

AVALIAÇÃO CONTÍNUA NA MODELAGEM MATEMÁTICA: CONTRIBUIÇÕES DO INSTRUMENTO PROPOSTO POR VELEDA E BURAK (2020)

Bianca Nóra da Silveira¹

¹**bnoradasilveira@gmail.com**

Neila Tonin Agranionih²

²**ntagranionih@gmail.com**

Área de Concentração: Educação Matemática

Linha de Pesquisa: Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática

RESUMO: Este trabalho se configura como um resumo do projeto de pesquisa de mestrado. Foi definido como problema de pesquisa: quais contribuições o instrumento elaborado por Veleda e Burak (2020) traz para a avaliação contínua de práticas de Modelagem Matemática desenvolvidas em uma turma de Ensino Médio no município de Curitiba - PR? Tem como objetivo: analisar possíveis contribuições do instrumento elaborado por Veleda e Burak (2020) para a avaliação contínua de práticas com Modelagem Matemática, desenvolvidas em uma turma de Ensino Médio do município de Curitiba - PR. Ainda, identificar potencialidades e limitações do instrumento de forma a favorecer a continuidade do seu uso e estudo. Pretende-se desenvolver uma pesquisa qualitativa de cunho exploratório, envolvendo a realização de três práticas de Modelagem Matemática em uma mesma turma de Ensino Médio no decorrer do período letivo, e, a análise sobre o referido instrumento avaliativo utilizado de forma contínua no desenvolvimento das atividades.

PALAVRAS – CHAVE: Modelagem Matemática. Instrumento Avaliativo. Ensino Médio.

INTRODUÇÃO

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (2017) apresenta um contexto de mudanças no qual “A sociedade contemporânea impõe um olhar inovador e inclusivo a questões centrais do processo educativo: o que aprender, para que aprender, como ensinar, como promover redes de aprendizagem colaborativa e como avaliar o aprendizado” (BRASIL, 2017, p. 14). Partindo dessa premissa, entende-se que é necessário repensar o processo educativo, com objetivos, práticas e formas de avaliar o aprendizado condizentes com a demanda atual.

A Modelagem Matemática tomou força no Brasil ao final dos anos 1970 e início dos anos 1980, e, desde então, vêm sendo desenvolvidas pesquisas e experiências com estudantes de todos os níveis de ensino, cujos resultados apontam para potencialidades no uso da Modelagem Matemática no ambiente escolar (VELEDA; BURAK, 2016). Como Burak (2005) afirma, a Modelagem Matemática vem sendo retratada como uma alternativa para tornar o ensino mais dinâmico e significativo para o aluno, favorecendo a criticidade e o desenvolvimento da autonomia do estudante.

A Modelagem Matemática sob ponto de vista da Educação Matemática apresentada por Burak (2010) se preocupa em formar cidadãos capazes de enfrentar os desafios de seu tempo. No entanto, ainda que a Modelagem Matemática na Educação Matemática modifique a tradicional dinâmica de uma sala de aula, a avaliação se mantém há anos guiada por instrumentos pontuais que medem a reprodução de conteúdo e que perdem a utilidade quando a dinâmica de sala de aula prioriza a construção do conhecimento (VELEDA; BURAK, 2020).

Como consta no Referencial Curricular para o Ensino Médio do Paraná (2021), na área da Matemática, busca-se um ensino por meio de atividades que superem a reprodução de processos puramente mecânicos e cumulativos, mas que valorizem os processos histórico-sociais, instiguem as descobertas, a criatividade, a estruturação dos conhecimentos matemáticos ao longo do tempo e que, principalmente, priorizem situações reais, orientadas por processos como os da Modelagem Matemática. Assim, “Para cada um dos processos, pede-se um modo de avaliar” (SEED, 2021, p. 535).

O tema da avaliação em Modelagem Matemática ganha maior relevância por ainda existirem lacunas a serem estudadas. Segundo Veleda e Burak (2016), até 2016, apenas uma dissertação na área de Modelagem Matemática na Educação Matemática, no Brasil, havia abordado a temática de avaliação. Também, na revisão de literatura realizada para construção desta pesquisa, a escassez de trabalhos sobre a temática no contexto nacional até o ano de 2021 ainda se confirma.

Nesse sentido, direciona-se o olhar desta pesquisa para o tema de avaliação de práticas de Modelagem Matemática. Em particular, para o instrumento avaliativo proposto por Veleda e Burak (2020), que apresentam uma proposta para avaliação de práticas com Modelagem Matemática na Educação Matemática apoiada na compreensão e nas etapas de desenvolvimento apresentadas por Burak (1992; 2010).

Espera-se, com a pesquisa a ser desenvolvida, um aprofundamento no uso e na compreensão sobre o instrumento, explorando suas potencialidades para uma avaliação contínua, utilizando-o sequencialmente em três práticas de Modelagem Matemática. Ainda, partindo de um nível de ensino no qual ele não foi utilizado, considerando o contexto atual do novo Ensino Médio. Por esse motivo, definiu-se a seguinte pergunta norteadora: Quais contribuições o instrumento elaborado por Veleda e Burak (2020) traz para a avaliação contínua de práticas de Modelagem Matemática desenvolvidas em uma turma de Ensino Médio no município de Curitiba - PR?

Sendo assim, define-se como objetivo geral da pesquisa analisar possíveis contribuições do instrumento elaborado por Veleda e Burak (2020) para a avaliação contínua de práticas com Modelagem Matemática, desenvolvidas em uma turma de Ensino Médio do município de Curitiba - PR. Como objetivos específicos: utilizar o instrumento elaborado por Veleda e Burak (2020) para a avaliação de três práticas com Modelagem Matemática em uma turma de Ensino Médio; identificar potencialidades e limitações do instrumento elaborado por Veleda e Burak (2020) para a avaliação contínua de práticas com Modelagem Matemática.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica da pesquisa começa a tomar forma a partir da revisão de literatura. Com intuito de investigar o que vinham abordando os trabalhos sobre Modelagem Matemática nos últimos anos, verificou-se, em uma busca inicial dentre vinte e dois trabalhos levantados, um único trabalho que abordasse a temática de avaliação. Por esse motivo, o olhar dessa pesquisa se voltou para a temática de avaliação em Modelagem Matemática.

A revisão de literatura foi realizada através de uma revisão sistemática integrativa de literatura, “método específico, que resume o passado da literatura empírica ou teórica, para fornecer uma compreensão mais abrangente de um fenômeno particular” (BROOME, 2006,

apud BOTELHO; CUNHA; MACEDO, 2011). Assim, seguindo os 6 passos apresentados por Botelho, Cunha e Macedo (2011) para a revisão integrativa, foi definida a pergunta de pesquisa “O que abordam as pesquisas sobre Avaliação e Modelagem Matemática no período de 2012 a 2021?” e convencionou-se como estratégia de busca, a pesquisa nas bases Scopus, SciELO e o Portal de periódicos da CAPES, utilizando as palavras-chave “Avaliação” e “Modelagem Matemática”, ou “Avaliativo” e “Modelagem Matemática”. Logo foram definidos critérios de inclusão e exclusão e, portanto, foram encontradas 3 pesquisas que atendessem à pergunta de pesquisa e os critérios estabelecidos.

QUADRO 1- PESQUISAS LEVANTADAS SOBRE AVALIAÇÃO E MODELAGEM MATEMÁTICA

Título	Ano	Autores
Uma estratégia de Avaliação de Atividades de Modelagem Matemática	2017	Karina Alessandra Pessoa da Silva e Jader Otavio Dalto
Portfólio de atividades de Modelagem Matemática como instrumento de avaliação formativa	2020	Karina Alessandra Pessoa da Silva e Jader Otavio Dalto
Avaliação em práticas com Modelagem Matemática na educação matemática: uma proposta de instrumento	2020	Gabriele Granada Veleda e Dionísio Burak

FONTE: A autora (2022).

A análise desses trabalhos revela similaridades e diferentes aspectos entre as concepções que basearam as propostas, o público-alvo e as estratégias utilizadas. Os três textos trazem instrumentos de avaliação que visam a atender à dinâmica de práticas com Modelagem Matemática e uma visão de avaliar a formação global do aluno, discutem potencialidades e limitações dos instrumentos propostos a partir de experiências de Modelagem Matemática realizadas em sala de aula.

No entanto, Silva e Dalto (2017; 2020) se baseiam nas etapas de Modelagem propostas por Almeida, Silva e Vertuan (2012) e aplicam suas propostas ao Ensino Superior, enquanto Veleda e Burak (2020) se apoiam nas etapas de desenvolvimento da Modelagem Matemática na Educação Matemática apresentadas por Burak (1992; 2010) e utilizam o instrumento da pesquisa na Educação Básica. Além disso, Silva e Dalto (2017; 2020) apresentam uma possibilidade de converter a avaliação formativa em nota, quando isso não é explícito por Veleda e Burak (2020).

Apesar desses aspectos, uma ideia comum apresentada pelos autores é a da necessidade de se expandir o estudo sobre a avaliação em Modelagem Matemática tendo em vista a elaboração de estratégias de avaliação que sejam condizentes com a dinâmicas das aulas que a estratégia de ensino proporciona (SILVA; DALTO, 2020, VELEDA; BURAK, 2020). Nesse sentido, a revisão foi ao encontro do que levanta Veleda (2018), sobre haver um pequeno número de pesquisas que tratam da avaliação em Modelagem Matemática.

Por esse motivo, também se faz relevante para futuras discussões, utilizar-se de pesquisas reconhecidas pela literatura brasileira, mesmo que não tenham sido levantadas por revisão sistemática, mas que fomentem o corpo do trabalho. Ressalta-se, portanto, que ainda existe a dissertação de Figueiredo (2013), levantada por Veleda e Burak (2016) como a única produção brasileira, entre teses e dissertações, que abordou a temática de avaliação em Modelagem Matemática até 2016 e que já apontava a carência de estudos nesse campo.

Assim, a fundamentação teórica deste trabalho deve englobar teorizações a respeito da Educação Matemática, que fundamenta o instrumento que deseja estudar, da Modelagem

Matemática, em particular a compreensão de Modelagem Matemática apresentada por Burak (1992; 2010), da avaliação de forma geral e quando se trata da avaliação na Educação Matemática. Além disso deve-se considerar os pressupostos definidos anteriormente e discutir os objetivos da pesquisa frente ao contexto no qual está inserida, o Ensino Médio, abordando os documentos oficiais que regem esse nível de ensino como a BNCC, os referenciais curriculares do Paraná, em especial quando se trata do novo Ensino Médio.

METODOLOGIA

Pretende-se desenvolver uma pesquisa qualitativa de cunho exploratório. Nesse sentido, Bogdan e Biklen (1982) apresentam cinco características básicas que configuram as pesquisas qualitativas, são elas: a pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento; a investigação é descritiva; interessa-se mais pelo processo do que pelo produto; o significado é de importância vital na abordagem qualitativa; os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva.

Levando em consideração essas características, a pesquisa envolverá o ambiente escolar, no qual a professora e pesquisadora, irá coletar dados sobre práticas educacionais que serão desenvolvidas em sala de aula. É importante ressaltar que a prática desenvolvida pela pesquisadora constitui um aspecto importante da metodologia da pesquisa, visto que todo o seu estudo acerca do tema poderá influenciar suas ações e sua perspectiva em sala de aula. No entanto, como afirmam Bogdan e Biklen (1982), nunca é possível ao investigador eliminar todos os efeitos que produz nos sujeitos e obter uma correspondência perfeita entre aquilo que deseja estudar e o que de fato estuda. Contudo, entende-se que, por ser professora regente da turma e conhecer o ambiente escolar, o conhecimento do contexto pode ser utilizado para uma melhor compreensão dos efeitos que a pesquisa produz nos sujeitos, como sugerem Bogdan e Biklen (1982), amenizando essa constante no momento de análise dos dados.

Nesse caso, serão realizadas três práticas de modelagem matemática em uma turma da 2ª série do Ensino Médio do município de Curitiba, desenvolvida pela pesquisadora e professora de matemática da referida turma. Durante a realização, será aplicado o instrumento avaliativo de Veleda e Burak (2020), com vistas a avaliar a prática de modelagem matemática.

O instrumento será utilizado nessas três práticas de forma analisar a evolução dos estudantes durante cada prática e ao longo das práticas desenvolvidas e preenchido através dos registros de observação da professora pesquisadora, dos registros dos estudantes, da gravação de áudio dos diálogos em cada grupo. Assim, esses dados coletados também servirão para análise sobre os aspectos que emergem do uso do instrumento.

Como afirmam Lükde e André (2018) a tarefa de análise implica, a princípio, a organização de todo o material procurando identificar nele tendências e padrões relevantes, e, então, a reavaliação do material buscando-se relações e inferências num nível de abstração mais elevado. Portanto, a partir dos dados coletados e organizados, será realizada uma análise crítica do que se mostra a partir do uso instrumento de avaliação proposto por Veleda e Burak (2020) para avaliação contínua das práticas com Modelagem Matemática a partir da análise de conteúdo de Bardin (2016) com categorias a posteriori que irão compor o corpus da pesquisa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da revisão realizada e da leitura de trabalhos presentes na literatura, foi possível concluir que há ainda uma necessidade de expansão dos estudos que tratem da avaliação de práticas com Modelagem Matemática. Nesse sentido, estima-se contribuir com a área de pesquisa, ampliando os estudos acerca de um instrumento existente na literatura, o instrumento proposto por Veleda e Burak (2020).

Ainda, levando em consideração que a falta de informação sobre como proceder na avaliação em uma atividade de Modelagem Matemática pode configurar um obstáculo para o professor interessado em sua realização, como aponta Veleda (2018), é possível que a pesquisa auxilie docentes com a realização de práticas com Modelagem Matemática e com a utilização de instrumentos avaliativos apropriados para a dinâmica adotada.

Ademais entende-se que transformar a dinâmica de sala de aula para a realização de práticas com Modelagem Matemática, a coleta de dados para preenchimento do instrumento avaliativo e a realização de todo esse desenvolvimento atrelado ao contexto do novo Ensino Médio, constituem desafios para a professora pesquisadora. No entanto, as discussões que irão emergir com esses desafios podem contribuir com as pesquisas na área de Educação Matemática promovendo diferentes reflexões sobre as questões centrais do processo de ensino, dadas as demandas atuais do ensino, incluindo a configuração de uma avaliação contínua.

REFERÊNCIAS

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. K. **Qualitative research for education**. Boston: Allyn and Bacon, 1982.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BOTELHO, L. L. R.; CUNHA, C. C. de A.; MACEDO, M. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. **Gestão e Sociedade**, Belo Horizonte, v. 5, n. 11, p. 121-136, 2011.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017.

BURAK, D. **Modelagem Matemática: ações e interações no processo de ensino-aprendizagem**. 1992. 460 f. Tese (Doutorado em Psicologia Educacional). Universidade de Campinas, Campinas, 1992.

BURAK, D. Modelagem Matemática: experiências vividas. **Analecta**, Guarapuava, v. 6, n. 2, p. 33-48, 2005.

BURAK, D. Modelagem Matemática sob um olhar de Educação Matemática e suas implicações para a construção do conhecimento matemático em sala de aula. **Modelagem na Educação Matemática**, Pelotas, v. 1, n. 1, p. 1-18, 2010.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2 ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2018.

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO E DO ESPORTE. **Referencial curricular para o ensino médio do Paraná**. v. 2. Curitiba: SEED/PR., 2021.

SILVA, K. A. P.; DALTO, J. O. Atividade de Modelagem Matemática como Estratégia de Avaliação da Aprendizagem. **Educação Matemática em Revista**, Guarulhos, v. 23, n. 57, p. 34-45, jan./mar. 2018.

SILVA, K. A. P.; DALTO, J. O. Uma estratégia de Avaliação de Atividades de Modelagem Matemática. **REIEC**, Tandil, v. 12, n. 2, p. 1-17, 2017.

VELEDA, G. G. **Avaliação para a aprendizagem em modelagem matemática na Educação Matemática**: elementos para uma teorização. 2018. 140 f. Tese (Doutorado em Educação - Área de concentração: Educação), Universidade estadual de Ponta Grossa, 2018.

VELEDA, G. G.; BURAK, D. Modelagem Matemática e o desafio da avaliação: revisitando as propostas nacionais e internacionais. In: ENCONTRO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 7, 2016, Londrina, **Anais**. Londrina: EPMEM, 2016.

VELEDA, G. G.; BURAK, D. Avaliação em práticas com modelagem matemática na educação matemática: uma proposta de instrumento. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 25-54, 2020.