



EBRAPEM027

Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática



AVALIAÇÃO PARA APRENDIZAGEM EM AMBIENTES DE MODELAGEM MATEMÁTICA SEGUNDO A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA

Jonisario Littig¹

GD n° - 10

Resumo: Este trabalho apresenta um projeto de doutorado profissional do Programa de Pós-graduação em Educação, em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo – EDUCIMAT – IFES, em estágio inicial, através do qual propõe-se analisar as ações e comunicações dos sujeitos envolvidos em ambientes de Modelagem Matemática, fundamentado pela Educação Matemática Crítica, para elaborar orientações sobre a avaliação. Trata-se de um estudo qualitativo, em que a comunicação do pesquisador com o campo de investigação e suas impressões são fontes de interpretações. Os dados serão coletados a partir de observações participantes e produções dos sujeitos, que possibilitarão inferir sobre as ações e comunicações de tais sujeitos, nesse ambiente, que podem orientar o processo de avaliação.

Palavras-chave: Discussões. Cenário de investigação. Avaliação Formativa. Orientações para Avaliação.

CAMINHOS PARA A QUESTÃO DE INVESTIGAÇÃO

As pesquisas em Modelagem Matemática (MM) têm indicado aspectos positivos em relação ao uso dessa possibilidade metodológica, como se pode verificar no levantamento bibliográfico realizado por Lovo (2020). Em contrapartida, também são apresentadas algumas questões que geram resistência e insegurança nos professores. Entre elas, destacamos a avaliação da aprendizagem, pelo campo de investigação ainda ser pouco explorado, como destacado por Santos Junior (2015) e Pinto (2017).

As atividades de MM que realizei, ao longo da minha atuação, foram amparadas na concepção de Barbosa (2003), que a adota como um ambiente de problematização e investigação em que, no primeiro, o estudante deve problematizar uma situação da realidade e de seu interesse e, no segundo, deve investir na busca, seleção, organização e manipulação de informações e reflexões sobre elas, que poderá conduzir à compreensão e à solução da situação.

¹Instituto Federal do Espírito Santo - IFES; Programa de Pós-graduação em Educação, em Ciências e Matemática; Doutorado Profissional; jonisario.littig1@educador.edu.es.gov.br; orientador(a): Luciano Lessa Lorenzoni

Diante dessas experiências, surgiu a inquietação: Como avaliar o estudante durante uma atividade de MM? As avaliações das primeiras atividades, realizei a partir das etapas da modelagem e das discussões que surgiram durante a investigação. Mas, eu estava ocupando o lugar de pesquisador para validar a MM como possibilidade metodológica ou estava exercendo a docência preocupado com a aprendizagem dos estudantes?

Embora não tenha respostas consistentes à essas questões, é certo que havia uma preocupação com o desenvolvimento da MM. O que não invalida os ganhos de aprendizagem dos estudantes, como indicam Dalto e Silva (2018), que utilizaram a atividade de MM como possibilidade de avaliação da aprendizagem dos estudantes. Além disso, as etapas da MM também foram utilizadas por Silva e Dalto (2017) como referência para elaboração de instrumento de avaliação.

Mas, então, como promover a avaliação da aprendizagem dos estudantes na posição de docente? E quando se propõe trabalhar a MM segundo as características da Educação Matemática Crítica (EMC)? Essas questões me mantiveram reflexivo por vários meses e se acentuavam toda vez que desenvolvia uma atividade com os estudantes.

Comecei a observar com mais atenção o que acontecia em um ambiente de MM que se fundamenta nos princípios da EMC, para identificar elementos que poderiam ser referência para avaliar os estudantes nesse ambiente. Para alguns autores, como Jacobini e Wodewotzki (2006), Araújo (2009) e Barbosa (2003), caracteriza um ambiente de investigação que almeja a formação crítica e reflexiva dos sujeitos a partir de questões reais e de seus interesses.

Jacobini e Wodewotzki (2006) ressaltam que esse ambiente de MM envolve os sujeitos em investigações de situações reais, promovendo discussões e transformações na forma de pensar e agir na sociedade. Para Araújo (2009, p. 55), a MM orientada pela EMC deve promover “a participação crítica dos estudantes/cidadãos na sociedade, discutindo questões políticas, econômicas, ambientais, nas quais a matemática serve como suporte tecnológico”.

Nesse sentido, objetiva a formação de sujeitos capazes de atuarem criticamente na sociedade por meio da matemática. Caracteriza um espaço democrático e dialógico, que move os sujeitos para a problematizações de situações do contexto social. A matemática, utilizada a partir dos princípios da EMC, não expressa uma certeza e respostas para todas as questões, mas uma preocupação com seus empreendimentos na sociedade e uma incerteza (ARAÚJO, 2009).



Nessa mesma direção, Barbosa (2003) diz que é uma forma de desenvolver a democracia e formar sujeitos capazes de intervir em discussões na sociedade fundamentados pela matemática, pois a aplicação da matemática na sociedade tem fortes influências sobre os sujeitos. Intenta o desenvolvimento do senso crítico questionando a legitimidade, a veracidade e a confiabilidade dos resultados matemáticos. Ela potencializa a participação social dos indivíduos em decisões coletivas. É desenvolvida a partir da construção de um ambiente de aprendizagem que tenha como suporte situações problemáticas do contexto social dos alunos que lhes despertem interesse (BARBOSA, 2003).

Para Almeida e Silva (2010), a MM, ancorada nos princípios da EMC, deve promover discussões sobre os modelos matemáticos construídos e sua influência na sociedade, uma vez que sua construção foi possível pela interação entre os conhecimentos matemáticos e os tecnológicos. Nesse sentido, as discussões sobre a natureza dos modelos e suas implicações sociais estão ligadas ao conhecimento reflexivo.

Nas atividades de MM que foram desenvolvidas a partir desses aspectos — embora as problemáticas e o público tenham mudado a cada atividade, e a autonomia dos estudantes tenha sido fator preponderante na condução da MM — pareceu-me haver uma recorrência de discussões e etapas que estão diretamente ligadas ao processo investigativo e ao desenvolvimento do conhecimento reflexivo.

Seria possível pensar em avaliação dos estudantes em atividades de MM a partir dessas observações? Iniciei a busca por referenciais que abordam a avaliação em atividades de MM e que pudessem indicar uma possibilidade. Encontrei o trabalho de Santos Junior (2015), que ressalta as ações avaliativas dos professores em ambientes de MM que estão relacionadas aos questionamentos e à análise sobre suas ações e as ações dos estudantes. Já Silva e Dalto (2020) indicam que os diálogos estabelecidos entre professor e estudantes promovem reflexões e criam oportunidades de aprendizagem, caracterizando ações avaliativas.

Veleda e Burak (2020) também abordam as etapas mobilizadas na MM para construir instrumentos avaliativos coerentes com a dinâmica da atividade. Embora os autores não utilizem os princípios da EMC para desenvolver a MM, eles ressaltam a importância de considerar as características do ambiente de aprendizagem para pensar na avaliação. Pacheco (2020) ressalta que os aspectos subjetivos como empenho, participação, assiduidade, cumprimento de tarefas e espírito comunitário podem ser considerados na avaliação em atividade de MM.



Diante da possibilidade de utilizar as etapas mobilizadas no ambiente de MM, ainda havia uma questão que precisava de atenção: a comunicação. Considerando a importância e a presença da comunicação para envolver os estudantes no processo de investigação de soluções de situações reais, seria possível considerar esse aspecto para avaliar o estudante?

Indicativo de um caminho para a questão encontrei no texto de Veleza (2018), que aborda a MM como uma atividade de ensino, aprendizagem e avaliação para a aprendizagem. A autora discorre sobre a avaliação sistêmico-crítica, que avalia o estudante na e com a atividade de MM. O objetivo da avaliação considera o “envolvimento e a participação dos estudantes no desenvolvimento de atividades com modelagem, a atender ao interesse do grupo ou dos grupos, promover uma prática dialógica [...]” (VELEZA, 2018, p.128).

Diante dessa possibilidade, estruturei a seguinte questão para investigação: “Como desenvolver a avaliação em um ambiente de Modelagem Matemática, orientado pela Educação Matemática Crítica, em turmas do ensino médio de escolas estaduais do Espírito Santo?”.

Em busca de respostas para a questão norteadora, debruzei-me sobre a dinâmica do ambiente de aprendizagem estruturado pela MM e da comunicação que se estabelece nele para encontrar elementos que permitam apresentar orientações sobre a avaliação para a aprendizagem.

Nesse sentido, este estudo intenta “Analisar as ações e comunicações dos sujeitos envolvidos em ambientes de Modelagem Matemática, orientados pela Educação Matemática Crítica, para elaborar orientações sobre a avaliação”.

Para guiar a investigação e alcançar o objetivo geral, proponho os seguintes objetivos específicos:

- Apontar as características da Modelagem Matemática segundo a Educação Matemática Crítica. (O que a literatura nos apresenta)
- Caracterizar as ações e comunicação dos sujeitos que podem configurar o processo para a avaliação em ambientes de Modelagem Matemática; (o que está acontecendo na prática)
- Relacionar as ações e comunicações promovidas no ambiente de Modelagem Matemática às características; (Articular o que a literatura traz e o que acontece na prática)
- Elaborar e validar orientações sobre avaliação para a aprendizagem com professores em formação continuada. (Apresentar uma proposta para a avaliação para a aprendizagem e validar)



- Analisar os resultados da utilização das orientações para proceder com a avaliação em ambientes de Modelagem Matemática estruturados pela Educação Matemática Crítica. (validar as orientações)
- Elaborar o produto educacional com orientações sobre a avaliação para a aprendizagem em ambientes de Modelagem Matemática orientados pela Educação Matemática Crítica. (comunicar para os professores da educação básica)

A pesquisa tem características qualitativas, em que o ambiente da sala de aula é palco para a produção de dados. A metodologia de investigação tem características descritivas que fundamentam suas bases de análises nas percepções pessoais. Os dados coletados são em forma de palavras ou imagens, podendo ser “transcrição de entrevistas, notas de campo, fotografias, vídeos, documentos pessoais, memorando e outros registros oficiais” (BOGDAN; BIKLEN, 2010, p. 48). A descrição detalhada do percurso metodológico será apresentada no terceiro tópico.

A AVALIAÇÃO EM MODELAGEM MATEMÁTICA

Luckesi (2002, p. 84) diz que avaliação se refere ao “ato de diagnosticar uma experiência, tendo em vista orientá-la para produzir o melhor resultado possível”. Para Hadji (1994), a avaliação opera na tentativa de estabelecer elos entre diferentes níveis de realidade, ou seja, a realidade daquele que lança juízo de avaliação e a daquilo que incide sobre esse juízo. O Juízo de avaliação é apresentado pelo autor como uma categoria do juízo de valor, que está associado à apreciação do que vale a realidade, o que implica definir um valor.

Nesse sentido, a avaliação configura “um ato pelo qual se formula um juízo de “valor” incidindo num objeto determinado por meio de um confronto entre duas séries de dados que são postas em relação: dados de ordem dos factos em si [...]; dados que são da ordem do ideal e que dizem respeito a expectativa” (HADJI, 1994, p. 31).

Os dados factuais estão associados à decisão de agir diante de uma situação inicial, que não é satisfatória. No contexto da sala de aula, poderiam entender esses dados como resultados insatisfatórios diante de um conteúdo. Já os dados de ordem do ideal correspondem às expectativas do docente diante daquele objeto.



Os dados de ordem do ideal são obtidos por meio de um sistema de referência construído em torno da experiência. Assim, constitui critérios em função da situação específica, estabelecendo um conjunto de aspectos observáveis que merecem a atenção (FIGARI, 1996).

A avaliação deve fornecer informações, ao estudante, sobre seu processo de aprendizagem e identificar lacunas e dificuldades em relação ao saber e ao saber fazer que deveriam ser adquiridas (HADJI, 1994). Nessa mesma direção, o diagnóstico contínuo das experiências do estudante deve orientar o docente para intervir e produzir o melhor resultado (LUCKESI, 2002).

Atribuimos, a essas características, o conceito de avaliação formativa, que tem por objetivo contribuir com o processo de aprendizagem, fornecendo informações ao professor, ao longo das intervenções pedagógicas, que possibilitam informar o discente sobre seus percursos de aprendizagem e apontar suas dificuldades (HADJI, 1994).

Dessa maneira, a avaliação formativa objetiva:

- Esclarecer o professor, através do inventário das lacunas e dificuldades do aluno;
- Permitir um ajustamento didático, através de uma harmonização método/aluno;
- Ajudar o indivíduo que aprende (dar-lhe segurança, guiá-lo);
- Facilitar mais diretamente a sua aprendizagem (dar um reforço, corrigir);
- Instaurar uma verdadeira relação pedagógica (**criar as condições de um diálogo**), etc. (HADJI, 1994, p. 66, grifo nosso).

A avaliação formativa estabelece uma cooperação entre os sujeitos envolvidos no processo de aprendizagem (professor e estudante), na medida em que o docente fornece informações ao estudante para alcançar os objetivos da aprendizagem e se aproximar da realidade normalizada, idealizada por ele. Para Luckesi (2002, p. 86), num processo avaliativo, “acompanha-se construtivamente o aluno em seu processo de aprendizagem. [...] e diagnosticar a aprendizagem é um ato de quem faz parceria com o educando, auxiliando-o a construir seu caminho, sua aprendizagem”.

Ademais, a avaliação revela informações sobre as indagações que podem permear o processo de avaliação. Assim, a comunicação exerce função fundamental, pois fornece, ao aluno, informações úteis no desenvolvimento da atividade pedagógica. Portanto, a comunicação permite “dizer-lhe alguma coisa acerca da sua produção que lhe permita progredir com vista a melhores produções” (HADJI, 1994, p. 108).

A partir desses apontamentos, adoto a concepção de “Avaliação para a aprendizagem”, pois ela busca dar suporte ao estudante. Nesse sentido, ela deve acontecer durante toda a atividade, favorecendo a participação ativa do estudante em sua aprendizagem e o incentivando a ter



autonomia. O docente é responsável por levantar os conhecimentos e percepções desse estudante para orientar sua prática pedagógica e o informar sobre seus progressos (VELEDA, 2018).

Corroborando essa concepção, Buriasco e Soares (2008) compreendem a avaliação em matemática como um processo de investigação que deve ser compartilhado por professores e estudantes, de maneira sistemática e contínua. A avaliação é parte integrante de todas as intervenções pedagógicas e, portanto, as atividades em si são avaliativas.

Veleda (2018, p. 121, inserção nossa) afirma que o ensino da matemática, mediado pela MM, tem potencial para integrar o ensino, a aprendizagem e a avaliação para a aprendizagem. Para isso, as práticas avaliativas devem proporcionar “um ensino dinâmico, complexo e sistêmico e (que) privilegia a aprendizagem integrada, complexa, multidimensional”.

Pacheco (2020) justifica a avaliação formativa em MM, pois por meio dela o estudante participa de todas as fases, é capaz de identificar e superar dificuldades ao longo do percurso e ainda fornece informações para um aprofundamento necessário a sua formação. Silva e Dalto (2020) afirmam que a avaliação, no processo de ensino e aprendizagem por meio da MM, assume função formativa, na medida em que os alunos tiveram a oportunidade de refletir e criar oportunidades de aprendizagem a partir das intervenções do docente. Santos Junior (2015) acredita que a MM proporciona contínuas intervenções pedagógicas empreendidas enquanto os estudantes estão aprendendo, o que pode favorecer a avaliação formativa nesse ambiente.

Veleda (2018) apresenta a concepção de avaliação sistêmico-crítica, dadas as características da formação ampla dos sujeitos, as práticas avaliativas devem caminhar na mesma direção. E completa

Disso decorre a defesa de uma prática avaliativa na qual tanto professor como estudante observem a atividade com modelagem de forma sistêmica, dinâmica e construtiva, na busca de dados essencialmente significativos que permitam a tomada de decisão a respeito da aprendizagem e do desenvolvimento em curso (VELEDA, 2018, p. 121-122).

Desse modo, as práticas avaliativas fornecem informações sobre o curso da aprendizagem dos sujeitos e apresenta indicativos para intervenções pedagógicas.

Para esta pesquisa, fundamento-me nessa concepção, pois ela está amparada na epistemologia crítica. A educação é compreendida como atividade social, política e problematizadora, que mobiliza os sujeitos na transformação do contexto social. Caracteriza um movimento dialógico de reflexão, ação, reflexão (VELEDA, 2018). Esse movimento é observado na condução de atividades de MM fundamentadas na EMC. Para Skovsmose (2008, p.12), “A



qualidade da comunicação pode influenciar, em alguns aspectos, na qualidade da aprendizagem, pois aprender é uma experiência pessoal, mas ela ocorre em contextos sociais repletos de relações interpessoais”.

Nesse sentido, conduzir ambientes de aprendizagem por meio da MM pressupõe diálogos e discussões sobre: a situação problemática, as técnicas para descrever a situação da realidade, as hipóteses, os modelos construídos, sua validade e seus impactos na realidade.

Skovsmose (2013) diz que não são todos os conhecimentos que são baseados no diálogo, por exemplo, o conhecimento matemático, em que o estudante é informado sobre suas características. No entanto, a sua interação com a natureza pode promover um diálogo.

O autor apresenta três tipos de conhecimentos que podem ser mobilizadas quando a prática é fundamentada na EMC, o conhecimento matemático; o conhecimento tecnológico, que está relacionado à capacidade de construir e utilizar modelos matemáticos na realidade, e o conhecimento reflexivo, que está fundamentado na capacidade do estudante em refletir sobre os modelos construídos e seus impactos na realidade. Conhecer reflexivo “se refere à competência de refletir sobre o uso da matemática e avalia-lo. Reflexões têm a ver com avaliações das consequências do empreendimento tecnológico” (SKOVSMOSE, 2013, p. 116).

Assim, as discussões promovidas em ambientes de MM são ancoradas nesses três tipos de conhecimento, sendo que

- As discussões matemáticas referem-se aos conceitos, as ideias ou procedimentos matemáticos;
- As discussões técnicas referem-se às maneiras de representar um fenômeno por um modelo matemático;
- As discussões reflexivas referem-se à influência dos critérios utilizados na construção do modelo matemático em seus resultados e sobre o papel deste uma determinada prática social (SANTOS, 2007, p. 47)

Para a autora, essas discussões permeiam todo processo de investigação e influenciam fortemente as escolhas e o curso da investigação. Assim, entendo que essas discussões podem mobilizar os sujeitos em torno de novas aprendizagens e, principalmente, fornecer informações sobre suas aprendizagens e possíveis dificuldades que poderão ser superadas no curso da investigação.

É importante destacar que esses conhecimentos não são adquiridos de maneira isolada. Tampouco as discussões podem ser separadas no processo de investigação. Pelo contrário, elas precisam permear os objetos matemáticos mobilizados, as técnicas e estratégias utilizadas e a reflexão sobre o modelo construído.



Santos e Barbosa (2007) ressaltam a inseparabilidade das discussões em ambientes de MM se o objetivo for o desenvolvimento do conhecimento reflexivo. Assim, as variáveis estão relacionadas aos objetos matemáticos mobilizados e influenciam nos resultados. Da mesma forma, as discussões sobre os elementos matemáticos que podem contribuir na solução da questão devem condicionar na escolha das variáveis e, conseqüentemente, influenciarão no resultado.

As discussões reflexivas, segundo Santos e Barbosa (2007), estão relacionadas à análise dos pressupostos utilizados na construção do modelo, dos resultados obtidos e dos impactos desses resultados na sociedade. Os autores apontam duas possíveis formas de produção de discussões reflexivas em ambientes de modelagem referentes aos debates sobre a influência dos critérios na construção de modelos e às comparações entre modelos diferentes construídos pelos alunos.

Diante desses apontamentos, esta pesquisa utilizará como referência as discussões e os conhecimentos que podem ser mobilizados bem como as ações dos sujeitos a partir delas, para propor orientações sobre a avaliação em ambientes de MM segundo a EMC.

METODOLOGIA DE PESQUISA

Caracterizo a pesquisa como sendo uma abordagem qualitativa, pois é “uma metodologia de investigação que enfatiza a descrição, a indução, a teoria fundamentada e o estudo das percepções pessoais” (BOGDAN; BIKLEN, 2010, p. 11).

O método qualitativo aponta o ambiente natural como fonte direta de dados. O pesquisador se insere no ambiente de investigação para elucidar sua questão de pesquisa (BOGDAN; BIKLEN, 2010). No caso deste estudo, o ambiente configura atividades de MM em que o professor promove a avaliação para a aprendizagem a partir de uma referenciação da comunicação e das ações dos sujeitos.

Então, inicialmente, será realizada uma revisão sistemática da literatura sobre a MM fundamentada na EMC para identificar as ações e comunicações que são mobilizadas nesse ambiente e que podem auxiliar na elaboração das orientações sobre a avaliação em atividades de MM.

Em seguida, será proposto um curso de formação continuada para professores da rede estadual de ensino com objetivo de oportunizar uma experiência com MM na posição de estudantes, refletir sobre suas possibilidades na sala de aula e discutir as orientações sobre



avaliação que foram utilizadas para avaliar a atividades no curso. Durante o curso, os professores serão convidados a desenvolver uma atividade de MM com seus alunos e a utilizarem as orientações para avaliar a atividade, suas intervenções e a aprendizagem dos estudantes.

As atividades de MM desenvolvidas pelos docentes serão acompanhadas para levantamentos de dados que permitam o aprimoramento das orientações sobre a avaliação. Além disso, após a experiência da aplicação de uma atividade de MM, será realizada uma discussão coletiva sobre suas impressões com a MM e as orientações para avaliação.

A coleta de dados será em forma de palavras ou imagens, característicos de investigações qualitativas, podendo ser “transcrição de entrevistas, notas de campo, fotografias, vídeos, documentos pessoais, memorando e outros registros oficiais” (BOGDAN; BIKLEN, 2010, p. 48). Para atingir o objetivo do estudo, será necessário observar, identificar, descrever e analisar as ações e comunicações desenvolvidas pelo professor e estudantes que têm por objetivo identificar o percurso da aprendizagem e promover algum tipo de intervenção.

Nesse sentido, serão promovidos os seguintes tipos de coleta de dados: 1 – o levantamento bibliográfico da literatura que aborda a MM segundo os princípios da EMC; 2 – Gravação de áudios e produções dos professores em um curso de formação continuada; 3 – Gravação de áudios, produções dos estudantes e registro dos professores durante o desenvolvimento de atividades de MM; 4 – Gravação de áudios dos relatos dos professores a partir da experiência com a MM e a avaliação realizada nesse ambiente e 5 – registros no diário de bordo do pesquisador durante o curso de formação, nas observações das atividades de MM e na validação das orientações.

A análise está pautada no processo e, não, simplesmente no produto da investigação, seguindo as características da investigação qualitativa. O pesquisador age de forma indutiva diante do conjunto de dados e, à medida que os dados vão se agrupando, inicia-se o processo de abstração (BOGDAN; BIKLEN, 2010).

Diante disso, esta análise buscará identificar as ações e comunicação mobilizadas por meio da matemática utilizada pelos estudantes e/ou incorporada pelo professor; as técnicas e estratégias utilizadas para descrever uma situação real e problemática por meio da matemática e a análise e reflexões realizadas pelos discentes sobre o modelo construído e seus impactos na realidade. Essa identificação seguirá o processo de agrupamento e abstração para compreender e organizar orientações sobre a avaliação em ambientes de MM fundamentados na EMC.



REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. M. W.; SILVA, A. Por uma educação matemática crítica: a modelagem matemática como alternativa. **Educação Matemática Pesquisa Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, v. 12, n. 2, 2010. Disponível em: [Vista do POR UMA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA: A MODELAGEM MATEMÁTICA COMO ALTERNATIVA \(pucsp.br\)](#). Acesso em: 03 de set. 2023.

ARAÚJO, J. L. Uma abordagem sociocrítica da modelagem matemática: a perspectiva da educação matemática crítica. Alexandria, Florianópolis, v. 2, n. 2, p. 55-68, jul. 2009. Disponível em: [Uma abordagem sócio-crítica da Modelagem Matemática: a perspectiva da educação matemática crítica - Dialnet \(unirioja.es\)](#). Acesso em: 02 de set. 2023.

BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática e a Perspectiva Sociocrítica. In: **Seminário Internacional de Pesquisas em Educação Matemática**, 2., 2003, Santos. Anais eletrônicos... Disponível em: <http://www.sbembrasil.org.br/files/sipemII.pdf>. Acesso em: 03 de set. 2023.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos. 12 ed. Porto: Porto, 2010.

BURIASCO, R. L. C. de. SOARES, M. T. C. Avaliação de sistemas escolares: da classificação dos alunos à perspectiva de análise de sua produção matemática. In: **Avaliação em matemática: Histórias e perspectivas atuais**. VALENTE, W. R. (org.). Campinas: Papyrus, 2008. p. 101-142.

DALTO, Jader Otavio; DA SILVA, Karina Alessandra Pessoa. Atividade de modelagem matemática como estratégia de avaliação da aprendizagem. **Educação Matemática em Revista**, n. 57, p. 34-45, 2018. Disponível em: [Microsoft Word - Atividade de Modelagem Matemática como Estratégia de Avaliação da Aprendizagem revisado de LP COM REVISAO.docx \(uniandes.edu.co\)](#). Acesso em: 01 de set. 2023.

FIGARI, G. **Avaliar: que referencial?** Tradução de Júlia Ferreira e José Cláudio. Porto. Porto editora, 1996.

HADJI, C. **A avaliação, a regra do jogo: das intenções aos instrumentos**. Tradução de Ferreira, Júlia Lopes e Cláudio José Manoel. Porto: Porto editora, 1994.

JACOBINI, O. R.; WODEWOTZKI, M. L. L. Uma reflexão sobre a modelagem matemática no contexto da educação matemática crítica. **Boletim de Educação Matemática**, v. 19, n. 25, p. 1-16, 2006. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/2912/291221859005.pdf>. Acesso em: 02 de set. 2023.

LOVO, E. S. **Modelagem matemática e avaliação: uma proposta de trabalho com professores dos Anos Iniciais do ensino fundamental**. 2020. 95 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2020.



LUCKESI, C. C. Avaliação da aprendizagem na escola e a questão das representações sociais. **Eccos Revista Científica**, v. 4, n. 2, p. 79-88, 2002. Disponível em: [Microsoft Word - ECCOS texto de CIPRIANO LUKESI 1 .doc \(uel.br\)](#). Acesso em: 01 de set. 2023.

PACHECO, S. M. **Uma Proposta de Autoavaliação e Avaliação por Pares em Modelagem na Educação Matemática**. 2020. 103 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Cascavel.

SANTOS JÚNIOR, A. F. dos. **Ações avaliativas em ambiente de ensino e aprendizagem gerado pela modelagem matemática**. 2015. 118 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Belém.

SANTOS, M. A. **A produção de discussões reflexivas em um ambiente de modelagem matemática**. 2014. 122f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Universidade Federal da Bahia – UFBA, Salvador.

SANTOS, M. A.; BARBOSA, J. C. As oportunidades de produção das discussões reflexivas num ambiente de Modelagem Matemática. In: **V Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática**. 2007. Disponível em: [cc222-libre.pdf \(d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net\)](#). Acesso em: 03 de set. de 2023.

SILVA, K. A. P; DALTO, J. O. Portfólio de atividades de modelagem matemática como instrumento de avaliação formativa. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 22, n. 1, p. 371-393, 2020. Disponível em: <http://funes.uniandes.edu.co/24158/>. Acesso em: 01 de set. 2023.

SILVA, K. A. P; OTAVIO, J.; DALTO, J. O. Uma estratégia de avaliação de atividades de modelagem matemática. **Revista electrónica de investigación en educación en ciencias**, v. 12, n. 2, p. 1-14, 2017. Disponível em: [Uma estratégia de Avaliação de Atividades de Modelagem Matemática \(scielo.org.ar\)](#). Acesso em: 01 de set. 2023.

SKOVSMOSE, O. **Desafios da Reflexão em Educação Matemática Crítica**. Tradução de Orlando de Andrade Figueiredo e Jonei Cerqueira Barbosa. São Paulo: Papirus, 2008.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica: incerteza, matemática, responsabilidade**. Tradução de Maria Aparecida Viggiani Bicudo. São Paulo: Cortez, 2013.

VELEDA, G. G. **Avaliação para Aprendizagem em Modelagem Matemática na Educação Matemática**: elementos para uma teorização. 2018. 140f. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Educação) –Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa.

VELEDA, G. G; BURAK, D. Avaliação em atividades com Modelagem Matemática na Educação Matemática: uma proposta de instrumento. **Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, v. 22, n. 2, p. 025-054, 2020. Disponível em: <http://revistas.pucsp.br/emp/article/view/39991>. Acesso em: 01 de set. 2023.

