



POR UMA MODELAGEM NO/DO CAMPO: E AGORA, JOSÉ?

Maria Carolina Machado Magnus¹

Resumo: O presente texto tem por objetivo dar visibilidade a uma das formas que um agricultor/auxiliar de pedreiro que vive no/do campo, no sul do Estado de Santa Catarina, lida matematicamente com o mundo, a partir de uma atividade de Modelagem Matemática. Para tanto, conversei com José sobre uma de suas práticas cotidianas para o desenvolvimento da nossa atividade, que foi constituída a partir da seguinte problematização, ao construir uma casa, quais procedimentos/cálculos você faz para que os cantos tenham um ângulo de 90°? A análise da atividade de Modelagem Matemática evidencia que ao olharmos para as práticas dos sujeitos do campo, e entendê-las a partir de suas formas de lidar matematicamente com o mundo possibilita aos/as alunos/as das escolas do campo e dos cursos de Licenciatura em Educação do Campo, perceberem que há diferentes racionalidades matemáticas, que estão, intrinsecamente, ligadas a cultura de cada povo.

Palavras-chave: Modelagem Matemática. Educação do Campo. Sujeitos do Campo. Práticas Cotidianas.

1. EDUCAÇÃO NO/DO CAMPO

“Não vou sair do campo para poder ir para escola.

Educação do campo é direito e não esmola”

(Trecho da música “não vou sair do campo” de Gilvan Santos).

Luta e resistência marcam a busca dos sujeitos e das sujeitas do campo pelo direito a uma educação que seja no/do campo, “no: o povo tem direito a ser educado no lugar onde vive. Do: o povo tem direito a uma educação pensada desde o seu lugar e com sua participação, vinculada a sua cultura, e suas necessidades humanas e sociais” (CALDART, 2005, p.27).

Afinal, quem são os sujeitos e as sujeitas do Campo? O que define uma Escola do Campo? Quais são as especificidades, singularidades e diversidades desses sujeitos, dessas sujeitas e dessas escolas? Ainda, quem são os professores e as professoras do Campo? Como são “formadas/os” as/os professoras/es que atuam nas escolas do Campo? Consequentemente, quem é e como se constitui o professor/a formador/a de professores/as para as Escolas do Campo?

São consideradas, de acordo com o decreto nº 7.352, de 4 de novembro de 2010, como **populações do campo**: os agricultores familiares, os extrativistas, os pescadores artesanais, os ribeirinhos, os assentados e acampados da reforma agrária, os trabalhadores assalariados rurais, os quilombolas, os caiçaras, os povos da floresta, os caboclos e outros que produzem suas condições materiais de existência a partir do trabalho no meio rural; e, **escola do campo**: aquela situada em área rural, conforme definida pela Fundação Instituto Brasileiro

¹Doutorado em Educação; Universidade Federal de Santa Catarina; maria.carolina.magnus@ufsc.br



de Geografia e Estatística - IBGE, ou aquela situada em área urbana, desde que atenda predominantemente as populações do campo.

O movimento por uma Educação do Campo começa a ganhar espaços no contexto nacional e, em 2002 é homologado as Diretrizes Operacionais para Educação Básica nas Escolas do Campo reconhecendo o modo próprio de vida social dos povos do campo. Porém, a discussão em torno de uma Educação para as Escolas do Campo, que contemplasse os anseios dos/as sujeitos/as que ali vivem, não seria efetiva se não levasse em consideração a formação dos/as professores/as.

Sendo assim, em 2007, as primeiras experiências-piloto de Licenciatura em Educação do Campo foram realizadas em quatro universidades, por meio de convite do MEC: Universidade Federal de Brasília (UNB), Universidade Federal da Bahia (UFBA), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade Federal de Sergipe (UFS). Em 2008, devido a demanda de formação de professoras/es para o campo, o MEC lançou editais específicos para que outras universidades ofertassem o curso de Licenciatura em Educação do Campo, atingindo 32 instituições. Em 2009, é instituído o Programa de Apoio as Licenciaturas em Educação do Campo (PROCAMPO) cujo objetivo é apoiar a implementação de cursos regulares de Licenciatura em Educação do Campo nas instituições públicas de ensino superior de todo o país.

Ainda, a nível de políticas públicas, de acordo com o decreto nº 7.352, de 4 de novembro de 2010, que dispõe sobre a política de educação do campo e o Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária – PRONERA, em seu artigo sexto, é enfatizado a necessidade da educação do campo atender as especificidades dos sujeitos e sujeitas do campo e “apresentar conteúdos relacionados aos conhecimentos das populações do campo, considerando os **saberes próprios das comunidades**, em **diálogo com os saberes acadêmicos** e a construção de propostas de educação no campo contextualizadas”.

A partir das políticas públicas destinadas a educação para essas populações do campo, que objetivam a visibilidade dos saberes próprios das comunidades em diálogo com os saberes acadêmicos e o respeito pela diversidade desses espaços e desses/as sujeitos/as, levanto alguns questionamentos que me inquietam enquanto professora formadora de professores/as que ensinarão matemática nas escolas do campo: como o ensino de Matemática poderia contribuir na superação da subordinação da população do campo à população da cidade? Como dar visibilidade a currículos que privilegiam as diversidades do campo em seus diversos aspectos: sociais, culturais, ambientais, políticos, econômicos, de gênero, geracional e de raça e etnia? Seria possível pensar em alguma forma de abordagem que possibilite práticas



interdisciplinares, superando a disciplinarização dos saberes? Como os sujeitos que vivem no/do campo poderiam ser reconhecidos enquanto centrais, nas atividades de Matemática? Como dar visibilidade as diferentes rationalidades matemáticas dos povos campesinos?

Não tenho a intenção de apresentar respostas para essas questões, mas colocar em movimento possibilidades para pensarmos as singularidades do campo, a partir de atividades de Modelagem Matemática. Portanto, o presente artigo tem por objetivo dar visibilidade a uma das formas que um agricultor que vive no/do campo, no sul do Estado de Santa Catarina, lida matematicamente com o mundo, a partir de uma atividade de Modelagem Matemática.

2. MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO DO CAMPO

O vasto campo da Modelagem Matemática tem apresentado uma diversidade de definições para área, como podemos ver nos excertos abaixo:

A Modelagem Matemática visa propor **soluções para problemas por meio de modelos matemáticos**. O modelo matemático, neste caso, é o que ‘dá forma’ à solução do problema e a Modelagem Matemática é a ‘atividade’ de busca por esta solução (ALMEIDA; TORTOLA; MERLI, 2012, p. 217, grifos nossos).

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 (BASSANEZI, 2009, p. 16, grifos nossos).

A Modelagem Matemática é o processo que envolve a **obtenção de um modelo**. Este, sob certa ótica, pode ser considerado um processo artístico, visto que, para se elaborar um modelo, além de conhecimento de matemática, o modelador precisa ter uma dose significativa de intuição e criatividade para interpretar o contexto, saber discernir que conteúdo matemático melhor se adapta e também ter senso lúdico para jogar com as variáveis envolvidas (BIEMBENGUT; HEIN, 2007, p. 12, grifos nossos).

A Modelagem Matemática, busca **relacionar os conhecimentos práticos do aluno, do seu cotidiano com conhecimentos matemáticos** [...] (BURAK; SOISTAK, 2005, p. 3, grifos nossos).

A Modelagem Matemática na Educação Matemática, nesta tese, será considerada como **uma abordagem, por meio da matemática, de um problema não-matemático da realidade, ou de uma situação não-matemática da realidade**, escolhida pelos alunos reunidos em grupos, de tal forma que as questões da Educação Matemática Crítica embasem o desenvolvimento do trabalho (ARAÚJO, 2002, p. 39, grifos nossos).

Modelagem é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, **por meio da matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade** (BARBOSA, 2001, p.6, grifos nossos).

De acordo com os excertos acima, a Modelagem Matemática busca *relacionar os conhecimentos práticos do aluno, do seu cotidiano com conhecimentos matemáticos*. O aluno



será capaz de investigar *por meio da matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade*. Para realizar essa relação entre matemática e realidade e/ou cotidiano e tornar possível essa investigação, as atividades de Modelagem Matemática propõe transformar os *problemas da realidade* dos alunos *em problemas matemáticos* e encontrar *soluções para estes problemas por meio de modelos matemáticos*. Resumindo, esse discurso teria por objetivo estudar um problema da realidade, por meio de conceitos matemáticos (ARAÚJO, 2002; MEYER, CALDEIRA, MALHEIROS, 2011; SOUZA, LUNA, 2014).

Para pensarmos em uma Modelagem Matemática no/do Campo, levamos em consideração que, além de trabalhar com temas de outras áreas que estejam ligados ao cotidiano dos alunos, os saberes locais desses sujeitos carecem de visibilidade nessas atividades.

Para tanto, nos aproximamos das discussões realizadas por Caldeira (2007), que discute sobre a possibilidade de dar visibilidade, por meio da Modelagem, as matemáticas não escolares. Nesta perspectiva, seria possível o estudo de práticas matemáticas desenvolvidas por diferentes populações – etnomatemáticas – através de atividades de modelagem. Sendo assim, as atividades de Modelagem Matemática na Educação do Campo poderiam dar visibilidade às diferentes formas que as populações campesinas lidam com o mundo, a partir de suas práticas sociais – realidade local.

Desta maneira, penso que a Modelagem Matemática na Educação do Campo torna-se um solo fértil para a visibilidade e respeito as populações do campo e de seus diversos aspectos: sociais, culturais, ambientais, políticos, econômicos, de gênero, geracional e de raça e etnia. Possibilitando, desta maneira, discussões sobre as práticas cotidianas das(os) sujeitas(os) do campo e, principalmente, como a matemática pode possibilitar outros modos de (re)conhecer, (re)ver, (re)analisar, (re)cacular e (re)inventar as diferentes formas de vida campesina. Portanto, é nessa relação entre realidade, modelagem matemática e etnomatemática que esse artigo se insere.

3. E AGORA, JOSÉ?

A atividade de Modelagem Matemática foi desenvolvida com José², em agosto de 2020. José mora no município de São João do Sul, no sul do estado de Santa Catarina. Atualmente, suas atividades econômicas estão relacionadas com a agricultura, mas, José já trabalhou como auxiliar de pedreiro e, ainda, utiliza seus conhecimentos de construção para o

² José é o nome real. Ele autorizou o uso através de um termo de consentimento.



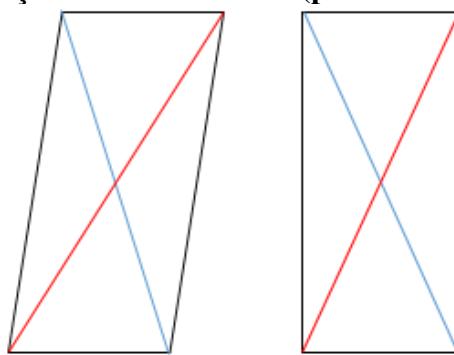
desenvolvimento de galpões na sua própria propriedade (galpões para guardar alimentos, para os animais descansarem, ...).

Nossa conversa³ foi direcionada para as formas matemáticas que José utiliza para o processo de produção dos seus galpões. Para guiar nosso diálogo, e nossa atividade de modelagem, parti da seguinte problematização, “ao construir uma casa, quais procedimentos/cálculos você faz para que os cantos tenham um ângulo de 90°?”. “Eu utilizo dois métodos para o esquadramento, poderia usar só um, mas, uso os dois para ter certeza que o cálculo está certo. Um método é a medida em X e o outro é a medida de 80 por 60” (trechos extraídos da transcrição da conversa). Para entendermos essas formas, a seguir detalho cada uma delas.

3.1 Medida em x

Para construir sua base, José finca 4 estacas no chão, formando um quadrilátero, e “liga” umas às outras com barbante. Após esse primeiro procedimento, José mede as diagonais do quadrilátero. Ele vai movimentando, no “olhômetro” as estacas até que as diagonais estejam com a mesma medida. A figura abaixo ilustra essa etapa.

Figura 1 - Construção da medida em X (produzido pela autora, 2021).



Fonte: própria da autora, 2021.

Perguntei se ele sabia me explicar a relação entre as diagonais e os ângulos e ele me disse que não sabia: “sei que funciona. Mas, eu gostaria de saber. Você pode me explicar?” (trechos extraídos da transcrição da conversa). O pedido de José nos possibilitou a troca de saberes e experiências. José não estava disposto a apenas me ensinar, ele queria aprender

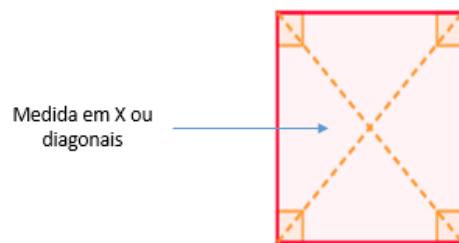
³ José autorizou a gravação e transcrição da conversa.



também. Então, expliquei, com as lentes da matemática escolar, as relações que ele estava estabelecendo entre a medida em X e os ângulos de 90° . Para isso, explanei sobre a classificação dos quadriláteros, com foco nos paralelogramos.

A partir das propriedades dos paralelogramos, o que nos interessa, para compreender a “medida em X” é o estudo das diagonais e dos ângulos internos. Para deixar sua base com 4 ângulos retos, é necessário realizar a “medida em X”, ou seja, formar um X entre os cantos.

Figura 2 - Medida em X.

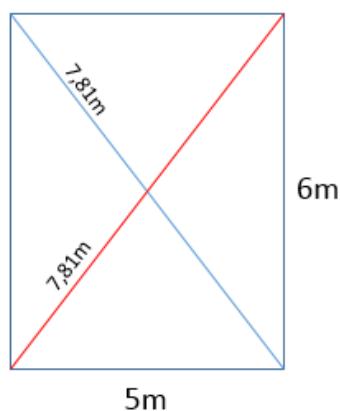


Fonte: própria da autora, 2021.

Quando analisamos os paralelogramos, percebemos que as únicas figuras que possuem todos os ângulos congruentes (90°) são o retângulo e o quadrado. Ainda, apenas o retângulo e o quadrado possuem diagonais com as mesmas medidas (congruentes). O método utilizado possibilita que sua “medida em X” (medida das diagonais) torne-se congruente. Se as diagonais estão com a mesma medida, logo, os 4 ângulos internos serão retos (90°).

A figura abaixo dá visibilidade a “medida em X” feita pelo José:

Figura 3 - Medidas das diagonais.



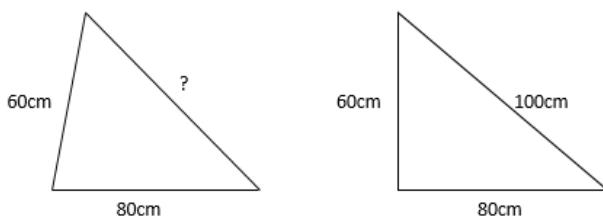
Fonte: própria da autora, 2021.



3.2 Medida de 80 por 60

O outro método que José utiliza para o esquadrejamento de uma construção é a “medida de 80 por 60”. José escolhe um dos cantos da sua base e mede as duas laterais “uma lateral eu meço 80cm e na outra eu meço 60cm. Aí eu meço de uma extremidade a outra, formando um triângulo, essa medida tem que dar 100cm. Eu vou ajeitando a abertura do canto até conseguir 60cm, 80 cm e 100cm. Quando chego nessas 3 medidas, eu sei que ali tem um ângulo de 90°. Eu repito isso em mais um canto. Geralmente, eu faço isso em 2 cantos, para ter certeza, né?!” (trechos extraídos da transcrição da conversa).

Figura 4 - Construção da medida de 80 por 60.

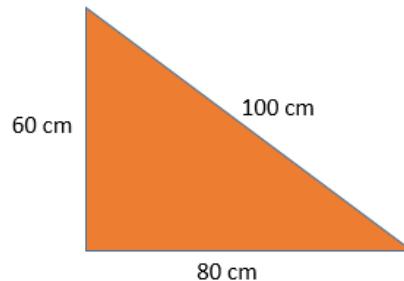


Fonte: própria da autora, 2021.

Para entendermos a “medida de 60 por 80” com as lentes da matemática escolar, podemos aplicar o Teorema de Pitágoras. Segundo José, primeiro ele mede os lados 60 cm e 80 cm, posteriormente, ele mede o lado maior que deve medir 100cm. Com essas medidas ele forma o triângulo para medir o ângulo de 90°.

Aplicando o Teorema de Pitágoras, temos que:

Figura 5 - Teorema de Pitágoras.



$$\begin{aligned}100^2 &= 80^2 + 60^2 \\10.000 &= 6.400 + 3.600 \\10.000 &= 10.000\end{aligned}$$

Fonte: própria da autora, 2021.

Com as lentes da matemática escolar, posso afirmar que José usa as medidas que formam um triângulo retângulo para “garantir” seu ângulo de 90°. Primeiro, mede 60 cm e 80 cm e, posteriormente, ele ajusta suas linhas de base até que o lado maior meça 100 cm. O Teorema de Pitágoras nos ajuda a entender essa situação, ou seja, a única medida que a hipotenusa admitirá para formar um triângulo retângulo com catetos medindo 60 e 80 será 100.

4. CONCLUSÕES

O artigo teve por objetivo dar visibilidade as formas que um agricultor/auxiliar de pedreiro que vive no/do campo, no sul do Estado de Santa Catarina, lida matematicamente com o mundo, a partir de uma atividade de Modelagem Matemática. Para tanto, conversei com José sobre uma de suas práticas cotidianas para o desenvolvimento da nossa atividade, que foi constituída a partir da seguinte problematização, “ao construir uma casa, quais procedimentos/cálculos você faz para que os cantos tenham um ângulo de 90°?”. A atividade realizada a partir dos saberes do José e, posteriormente, com as lentes da matemática escolar nos possibilita dar visibilidade a diferentes rationalidades matemáticas (a matemática utilizada pelo José em diálogo com a matemática escolar) e mostrá-las como “plenamente legítima[s] no plano discursivo em que se insere[m]” (DUARTE; FARIA, 2017, p. 93).

A partir dos pontos levantados, penso que o ensino de Matemática na Educação do Campo, a partir de atividades de Modelagem Matemática, torna-se um solo fértil para a visibilidade e o respeito referente aos diversos aspectos das populações do campo: sociais, culturais, ambientais, políticos, econômicos, de gênero, geracional, de raça e etnia. Possibilitando, desta maneira, discussões sobre as práticas cotidianas das(os) sujeitas(os) do



campo e, principalmente, como a matemática pode possibilitar outros modos de (re)conhecer, (re)ver, (re)analisar, (re)calcular e (re)inventar as diferentes formas de vida campesina. Ainda, ao olhar para as práticas dos sujeitos do campo, e entendê-las a partir de suas formas de lidar matematicamente com o mundo, possibilita aos/as alunos/as das escolas do campo e dos cursos de Licenciatura em Educação do Campo, perceberem que há diferentes rationalidades matemáticas, que estão, intrinsecamente, ligadas a cultura de cada povo.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. M. W. de; TORTOLA, E.; MERLI, R. F.. Modelagem Matemática – Com o que Estamos Lidando: Modelos Diferentes ou Linguagens Diferentes? **Revista Acta Scientiae**. Canoas, RS: ULBRA, v.14, n.2, p. 200-214, maio/ago, 2012. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/230> Acesso em: 20 jul. 2015.

ARAÚJO, J. de L.. **Cálculo, tecnologias e modelagem matemática:** as discussões dos alunos. 2002. 173 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2002.

BARBOSA, J. C.. **Modelagem Matemática:** concepções e experiências de futuros professores. 253 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Universidade Estadual Paulista: Rio Claro, 2001.

BASSANEZI, R. C.. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática:** uma nova estratégia. 3^a ed. 1^a reimpr. São Paulo: Contexto, 2009.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N.. **Modelagem Matemática no Ensino.** 4^a ed. 1^a reimpr. São Paulo: Contexto, 2007.

BURAK, D.; SOISTAK, A. V. F.. O conhecimento matemático elaborado via metodologia alternativa da modelagem matemática. In: III Congresso Internacional de Ensino de Matemática, 2005, Canoas, RS. **Anais...** Canoas, RS: ULBRA, 2005.

CALDART, R. S. Elementos para a Construção do Projeto Político Pedagógico da Educação do Campo. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Cadernos Temáticos:** educação do campo. Curitiba: SEED/PR, 2005.

CALDEIRA, A. D.. Etnomodelagem e suas relações com a educação matemática na infância. In: BARBOSA, Jonei Cerqueira; CALDEIRA, Ademir Donizeti, ARAÚJO, Jussara de Loiola (Orgs.). Modelagem matemática na educação matemática brasileira: pesquisas e práticas educacionais. Recife: SBEM, 2007. p. 81-97.

MEYER, J. F. da C. de A.; CALDEIRA, A. D.; MALHEIROS, A. P. dos S. **Modelagem em Educação Matemática.** Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

SOUZA, E. G.; LUNA,A. V. de A.. Modelagem Matemática nos Anos Iniciais: pesquisas, práticas e formação de professores. **REVEMAT.** Florianópolis – SC: UFSC, v. 9, Ed.



Temática (junho), p. 57-73, 2014. Disponível em:

<https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2014v9nespp57/27385>

Acesso em: 16 jun. 2015.