



A REFLEXIVIDADE E A MODELAGEM MATEMÁTICA NA SALA DE AULA: UMA EXPERIÊNCIA COM PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA NAS SÉRIES INICIAIS

Juscelaine Martins de Freitas
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul
juscelaine-mf@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-9789-6872>

Claudia Carreira da Rosa
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul
claudiacarreiradarosa@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-7078-9655>

Resumo:

Este trabalho apresenta resultados parciais de uma pesquisa em andamento, que tem como objetivo investigar os desafios e as potencialidades do processo de implementação da Modelagem Matemática como alternativa pedagógica na sala de aula, na qual poderá ser utilizada por professores dos anos iniciais de forma que os mesmos possam refletir suas práticas durante as aulas de Matemática. Para tanto, foram investigados nove professores dos anos iniciais de uma escola pública de Minas Gerais. A pesquisa possui cunho qualitativo/interpretativo, buscando desenvolver a temática sobre a reflexividade do professor e a Modelagem, com base nos dados que serão analisados à luz da fundamentação teórica utilizada de acordo com as concepções de Schön ((1983, 1987 e 2000) e Alarcão (1996). Os resultados obtidos se deram por intermédio de reuniões que ocorreram semanalmente de maneira que todos discutiram sobre a temática do professor reflexivo sendo foi introduzida a Modelagem Matemática durante os debates.

Palavras-chave: Modelagem Matemática; Formação de Professores; Educação Matemática nos anos iniciais.

1. Introdução

O presente artigo busca contribuir com uma realidade que estamos vivenciando dentro do processo de aprendizagem na pós-pandemia, considerando os desafios do aluno e do professor. Novamente estamos na fase da “readequação”, onde professores precisam pensar em como potencializar a aprendizagem dos alunos, na tentativa de recuperar o tempo de estudos malsucedido durante a pandemia, e ainda, como retomar as aulas com vistas na recuperação da aprendizagem dos alunos.

Nesse sentido, o desafio em refletir sobre a prática de ensino se torna indispensável, uma vez que, muitos desses alunos não tiveram em casa o auxílio necessário para realização das atividades escolares. Então, ao propor atividades de Matemática nesse momento em que durante o ensino se evidencia uma lacuna imensa na aprendizagem dos alunos, entendemos que seja imprescindível a realização de reflexões, observando a situação na qual os alunos se encontram e, em todas as discussões que não ocorreram da forma que deveriam devido ao quadro pandêmico.

E, também, pensar em atividades que contemplem as dificuldades dos alunos e dos professores fazendo com que eles retomem conceitos e conteúdos antes vistos, mas não explorados, nos parece a melhor opção para diminuir essas dificuldades que o ensino público possui e que se acentuou ainda mais depois da pandemia .

Apresentaremos nesta pesquisa alguns resultados oriundos de um trabalho inicial, que fará parte de uma pesquisa de mestrado em que está sendo desenvolvido em uma escola pública em Minas Gerais. Neste contexto, iniciamos um trabalho com professores, no qual discutimos durante rodas de conversa semanalmente a reflexividade do professor e os desafios em trabalhar com Modelagem Matemática nos anos iniciais. Faz-se pertinente essa reflexão, pois, os professores investigados se sentem inseguros em trabalhar com a Matemática após o contexto pandêmico devido as dificuldades apresentadas por seus alunos.

As dificuldades dos alunos em relação a Matemática estão presentes até mesmo na resolução de operações básicas, tornando-se uma preocupação entre os professores em geral, e, em particular, entre os participantes deste trabalho. Ressaltamos, que esses professores não possuem formação específica para esta área do conhecimento, ou seja, a Matemática. Dessa forma, consideramos a necessidade de discutir metodologias diferenciadas para o ensino de Matemática nos anos iniciais.

Para tanto, entendemos que a Modelagem Matemática pode ser considerada como uma forma de abordar os conteúdos matemáticos, no qual é possível realizar reflexões sobre as práticas pedagógicas dos professores envolvidos, bem como na organização e construção da aprendizagem dos alunos.

2. Referencial teórico

Quando pensamos em uma educação de qualidade, em geral, a primeira figura que nos remete é a do professor e como sua atuação na sala de aula é peça fundamental para que essa qualidade aconteça. Neste sentido, refletir na e sobre sua prática em sala de aula é fundamental para que o professor esteja engajado em todo o processo.

A ideia do professor reflexivo surge com Jonh Dewey, nascido em Burlington, a principal cidade do estado americano de Vermont. Doutor em Filosofia, considera como modelo ideal deweyano a organização da escola como representação da sociedade. Dentre suas obras mais famosas destacam-se: *Como pensamos* (1933) e *Democracia e Educação* (1916). (CUNHA, 1998).

No Brasil, os pensamentos de Dewey ganham força mais expressiva em 1990 com o movimento escolanovista, tendo Anísio Teixeira como um dos maiores representantes de suas ideias. Dentre os autores influenciados pelos pensamentos de Dewey e que traz grandes contribuições acerca dessa temática estão Schön (1983, 1987 e 2000), Zeichner (1993), Nóvoa (1992) e Alarcão (1996). Para este artigo trouxemos as concepções de Schön e Alarcão durante as reuniões e rodas de conversas com os professores pedagogos que ensinam Matemática participantes desse trabalho.

Schön (2000) traz uma discussão em relação a reflexão onde essa deve estar alicerçada em três aspectos: reflexão da prática, reflexão sobre a prática e sobre a reflexão sobre a prática. Quando o professor reflete sua prática ele analisa sua ação, o método em si mesmo, ele tem funcionado? Atinge os resultados esperados? Esse exercício que deve ser constante permite com que ele possa atender as especificidades de seus alunos tendo a autorreflexão como um ponto de apoio para o desenvolvimento de suas ações.

Para desenvolver as competências necessárias para ser um professor reflexivo, este, precisa ter uma formação consolidada permitindo que ele possa desenvolver seu pensamento por meio dessa tríade (ação-reflexão-ação), construindo o pensamento da prática pedagógica, dialogando com sua prática e conhecimentos na sua ação. Ou seja, estar em constante reflexão sobre sua prática enquanto docente dentro e fora da sala de aula, buscando retomar aquilo que for necessário para que a aprendizagem efetiva da turma seja alcançada.

Segundo Schön (2000) “Refletir *sobre* a reflexão-na-ação é uma ação, uma observação e uma descrição, que exige o uso de palavras”. No momento em que o professor se coloca na posição de reflexivo sabendo que ele é uma parte do ensino, e que este ainda conta com o aluno e o saber, ele conseguirá analisar sua prática, dar espaço e voz aos seus alunos, propor diferentes formas de ensino a fim de fazer com que o aluno seja protagonista da organização e construção de seu próprio conhecimento.

Ainda de acordo com Schön (1995, p. 85)

Através da reflexão-na-ação, um professor poderá entender a compreensão figurativa que um aluno traz para a escola, compreensão que está muitas vezes subjacente às suas confusões e mal-entendidos em relação ao saber escolar.

Um professor reflexivo na perspectiva de Schön (2000), constantemente examina seus saberes como forma de compreender sua prática em sala de aula, não se limitando a sua graduação, mas tendo em vista de que todos os dias será algo novo, sendo uma ótima oportunidade de construir novos conhecimentos e traçar diferentes objetivos. Essas reflexões, transformam-se ações benéficas e necessárias para os próprios professores, alunos, escolas (consideramos escola como todos os servidores educacionais) e sociedade.

Uma das barreiras que muitos docentes ainda encontram é o sistema burocrático da instituição, onde ao seguir o currículo escolar, os documentos oficiais da escola acabam muitas vezes limitando os professores a buscarem práticas reflexivas. Entretanto, é exatamente nessa situação que se faz necessárias tais reflexões. Ainda segundo Schön (1995, p. 87)

O professor tem de se tornar um navegador atento à burocracia. E os responsáveis escolares que queiram encorajar os professores a tornarem-se profissionais reflexivos devem tentar criar espaços de liberdade tranquila onde a reflexão-na-ação seja possível.

O professor que faz essa reavaliação constante permite que, suas reflexões causem impacto direto em sua prática dentro e fora da sala de aula, contribuindo significativamente para que os alunos tenham uma aprendizagem, na qual poderão contemplar todas as habilidades e competências da turma.

A reflexão sobre a prática docente não é uma atividade tão simples, pois ela requer autocrítica, um exercício por vezes complexo, porém, necessário mediante ao trabalho do professor em sala de aula. O professor que reflete sobre sua atuação em sala de aula o faz desde o momento em que prepara suas aulas, segundo Schön (2000) as práticas reflexivas envolvem três conceitos sendo eles: a reflexão na ação, a reflexão sobre a ação e a reflexão sobre a reflexão na ação.

Neste sentido a reflexão na ação é um exercício, no qual o professor ao planejar suas aulas deve pensar sobre as ações durante o processo pedagógico, pensar nos alunos, e ainda, nas necessidades de cada estudante, buscando alcançar os objetivos propostos para a aula.

Agora, a reflexão sobre a ação seria a análise do professor em relação a aula, analisando os pontos negativos e positivos para que a partir dessa observação ele (o

professor), possa rever alguns conceitos importantes ao propor as próximas atividades reformulando sua ação amparada através desse novo saber pedagógico.

Nessas reflexões é importante considerar a realidade de todos envolvidos com o processo pedagógico, ou seja, as práticas educacionais não podem ser limitadas somente ao professor. Dessa maneira, a reflexão não deve acontecer de forma burocrática através de aplicações de

Nesse sentido, Alarcão (2003) destaca que essa autoanálise, autocrítica do que se faz, bem como a autocompreensão da prática pedagógica acontece quando o professor participa com seus alunos, buscando um conhecimento teórico tentando obter sustentação e base necessária para certos ajustes que são indispensáveis no processo de aprendizagem.

Além disso, Alarcão (2003, p. 31) afirma que:

O grande desafio para os professores vai ser ajudar a desenvolver nos alunos, futuros. Cidadãos, a capacidade de trabalho autônomo e colaborativo, mas também o espírito crítico. [...] O espírito crítico não se desenvolve através de monólogos expositivos. O desenvolvimento do espírito crítico faz-se no diálogo, no confronto de ideias e de práticas, na capacidade de se ouvir o outro, mas também de se ouvir a si próprio e de se autocriticar. E tudo isso é possível em um ambiente humano de compreensiva aceitação, o que não equivale, e não pode equivaler, a permissiva perda da autoridade do professor e da escola. Antes pelo contrário. Ter o sentido de liberdade e reconhecer os limites dessa mesma liberdade evidencia um espírito crítico e uma responsabilidade social.

Neste contexto, o professor reflexivo se analisa o tempo todo, buscando se moldar para atender seus alunos levando em conta todas as diferenças entre eles, executando seu papel que não é transmitir conhecimento, e sim trabalhar na organização e construção do próprio conhecimento de seus alunos.

Para que o professor seja um profissional reflexivo, ele precisa criar, estruturar, dinamizar, colocar situações de aprendizagem que possa tornar o aluno um sujeito criativo, estimulando a capacidade deste em aprender. Ao se tornar um profissional criativo e reflexivo, passará ser um mediador do conhecimento, estimulando o aluno a ser pensante e autônomo. Diante disso, é pertinente apresentar a Modelagem Matemática como Alternativa pedagógica (ALMEIDA; DIAS, 2004) que possibilita ao aluno explicar conteúdos matemáticos a partir de sua realidade.

Há, muitos autores que trazem concepções sobre a Modelagem Matemática, de acordo com Bassanezi (2015), a Modelagem Matemática consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real. Sendo assim, a partir do momento em que o professor propõe

atividades utilizando situações reais para os alunos, esses poderão ter outra visão em relação ao ensino e a aprendizagem de conteúdos matemáticos, por exemplo.

Almeida e Dias (2004, p. 25) traz a Modelagem Matemática como sendo

[...] uma alternativa para o ensino e aprendizagem da Matemática escolar, que pode proporcionar aos alunos oportunidades de identificar e estudar situações-problema de sua realidade, despertando maior interesse e desenvolvendo um conhecimento mais crítico e reflexivo em relação aos conteúdos da Matemática.

Ao desenvolver atividades de Modelagem Matemática na sala de aula, inicialmente, faz-se necessário a escolha do tema que vai gerar a construção de um modelo matemático. Qualquer situação da vida diária pode ser transformada em uma linguagem matemática, sendo, portanto, matematizado.

Na concepção de Burak (2006) a Modelagem Matemática é uma metodologia de ensino que possibilita transformar situações cotidianas em situações matemáticas de modo a explorar a matemática envolvida nesse processo. Nesse sentido, a Modelagem Matemática possibilita aos alunos construir, criar, observar, estabelecer relações entre conteúdos matemáticos e a sua vivência, ou seja, resolver problemas reais a partir da matemática.

Na visão de D'Ambrósio (1986) a Modelagem Matemática é um processo muito rico de encarar situações reais não sendo, portanto, uma simples resolução de um problema artificial, sendo assim, o aluno consegue ver a matemática relacionando-a com o seu cotidiano dando sentido a problemas reais buscando refletir as estratégias para solucioná-las.

A Modelagem Matemática permite uma reflexão crítica por meio de hipóteses, nas quais podem levar os envolvidos a solucionar os problemas propostos, buscando discutir e analisar essas possíveis soluções encontradas, bem como verificar a coerência e consistência de cada uma delas. Dessa forma, atividades com o uso da Modelagem Matemática desafiam a ideologia de certeza e conhecimento abstrato, propiciando uma nova visão em relação ao ensino da Matemática.

3. Metodologia

Este artigo é de cunho qualitativo/interpretativo, que segundo Chizzotti (2010, p.79) “a abordagem qualitativa parte do fundamento de que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito uma interdependência viva entre o sujeito e o objeto”. O cunho interpretativo é baseado principalmente, em dois aspectos:

- As análises que apresentaremos sobre os dados coletados serão fundamentadas no referencial teórico para articular o professor reflexivo e a Modelagem Matemática.
- A pesquisadora (autora deste projeto) é também a Supervisora de Ensino desses professores. Neste sentido, será uma investigação da própria prática, o que pode, em diferentes circunstâncias, influenciar as características dos dados coletados bem como as análises realizadas.

Foram convidados os pedagogos que ensinam Matemática nas séries iniciais de uma escola pública do estado de Minas Gerais, porém houve interesse por parte de quatro pedagogos que atuam na Educação Infantil, em participar, da roda de conversas que aconteceu semanalmente na própria instituição de ensino tendo, portanto, nove docentes participantes.

Enquanto Supervisora de Ensino da Instituição propus em nossas reuniões semanais chamadas de *reunião de módulo*, uma roda de conversa, na qual trabalhamos a reflexividade do professor nas perspectivas de Donald Schön (1995 e 2000) e Alarcão (1996). Nessas reuniões os professores relataram seus anseios, medos, dificuldades que estão enfrentando nas salas de aula, demonstrando preocupados em trabalhar com a Matemática diante de tantas lacunas deixadas na pandemia.

Na segunda parte dos nossos encontros falamos sobre a Modelagem Matemática enquanto Alternativa pedagógica (ALMEIDA; DIAS,2014). Dentre os professores pedagogos temos uma docente que também é formada em Matemática, e relatou aos professores do grupo o quanto as atividades envolvendo a Modelagem Matemática, podem contribuir significativamente para que os próprios professores vejam a matemática como um componente curricular desafiador e rico.

Vale destacar que este artigo traz resultados parciais de uma pesquisa em andamento na qual os professores desenvolverão atividades de Modelagem entre si e com suas turmas.

4. Resultados e discussão

Os encontros, com o grupo de nove professores pedagogos que ensinam Matemática nas séries iniciais foram realizados semanalmente em roda de conversa. Destes nove pedagogos, quatro atuam na Educação Infantil e sentiram necessidade em participar dessas reuniões.

Nessa roda de conversa focamos sobre o professor reflexivo na concepção dos autores aqui citados, porém nos baseamos nos estudos de Donald Schön (1995 e 2000) e Alarcão (1996), sendo esse tema debatido durante o primeiro mês de retorno as aulas. Foram até o

momento realizado seis encontros, nos quais os professores se mostraram preocupados com a aprendizagem dos alunos e puderam vivenciar as lacunas na aprendizagem deixadas pela pandemia em especial no componente curricular de Matemática.

Trazer a concepção dos autores sobre o professor reflexivo fez com que os docentes pudessem expor suas dificuldades e, necessidades em utilizar diferentes metodologias de ensino e a preocupação em trabalhar com a Matemática nesse contexto.

Pode-se perceber que a representação social da Matemática para esses pedagogos está alicerçada na ideia de que a Matemática é estática, pronta e acabada.

Na fala dos professores em relação às suas experiências com a Matemática, fica evidente que durante todas as vivências escolares tiveram um ensino tradicional no qual a Matemática era concebida como algo estagnado e absoluto, sendo esse pensamento transmitidos para os alunos e, até mesmo perceptíveis em suas práticas na sala de aula. Muitas destacaram que a figura do professor era de um profissional muito sério, severo e tradicional. Disseram que aprendiam por meio de memorização e se sentiam incapaz de resolver exercícios que não compreendiam a relação com seu cotidiano.

Diante disso, a proposta em trabalhar com Modelagem Matemática se torna algo esperado e desafiador a esses educadores. Os docentes relataram que o desafio de trazer a Matemática do cotidiano para a sala de aula por meio de situações reais, serão para eles um divisor de águas em relação à própria Matemática. Ou seja, estão desconstruindo tudo aquilo que suas vivências escolares trouxeram e impactaram em suas práticas atuais enquanto profissionais.

Ao apresentar a Modelagem Matemática como uma alternativa pedagógica, os professores pedagogos se sentiram animados em trabalhar com esta tendência da Educação Matemática. Assim sendo, estes professores viram a possibilidade de utilizar a modelagem em outros componentes curriculares para aprofundar o tema.

Desta forma, o professor pode ser estimulado a refletir sobre seu papel na sala de aula e fora dela. Conforme a sociedade se desenvolve, as formas de ensino também necessitam ser revistas e replanejadas para uma educação eficaz e de qualidade que contemple essas mudanças. Logo, esse cenário em que a Educação se encontra se torna propício para que se coloque em prática o exercício da reflexão, observar como está sendo as ações tanto do professor quanto dos alunos para que a partir dessa avaliação se possa traçar um plano de ação que contemple as singularidades dos alunos, bem como sua organização e construção de seu próprio conhecimento.

5. Considerações finais

Durante as discussões com os professores, refletimos a necessidade de mudar as propostas de ensino, conforme algumas tendências da Educação Matemática, visto que em seus relatos, os docentes destacaram que os alunos que hoje estão na sala de aula precisam ser desafiados em seu processo de aprendizagem. As práticas que antes os professores adotavam já não são suficientes para suprir as necessidades do atual cenário pós-pandemia.

O grupo adotou a reflexividade como um exercício diário, a fim de pensar sobre propostas de ensino que contemplem as necessidades dos alunos. Em todas as reuniões pedagógica essa ação reflexiva tem acontecido, levando os professores a planejarem suas ações em parceria, contribuindo com o trabalho do outro e observando antes de tudo a sua prática dentro e fora da sala de aula.

Nesse sentido, apresentamos a Modelagem Matemática como uma alternativa pedagógica na qual propõe ultrapassar ações pedagógicas tradicionais sendo seu uso em sala de aula capaz de despertar no professor e no aluno o interesse por conhecer a Matemática por um ângulo que não conhecia. Nas discussões do grupo, ficou evidente o interesse dos professores em trabalhar com Modelagem Matemática com as turmas. Destacaram que essa visão em trabalhar Matemática não era concebida por eles e, conseqüentemente, acarretará nas futuras gerações uma outra forma de ver a Matemática, desta vez com sentido e significado para o aluno.

Sendo assim, podemos compreender que a Modelagem Matemática busca, pesquisar, selecionar, analisar, formular e resolver expressões que dão suporte para outras aplicações e teorias, não só atendendo as resoluções específicas.

A Modelagem Matemática permite uma reflexão crítica por meio de hipóteses que levam a solucionar os problemas buscando discutir e analisar essas possíveis soluções encontradas e verificar a coerência e consistência de cada uma delas. Dessa forma, atividades com o uso da Modelagem desafiam a ideologia de certeza e conhecimento abstrato propiciando uma nova visão em relação ao ensino de Matemática.

Referências

ALARCÃO, Isabel. **Professores Reflexivos em uma Escola Reflexiva**. São Paulo: Cortez, 2003.

ALARCÃO, Isabel. (Org.). **Formação reflexiva de professores**. Porto: Editora Porto, 1996.

ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de; DIAS, Michele Regiane. Um estudo sobre o uso da Modelagem Matemática como estratégia de ensino e aprendizagem. **Boletim de Educação Matemática (BOLEMA)**, Rio Claro, n. 22, pp. 19-35, 2004. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10529>. Acesso em: 20, abr. 2022.

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Modelagem Matemática: teoria e prática**. São Paulo: Contexto, 2015.

BURAK, D. **Modelagem Matemática: avanços, problemas e desafios**. In: II EPMEM - Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática. Apucarana, PR. Modelagem Matemática: Práticas, Críticas e Perspectivas de Modelagem na Educação Matemática, 2006. p. 1-9.

CHIZZOTTI, Antônio. **Pesquisas em ciências humanas e sociais**. 11. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

CUNHA, Marcus Vinícius. **John Dewey: Uma Filosofia para Educadores em Sala de Aula**. Petrópolis: Vozes, 1998.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Da realidade à ação: reflexões sobre a educação matemática**. Campinas: Ed. da Universidade Estadual de Campinas, 1986.

DEWEY, John. **Como pensamos: como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo, uma reexposição**. São Paulo: Editora Nacional, 1979.

NOVÓIA, A. **Professores: Imagens do futuro presente**. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2009.

SCHÖN, Donald. **Educando o profissional reflexivo**. São Paulo: Artmed, 2000.

SCHÖN, Donald. **Formar professores como profissionais reflexivos**. In: Nóvoa, A.(org.) Os professores e a sua formação. 2. ed. Portugal: Publicações Dom Quixote, 1995.

ZEICHNER, Kenneth M. **A formação reflexiva de professores: idéias e práticas**. Lisboa, Educa, 1993.