



União da Vitória – Paraná

IX EPMEM

Encontro Paranaense de Modelagem na
Educação Matemática

Informações sobre a Autora:

Elhane de Fatima Fritsch Cararo

Secretaria de Estado da Educação do Paraná –
(SEED)

Universidade Estadual do Centro Oeste do
Paraná (UNICENTRO)

elhaneff@gmail.com

Minicurso 4

Práticas com Modelagem Matemática: reflexões a partir da BNCC e do Novo Ensino Médio

Resumo

O minicurso busca trazer práticas com Modelagem Matemática que possibilitem a reflexão, a partir da BNCC e do Novo Ensino Médio que apresentam mudanças estruturais, curriculares e pedagógicas, sobre as possibilidades e potencialidades da Modelagem Matemática no Novo Ensino Médio, bem como, nas demais etapas da Educação Básica.

Palavras-chave: Ensino da Matemática. Metodologias Ativas. Novo Ensino Médio.

Abstract

The short course seeks to bring practices with Mathematical Modelling that allow reflection, from the BNCC and the New High School that present structural, curricular and pedagogical changes, on the possibilities and potential of Mathematical Modelling in the New High School, as well as, in the other stages of Basic Education.

Keywords: Teaching Mathematics. Active Methodologies. New High School.

Realização:





Sobre o Novo Ensino Médio

Um tema emergente no cotidiano escolar é o Novo Ensino Médio. Por um lado, expectativas de mudanças em relação ao Ensino e a Aprendizagem e maior índice de permanência e conclusão por parte dos estudantes nessa etapa da Educação Básica, por outro lado, a preocupação por parte dos docentes de não conhecer ao certo os rumos desse novo desafio escolar, visto que, no Estado do Paraná, é o primeiro ano de implantação e, assim, só no final do ano letivo de 2022 é que os estudantes escolherão os itinerários formativos que pretendem cursar e só então, os docentes conhecerão os itinerários formativos que serão ofertados nas suas escolas a partir de 2023.

Retornando um pouco da História dessa mudança, temos que a Lei nº 13.415/2017 alterou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e estabeleceu mudanças na estrutura do ensino médio, uma dessas mudanças foi a ampliação do tempo mínimo do estudante de Ensino Médio que passa de 2400 horas para 3000 horas a partir de 2022:

§ 2º No ensino médio diurno, a duração mínima é de 3 (três) anos, com carga horária mínima total de 2.400 (duas mil e quatrocentas) horas, tendo como referência uma carga anual de 800 (oitocentas) horas, distribuídas em, pelo menos, 200 (duzentos) dias de efetivo trabalho escolar, considerando que:

I - a carga horária total deve ser ampliada para 3.000 (três mil) horas até o início do ano letivo de 2022;

II - a carga horária anual total deve ser ampliada progressivamente para 1.400 (um mil e quatrocentas) horas.

§ 3º No ensino médio noturno, adequado às condições do estudante e respeitados o mínimo de 200 (duzentos) dias letivos e 800 (oitocentas) horas anuais, a proposta pedagógica deve atender, com qualidade, a sua singularidade, especificando uma organização curricular e metodológica diferenciada, e pode, para garantir a permanência e o êxito destes estudantes, ampliar a duração do curso para mais de 3 (três) anos, com menor carga horária diária e anual, garantido o total mínimo de 2.400 (duas mil e quatrocentas) horas até 2021 e de 3.000 (três mil) horas a partir do ano letivo de 2022. (BRASIL, 2018b, p. 9-10).

Além desta ampliação do tempo mínimo na escola, a lei definiu uma nova organização curricular que segundo o Portal do Ministério da Educação (acesso em 31 de julho de 2022), é mais flexível e que oferta diferentes possibilidades de escolhas aos estudantes com os chamados itinerários formativos que tem foco em áreas de conhecimento, na formação técnica e profissional.

Segundo a Resolução nº 3, de 21 de novembro de 2018 que atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, esta etapa será orientada pelos seguintes princípios específicos:

I - formação integral do estudante, expressa por valores, aspectos físicos, cognitivos e socioemocionais;



- II - projeto de vida como estratégia de reflexão sobre trajetória escolar na construção das dimensões pessoal, cidadã e profissional do estudante;
- III - pesquisa como prática pedagógica para inovação, criação e construção de novos conhecimentos;
- IV - respeito aos direitos humanos como direito universal;
- V - compreensão da diversidade e realidade dos sujeitos, das formas de produção e de trabalho e das culturas;
- VI - sustentabilidade ambiental;
- VII - diversificação da oferta de forma a possibilitar múltiplas trajetórias por parte dos estudantes e a articulação dos saberes com o contexto histórico, econômico, social, científico, ambiental, cultural local e do mundo do trabalho;
- VIII - indissociabilidade entre educação e prática social, considerando-se a historicidade dos conhecimentos e dos protagonistas do processo educativo;
- IX - indissociabilidade entre teoria e prática no processo de ensino-aprendizagem. (BRASIL, p. 2, 2018b).

Estes princípios solicitam a *Formação Integral* do estudante e organiza o currículo escolar do Ensino Médio em dois grupos: *A Formação Geral Básica (FGB)* e os *Itinerários formativos (IF)*. Estes termos são definidos na Resolução nº 3, de 21 de novembro de 2018:

- I - formação integral: é o desenvolvimento intencional dos aspectos físicos, cognitivos e socioemocionais do estudante por meio de processos educativos significativos que promovam a autonomia, o comportamento cidadão e o protagonismo na construção de seu projeto de vida;
- II - formação geral básica: conjunto de competências e habilidades das áreas de conhecimento previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que aprofundam e consolidam as aprendizagens essenciais do ensino fundamental, a compreensão de problemas complexos e a reflexão sobre soluções para eles;
- III - itinerários formativos: cada conjunto de unidades curriculares ofertadas pelas instituições e redes de ensino que possibilitam ao estudante aprofundar seus conhecimentos e se preparar para o prosseguimento de estudos ou para o mundo do trabalho de forma a contribuir para a construção de soluções de problemas específicos da sociedade.

A formação geral básica (FGB) é formada pelos componentes curriculares de língua portuguesa, matemática, arte, educação física, história do Brasil e do mundo, história e cultura afro-brasileira e indígena, sociologia e filosofia e língua inglesa.

Os Itinerários Formativos devem ser organizados considerando as linguagens e suas tecnologias; matemática e suas tecnologias; ciências da natureza e suas tecnologias; ciências humanas e sociais aplicadas; formação técnica e profissional. Eles “devem considerar as demandas e necessidades do mundo contemporâneo, estar sintonizados com os diferentes interesses dos estudantes e sua inserção na sociedade, o contexto local e as possibilidades de oferta dos sistemas e instituições de ensino” (BRASIL, p. 7, 2018b).



A Resolução nº 3, de 21 de novembro de 2018 também orienta que os itinerários formativos estejam organizados para oportunizar o aprofundamento e ampliação das aprendizagens em áreas do conhecimento, garantindo a apropriação de procedimentos cognitivos e uso de metodologias que favoreçam o protagonismo juvenil, organizando-se em torno de um ou mais dos eixos estruturantes que são a investigação científica, os processos criativos, a mediação e intervenção sociocultural e o empreendedorismo.

No que diz respeito ao itinerário formativo de matemática e suas tecnologias a resolução orienta:

o aprofundamento de conhecimentos estruturantes para aplicação de diferentes conceitos matemáticos em contextos sociais e de trabalho, estruturando arranjos curriculares que permitam estudos em resolução de problemas e análises complexas, funcionais e não-lineares, análise de dados estatísticos e probabilidade, geometria e topologia, robótica, automação, inteligência artificial, programação, jogos digitais, sistemas dinâmicos, dentre outros, considerando o contexto local e as possibilidades de oferta pelos sistemas de ensino (BRASIL, p. 7, 2018b).

Segundo o referencial curricular para o ensino Médio do estado do Paraná os Itinerários Formativos (IF) “tem como objetivo permitir aos estudantes delinear sua formação a partir dos seus objetivos de vida” (PARANÁ, 2021, p. 15). Já que eles, a partir do segundo ano do Ensino Médio poderão escolher a área do conhecimento que pretendem se dedicar e aprofundar os estudos por meio dos Itinerários Formativos.

Deste modo, essas mudanças no Ensino Médio têm “como objetivos garantir a oferta de educação de qualidade à todos os jovens brasileiros e de aproximar as escolas à realidade dos estudantes de hoje, considerando as novas demandas e complexidades do mundo do trabalho e da vida em sociedade” (BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, acesso em 29/07/2022).

Na seção seguinte buscamos explicitar nuances sobre as práticas de Modelagem Matemática diante das expectativas do Novo Ensino Médio e, segundo as reflexões apresentadas até aqui.

Práticas com Modelagem Matemática: reflexões a partir da BNCC e do Novo Ensino

Haja visto tantas mudanças estruturais e pedagógicas no Novo Ensino Médio, e nos dirigindo para aquelas que dizem respeito ao Ensino da Matemática, nosso olhar se volta para as práticas com Modelagem Matemática nesse novo contexto.

Em um primeiro momento, tais mudanças parecem ser assustadoras, mas ao analisarmos o Ensino da Matemática nesse novo cenário, enxergamos a importância do Ensino da Matemática ser



desenvolvido por meio das Tendências da Educação Matemática que busca aliar as diferentes áreas do Conhecimento além do incentivo a autonomia dos estudantes. Nas palavras de Oliveira (2009) as tendências da Educação Matemática

visam promover um ensino apoiado na atividade do aluno, no trabalho autônomo e fortemente comprometido com a construção da cidadania. Cada tendência possui características próprias e a sala de aula se constitui em um espaço aberto a incorporação das mesmas, sendo que, a utilização de uma não exclui a outra (OLIVEIRA, 2009, p. 10).

Assim, se observa que os princípios da Educação Matemática e do Novo Ensino Médio se interceptam em alguns momentos, pelo menos no discurso, quando buscam possibilitar o um ensino situado no contexto do estudante e conseqüentemente a construção da cidadania, bem como a autonomia destes estudantes no sentido do seu desenvolvimento integral.

Quando analisamos os princípios da Modelagem Matemática, visualizamos a integração de diferentes áreas do conhecimento, bem como o desenvolvimento dos aspectos físicos, cognitivos e socioemocionais do estudante, o desenvolvimento da autonomia por meio de atividades significativas, o desenvolvimento do comportamento cidadão e do seu protagonismo em busca de soluções para problemas de seu dia a dia, bem como na atuação como cidadãos conscientes.

Esses princípios se justificam nas concepções de Modelagem Matemática de autores como Burak (1992), Bassanezi (2002), Almeida (2006) e Klüber (2017) que entendem que a Modelagem Matemática vai além da intenção de relacionar o contexto do estudante e os conteúdos matemáticos porque objetiva, também, explicar os fenômenos do cotidiano do estudante, desenvolver a pesquisa científica, buscar soluções para os problemas do dia a dia e a tomar decisões, ou seja, buscam a autonomia do estudante no sentido da sua formação integral.

Não se atendo as diferenças de concepções, podemos exemplificar as etapas da Modelagem Matemática com as descritas por Burak (2010, p. 19) que sugere: 1. Escolha do tema; 2. Pesquisa exploratória; 3. Levantamento do(s) problema(s); 4. Resolução dos problemas e desenvolvimento dos conteúdos no contexto do tema e 5. Análise crítica das soluções. Analisando estas etapas visualizamos o que temos dito sobre a possibilidade de a Modelagem Matemática se constituir em uma forma de ensino que contempla os princípios específicos que são sugeridos para o Ensino no Novo Ensino Médio.

Diante deste entendimento, sugerimos o Ensino da Matemática com Modelagem Matemática (KLÜBER, 2017), por meio e tarefas que interrogam questões que podem ser de



interesse dos estudantes, como exemplo, *Quero economizar um determinado valor mensal até o final do ensino Médio, qual a melhor opção de investimento? Quanto gasto de energia elétrica com o banho diário? Qual o poder de compra do salário Mínimo? Quanto pago de impostos? Quanto posso lucrar com a venda de brigadeiro? E outras questões que, principalmente, surjam do interesse dos estudantes na sala de aula.*

Considerações sobre o minicurso

Ao lermos os documentos oficiais que orientam o Novo Ensino Médio nos deparamos com princípios de Ensino que se identificam com as metodologias ativas, como a Modelagem Matemática, no entanto consideramos que não é suficiente que estes princípios estejam descritos nas diretrizes do Novo Ensino Médio, mas que eles se concretizem nas salas de aula e para isso, em um primeiro momento se visualiza a necessidade de formação continuada para os professores que atuam ou atuarão nessa etapa da Educação Básica.

Essa formação, não apenas com leitura de textos que apresentem a estrutura, a metodologia, as concepções propostas na BNCC, mas com atividades práticas e com simulação de sala de aula, para que os professores discutam as atividades desenvolvidas, reflitam sobre sua própria prática e construam coletivamente atividades de Modelagem Matemática que podem ser desenvolvidas no Novo Ensino Médio. Sugerimos, ainda, a instrumentalização dos docentes quanto ao uso de tecnologias digitais, como planilhas eletrônicas, utilização de buscadores para realização de pesquisa, utilização de softwares dinâmicos como exemplo o GeoGebra e outros.

Referências

ALMEIDA, L. M. W. Modelagem Matemática: um Caminho para o Pensamento Reflexivo dos Futuros Professores de Matemática. **Revista Contexto & Educação**, v. 21 n. 76, 115-126, 2006.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. São Paulo: Contexto, 2002.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação. 2018a. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf> Acesso em: 31 de jul. 2022.

BRASIL. **Resolução Nº 3, de 21 de Novembro de 2018**. Atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília: MEC/SEB. 2018b. Disponível em:



<<http://novoensinomedio.mec.gov.br/resources/downloads/pdf/dcnem.pdf>>. Acesso em: 31 de jul. de 2022.

BURAK, D. **Modelagem matemática: ações e interações no processo de ensino aprendizagem**. Campinas. 1992. 460f. Tese (Doutorado em Educação) – UNICAMP, Campinas. 1992.

KLÜBER, T. E. **Formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática brasileira: questões emergentes**. Educere et Educare, Cascavel, v. 12, n. 24, p. 1-11, jan./abr. 2017.

OLIVEIRA, Claudia Lisete. A influência das principais tendências em educação matemática no currículo escolar. En Lestón, Patricia (Ed.), **Acta Latinoamericana de Matemática Educativa** (p. 103-109). México DF, México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação e do Esporte (Paraná). **Referencial curricular para o ensino médio do Paraná**. Curitiba: SEED/PR., 2021.

PORTAL DIA A DIA EDUCAÇÃO. **Novo Ensino Médio**. Disponível em <<http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/index.php>>. Acesso em 17 de julho de 2022.