).

FIGURA 5 – Cálculo da imagem da função.

$f(1) = 2^{\frac{1}{2}} = 1,41$	$f(16) = 2^{\frac{16}{2}} = 256$	$f(18) = 2^{\frac{18}{2}} = 512$
$f(5) = 2^{\frac{5}{2}} = 5,66$	$f(14) = 2^{\frac{14}{2}} = 128$	$f(4) = 2^{\frac{4}{2}} = 4$

Fonte: a pesquisa.

Sendo o texto codificado, a imagem de cada algarismo encontrado na função será: 1,41 – 256 – 512 – 5,66 – 128 – 4 – 5,66 – 512.

Para decodificar a palavra, o receptor deverá calcular a imagem dos elementos, utilizando a função inversa, que pode ser encontrada da seguinte forma: a função inversa de $f(x) = (2^x)^{\frac{1}{2}}$ é: $\log_2 y = \frac{x}{2}$

A sequência com a temática Político-Social foi desenvolvida, pois a partir do estudo sobre Currículo e a busca de subsídios nos livros didáticos percebeu-se a importância de se trabalhar as questões trabalhista. Esse tema pode ser desenvolvido no Currículo de Matemática, conforme as contribuições de Skovsmose (2006), Doll Jr. (1997) e Silva (2009), visto que as questões salariais fazem parte da vida do cidadão e o professor pode viabilizar o desenvolvimento de atividades didáticas envolvendo esse assunto.

O tema Salário reflete as questões propostas por Skovsmose (2006) referentes a um Currículo Crítico, pois permite perceber a importância da Matemática por meio de atividades didáticas envolvendo o mesmo. Desenvolvê-lo pode possibilitar aos alunos vislumbrar a aplicação dos conteúdos matemáticos em situações relacionadas ao mundo do trabalho, viabilizando a discussão de um assunto relevante para a formação de um cidadão crítico e reflexivo.

Também, percebe-se o critério *riqueza* na elaboração de atividades didáticas que permitem relacionar o conhecimento matemático às questões do mundo do trabalho, pois se considera importante que o Currículo de Matemática contribua para a formação de um indivíduo que saiba tomar decisões frente às questões trabalhistas. Os critérios *reflexão* e *realidade* estão relacionados a esse tema, pois associar as questões trabalhistas aos conteúdos matemáticos pode permitir aos estudantes compreenderem a importância de alguns descontos salariais, como a previdência social, que é importante, pois visa garantir uma renda ao contribuinte, caso ocorra doença, acidente, gravidez, prisão, morte e velhice. Tem-se, ainda, o critério *ressignificação*, por desenvolver os conteúdos matemáticos associados ao tema, permitindo a utilização de diferentes recursos como, as calculadoras e as planilhas eletrônicas, como recurso facilitador na resolução dos cálculos propostos.

Um exemplo envolvendo essa temática é a atividade *Compreendendo e calculando um contracheque* que explora os seguintes assuntos: Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS), Instituto Nacional do Seguro Nacional (INSS), Vale-transporte (VT), Imposto de Renda Retido na Fonte (IRRF), Salário, Hora Extra (HE) e Periculosidade.

Atividade com a temática Salário (Figura 6): Complete o contracheque, determinando os valores das horas extras, periculosidade, vale-transporte (44 vales de R\$2,80), base p/ INSS, INSS, base p/ IRR, IRRF, base p/ FGTS e Depósito do FGTS.

FIGURA 6 – Exemplo de contracheque.

CONTRACHEQUE				
NOME DO EMPREGADOR: CHAMPION LTDA.			CGC/CNPJ: 89.862.000/0001-06	
NOME DO FUNCIONÁRIO: LEONARDO RENKEL			N° CARTEIRA DE TRABALHO: 9007/0002	
CARGO OU FUNÇÃO: SOLDADOR			DEPARTAMENTO: MONTADOR	
BANCO/AGÊNCIA: BANCO YZT			MÊS/ANO: NOVEMBRO/2013	
CÓDIGO	HISTÓRICO	REFERÊNCIA	VANTAGENS	DESCONTOS
002	SALÁRIO	220h	1820,00	
012	HORAS EXTRAS 50% DIURNAS	4 h		
011	PERICULOSIDADE	30%		
005	VALE-TRANSPORTE			
015	INSS			
017	IRRF			
BASE P/ INSS		BASE P/ CÁLCULO DO IRRF	TOTAIS DE VENCIMENTOS	TOTAIS DESCONTOS
BASE P/ FGTS		DEPÓSITO FGTS	LÍQUIDO A RECEBER	

Fonte: adaptado de Oliveira, 1997.

Resolução da atividade: cálculo do valor do Vale-Transporte – multiplica-se o valor unitário do VT pelo número de vales a ser fornecido: $R\$ 2,80 \times 44 = 123,20$, ou calcula-se seis por cento (6%) do salário, $R\$ 1820 \times 6\% = 109,20$. Como o valor do VT fornecido é maior que 6% de seu salário, o desconto é de $R\$ 109,20$.

Periculosidade – calcula-se 30% do salário: $R\$ 1820,00 \times 30\% = R\$ 546,00$.

Hora Extra – soma-se o salário ao adicional de periculosidade, encontrando-se $R\$ 2366,00$, que é dividido pela carga horária mensal (220h), que corresponde a $R\$ 10,75$. Acrescenta-se 50% ao valor da hora, que equivale a hora extra de 50%, ou seja, $R\$10,75 + R\$5,38 = R\$16,13$, que é o valor da hora extra, mas como são 4 horas extras, multiplica-se $R\$ 16,13$ por 4, sendo $R\$ 64,52$ o valor da hora extra devida.

Total dos proventos – salário + adicional de periculosidade + horas extras 50% + DSR = $R\$1820,00 + R\$546,00 + R\$64,52 + R\$10,76 = R\$ 2441,28$

A base para o INSS é o somatório do valor do salário, do adicional de periculosidade e das horas extras 50% e DSR, que corresponde a $R\$ 2441,28$.

Cálculo do INSS – conforme a tabela do INSS de 2013, o desconto será de 11% do valor base para o INSS. Então, $R\$ 2441,28 \times 11\% = R\$268,54$.

A base para o IRRF é o somatório do valor do salário, do adicional de periculosidade, das horas extras 50% e DSR, menos o INSS, que corresponde a $R\$ 2172,74$.

Cálculo do IRRF – conforme tabela do IRRF de 2013, o desconto será de 7,5% do valor base para IRRF, sendo $R\$ 2172,74 \times 7,5\% = R\$162,96$. Nesse valor, deduz-se a parcela da alíquota do IRRF, ou seja, $R\$162,96 - R\$128,31 = R\$34,65$. O imposto retido na fonte é de $R\$34,65$.

A base para o FGTS é o somatório do valor do salário, do adicional de periculosidade, das horas extras 50% e DSR, que correspondem a $R\$ 2441,28$.

Cálculo do FGTS – calcula-se 8% do valor da base para o FGTS, ou seja, 8% de $R\$ 2441,28$, que corresponde a $R\$ 195,30$.

Na temática Cultura optou pelo tema Arte, pois na busca de subsídios em livros didáticos do PNLD de 2012, nas questões do ENEM e no banco de dissertações e teses da CAPES, encontraram-se várias atividades didáticas que relacionavam os conteúdos matemáticos a esse tema. Assim, para explorar o tema e os conteúdos de Matemática, desenvolveram-se atividades didáticas adaptadas do livro “Descobrimo Matemática na Arte: atividades para o Ensino Fundamental e Médio”, do ano de 2011, das autoras Estela Kaufman Faingulernt e Katia Regina Ashton Nunes, na qual se propõe trabalhar os sólidos de revolução a partir da obra de articulação em metal e movimento por micromotor, de Abraham Palatnik.

O tema Arte pode ser abordado no Currículo de Matemática do Ensino Médio, porque permite: desenvolver atividades didáticas utilizando os conteúdos matemáticos, já desenvolvidos em sala de aula pelos professores, dentro de um contexto que envolve a influência de diferentes culturas; possibilita recontextualizar um conteúdo dentro de

outro tema, podendo produzir novas relações e significados, conforme os critérios *riqueza*, *relações* e *ressignificação* propostos por Doll Jr. (1997) e Silva (2009).

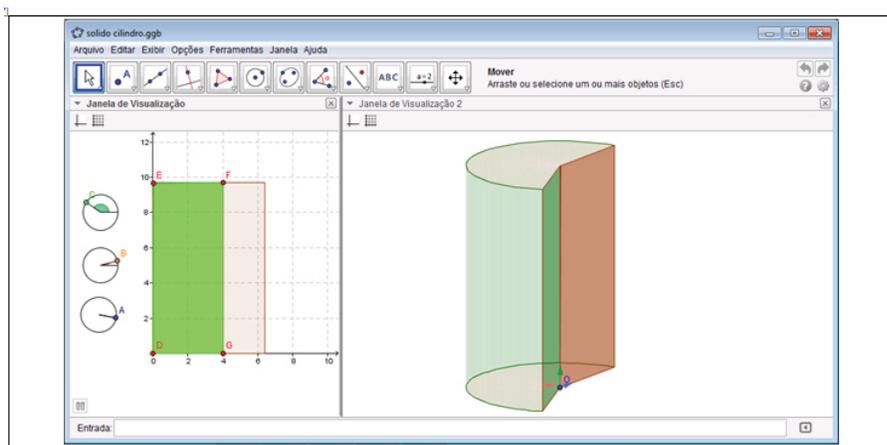
Percebe-se o critério *riqueza* ao desenvolver atividades didáticas envolvendo a Arte Cinética⁷, por meio das obras do artista Abraham Palatnik, explorando o conteúdo matemático de Geometria Espacial, utilizando diferentes recursos na elaboração das atividades didática, tais como, *software GeoGebra*. O critério *relações* pode ser percebido na obra de Palatnik, visto que favorece, por meio da Arte Cinética, o entendimento de conteúdos matemáticos, sem utilizar exclusivamente a Matemática, pois sua obra permite exemplificar os sólidos de revolução. O critério *ressignificação* surge pela possibilidade de relacionar os conteúdos matemáticos às diversas atividades didáticas envolvendo o tema.

Um exemplo de atividade envolvendo essa temática é *Descobrimdo elementos do Cilindro*.

Atividade com a temática Arte: Você percebeu que na obra “Objetos Cinéticos” do artista Palatnik tem triângulo retângulo. Agora responda: a) Que objeto se teria ao rotacionar um retângulo em torno do eixo que contém um de seus catetos? b) Se tivesse sido construído um retângulo, no qual a medida da altura é igual a 6 cm e a medida da base, igual a 2 cm, qual seria o raio da base, diâmetro da base e medida da altura do cilindro obtido?

Resolução da atividade: utilizando o *software GeoGebra*, é possível verificar a situação proposta, conforme, Figura 7.

FIGURA 7 – Exemplo de cilindro no *software GeoGebra*.



Fonte: a pesquisa.

⁷ A arte cinética caracteriza-se pela exploração de efeitos visuais através de movimentos físicos ou ilusão de óptica (OLGIN, 2015).

O raio da base do cilindro corresponderia a medida da base do retângulo, ou seja, 2 cm. O diâmetro da base, corresponderia ao dobro do raio da base, sendo 4 cm. A altura do cilindro corresponderia a medida da altura do retângulo, ou seja, 6 cm.

A partir dessa atividade, o professor pode propor atividades que envolvam os conteúdos de comprimento da circunferência, área da base, área lateral, volume e seção horizontal e vertical de um cilindro.

As atividades apresentadas são exemplos de materiais didáticos que podem ser utilizados pelo professor para revisar, exercitar e/ou aprofundar os conteúdos matemáticos por meio do trabalho com temáticas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entende-se que o estudo do Currículo e a busca de critérios para a seleção de temas a serem estudados no Ensino Médio possibilitou a reflexão sobre a importância de elaborar propostas de ensino as quais viabilizem, aos estudantes, a construção de um conhecimento matemático que lhes permita relacionar as teorias a sua aplicabilidade na vida em sociedade, com o objetivo de formar indivíduos ativos e comprometidos com a comunidade em que estão inseridos.

A classificação das possíveis temáticas que podem ser utilizadas no Currículo de Matemática do Ensino Médio oportunizou a identificação de quais temas vem sendo abordados e que possibilitam ampliar a rede de conhecimento dos estudantes, visando à sua formação integral. Para tanto, indicou-se possibilidades metodológicas para o desenvolvimento do trabalho com temáticas, visando uma prática educativa que oportunize relacionar temas contemporâneos aos conteúdos matemáticos. A classificação proposta não é definitiva, pois sua construção baseia-se num processo contínuo, no qual o professor pode aperfeiçoá-lo, à medida que se apropria do perfil dos estudantes que pretende formar.

Para que o professor pudesse vislumbrar um caminho a ser traçado no trabalho com temáticas, considerou-se necessário apresentar exemplos de atividades que pudessem auxiliar o mesmo no trabalho com temas de interesse, no Currículo e Matemática, envolvendo as temáticas Contemporaneidade, Político-Social e Cultura.

Ressalta-se, também, que o desenvolvimento dos conteúdos matemáticos relacionados a temas, tendo por base as teorias curriculares contemporâneas, pode auxiliar o professor no planejamento de atividades didáticas que busquem potencializar a Matemática do Ensino Médio. É importante frisar que a classificação indicada está aberta a novos temas e novas propostas metodológicas. Buscou-se elencar um rol de possibilidades temáticas com recursos didáticos importantes para o estudante e possibilidades metodológicas para o desenvolvimento de conteúdos matemáticos que favoreçam a formação do perfil do egresso desejado para o ensino Médio. Nesse sentido, o trabalho com temáticas pode ser prática educativa adequada, para desenvolver os conteúdos matemáticos e propiciar a formação desse estudante.

REFERÊNCIAS

- ARGUDÍN, Y. *Educación basada en competencias*. Nociones y antecedentes. México: Trillas, 2005.
- AZCÁRATE, Pilar. *¿Qué matemáticas necesitamos para comprender el mundo actual?* Investigación em l Escuela, 32, 77-85, 1997.
- BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, 1988. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/consti/1988/constituicao-1988-5-outubro-1988-322142-publicacaooriginal-1-pl.html>>. Acesso em: 27 ago. 2011.
- _____. LEI 9394, de 20 de dezembro de 1996. *Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1996/lei-1996-20-dezembro-1996-362578-norma-pl.html>>. Acesso em: 12 ago. 2011.
- _____. LEI 9795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. *República Federativa do Brasil*, Brasília, 1999. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1999/lei-1999-27-abril-1999-373224-norma-pl.html>>. Acesso em: 08 set. 2012.
- _____. Projeto de LEI 8035, de 2010. *Aprova o Plano Nacional de Educação para o decênio 2011-2020 e dá outras providências*. República Federativa do Brasil, Brasília, 2011.
- _____. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio*. Brasília: MEC, 2000.
- DOLL JR, W. E. *Currículo: uma perspectiva pós-moderna*. Trad. Maria Adriana Veríssimo Veronese. Porto alegre: Artes Médicas, 1997.
- FAINGUELERNT, E. K.; NUNES, K. R. A. *Descobrimos matemática na arte: atividades para o ensino fundamental e médio*. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- OLGIN, Clarissa de Assis. *Critérios, possibilidades e desafios para o desenvolvimento de temáticas no Currículo de Matemática do Ensino Médio*. 2015. 265f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Luterana do Brasil. Canoas, 2015.
- OLGIN, Clarissa de Assis. *Currículo no Ensino Médio: uma experiência com o tema Criptografia*. 2011. 136 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Luterana do Brasil. Canoas, 2011.
- OLIVEIRA, Aristeu de. *Cálculos Trabalhistas*. São Paulo: Atlas, 1997.
- PACHECO, José A. *Escritos curriculares*. São Paulo: Cortez, 2005.
- PIVA JR., Dilermando. *Sala de aula digital: uma introdução à cultura digital para educadores*. São Paulo: Saraiva, 2013.
- RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Estado da Educação. *Proposta Pedagógica para o Ensino Médio Politécnico e Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio 2011-2014*. Novembro 2011.
- SILVA, Marcio Antonio da. *Currículo de Matemática no Ensino Médio: em busca de critérios para escolha e organização de conteúdos*. Tese de doutorado. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2009.
- SKOVSMOSE, O. *Educação Matemática Crítica: a questão da democracia*. 3.ed. Campinas: Papirus, 2006.