

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14804352>

UM PROJETO MATEMÁTICO A PARTIR DE PRÁTICAS ENVOLVENDO PRODUÇÃO DE SUCO AÇAÍ

A mathematical project based on practices involving açai juice production

Luiz Antonio Ribeiro Neto de Oliveira¹

Orcid iD: 0000-0002-2345-6938

RESUMO:

Este artigo teve como objetivo a instauração de uma nova prática matemática a partir do diálogo entre práticas de produção de suco ou polpa de açai. Uma prática matemática é caracterizada por ações regradas, em certa comunidade, que devem alcançar um propósito determinado. Para isso, foi realizada uma análise bibliográfica e uma integração de artigos nos quais discentes da Faculdade de Matemática do Campus Universitário Marajó-Breves da Universidade Federal do Pará instauraram modelos matemáticos relacionados à prática de produção de suco ou polpa de açai. Os referidos modelos foram instaurados por meio de etapas de Modelagem Matemática ressignificada pela definição de Práticas Matemáticas, orientadas pela Teoria Ator-Rede que é uma teoria metodológica para investigações. Obteve-se um novo modelo pela síntese dos modelos dos referidos discentes. A nova instauração obtida tem o potencial de ser utilizada em atividades pedagógicas que inserem em sala de aula matemáticas que emergem a partir de práticas culturais semelhantes dos estudantes.

Palavras-chave: Prática matemática. Suco de açai. Integração de artigos. Modelagem matemática. Teoria ator-rede.

ABSTRACT:

This article aimed to establish a new mathematical practice based on the dialogue between practices of açai juice or pulp production. A mathematical practice is characterized by regulated actions, in a certain community, that must achieve a specific purpose. For this, a bibliographical analysis and an integration of articles were carried out in which students of the Faculty of Mathematics of the Marajó-Breves University Campus of the Federal University of Pará established mathematical models related to the practice of açai juice or pulp production. These models were established through stages of Mathematical Modeling re-signified by the definition of Mathematical Practices, guided by the Actor-Network Theory, which is a methodological theory for investigations. Then, a new model was obtained by synthesizing the models of the aforementioned students. The new establishment obtained has the potential to be used in pedagogical activities that insert mathematics in the classroom that emerge from similar cultural practices of the students.

Keywords: Mathematical practice. Açai juice. Article integration. Mathematical modeling. Actor-network theory.

¹ Doutor. Universidade Federal do Pará. E-mail: luizneto@ufpa.br.



1. INTRODUÇÃO

A Matemática não foi concebida como uma linguagem universal porque seus princípios, conceitos e fundamentos foram desenvolvidos de maneiras diferenciadas pelos membros de grupos culturais distintos. Logo, a realidade matemática só pode ser conhecida por intermédio do desenvolvimento das práticas que a sustentam. Pois, os fenômenos matemáticos estão enraizados na cultura de cada grupo cultural (Silva, 2017).

Dessa forma, muitos pesquisadores e professores estão focados no fato que trazer a realidade dos alunos para as aulas de Matemática permite a assimilação dos conteúdos matemáticos que lhe são relevantes como ferramentas a serem utilizadas em sua prática social e no atendimento de seus interesses e necessidades. Mas há, também, alguns pesquisadores e docentes que tem como foco central as diferenças culturais entre a linguagem da Matemática escolar e da vivência dos alunos, e evidenciam as relações de poder que são instituídas sobre os saberes culturais que são excluídos do contexto escolar (Knijnik; Duarte, 2010).

Para Knijnik e Duarte (2010), é improvável a possibilidade dos significados de linguagens praticadas em comunidades não escolares serem transferidos para a linguagem da matemática escolar. Não há permanência de sentido, e sim sua transformação pela outra comunidade. Assim, a operação de transferência de significado torna-se algo bem mais complexo. Pois, a linguagem pode fazer emergir em um campo de forças realidades que legitimam certas práticas e não outras. Dessa forma, direcionou-se para investigações de práticas matemáticas com foco nas significações construídas no interior da própria comunidade pesquisada.

Nesse contexto, tem-se matemáticas envolvidas na realização de práticas socioculturais que têm a valorização de suas problematizações realizadas em diferentes grupos de pessoas que têm atividades comuns. Essas práticas matemáticas se apresentam na forma de ações normativas que orientam inequivocadamente os processos de tomadas de decisão durante a realização das referidas práticas, as quais são co-encenadas por corpos humanos e outros seres naturais (Miguel, 2010; Souza, 2019). Essas ações têm suas regras profundamente enraizadas em determinada cultura (Miguel; Vilela; Moura, 2010).

Dessa forma, apresenta-se neste trabalho a instauração de uma nova prática matemática a partir do diálogo entre práticas de produção de suco ou polpa de açaí, nas quais discentes da Faculdade de Matemática do Campus Universitário Marajó-Breves da Universidade Federal do Pará instauraram modelos matemáticos por meio de atividades de Modelagem Matemática a partir da perspectiva de Práticas Matemáticas.

Para contribuir metodologicamente na instauração dos referidos modelos, eles se apropriaram da Teoria Ator-Rede. A Teoria Ator-Rede começa a se configurar quando o antropólogo francês Bruno Latour traz para seus estudos o princípio da simetria generalizada que se caracteriza pela análise das práticas socioculturais por meio da descrição de associações de pessoas, materiais, textos e todos os demais agentes não-humanos envolvidos em relações que delinham coletivos híbridos, únicos e específicos, mesmo sendo, às vezes, de forma provisória (Latour, 1994).

2. MODELAGEM MATEMÁTICA

O modelo de ensino tradicional se popularizou mundialmente a partir da reforma do ensino da década de 60 do século XX. Mas, no final dessa década, o matemático holandês Hans Freudenthal iniciou um movimento de oposição aos modelos clássicos de ensino, que defendia a necessidade do ensino de matemática vinculado a uma concepção na qual os alunos sejam capazes de descrever uma situação não matemática com instrumentalização de ferramentas matemáticas que podem ajudar a organizar e resolver um problema (Silva; Almeida, 2014).

No cenário da educação brasileira, a referida estratégia origina-se nas ideias de Aristides Barreto, Ubiratan D'Ambrósio, Rodney Bassanezi, João Frederico Mayer, Marineuza Gazzetta e Eduardo

Sebastiani, que iniciaram um movimento pela modelagem no final dos anos 1970 e início dos anos 1980, conquistando adeptos por todo o Brasil. Graças a esses precursores, discussões desde como se faz um modelo matemático e como se ensina matemática ao mesmo tempo permitiram emergir a linha de pesquisa de modelagem matemática no ensino brasileiro (Biembengut, 2009).

Para Bassanezi (2015), Modelagem Matemática é conceituada como uma estratégia de ensino que visa compreender e/ou promover o conteúdo matemático já consolidado curricularmente. O desafio do professor é proporcionar a compreensão matemática por parte do aluno (Biembengut; Hein, 2011). Almeida e Vertuan (2014) acreditam que no contexto educacional a Modelagem Matemática é uma alternativa pedagógica, na qual o professor mobiliza o estudante, nas aulas de Matemática, a desencadear, a partir de situações do cotidiano, investigações matemáticas.

A perspectiva da Modelagem Matemática sistematizada por Kaiser e Sriraman (2006) como sócio-crítica tem como objetivo didático a análise da natureza dos modelos matemáticos e seu papel na sociedade, propiciado pela investigação de situações-problema (Barbosa, 2007). Nesse contexto, há a necessidade de uma interpretação crítica e reflexiva dos atributos e dados quantitativos que emergem em determinadas circunstâncias da realidade (Barbosa 2001a).

Em um processo de modelagem para a obtenção de um modelo matemático, faz-se necessário a utilização das seguintes etapas: escolha de temas, coleta de dados, análise de dados, formulação de modelos e validação de modelos (Bassanezi, 2015). Os procedimentos para realização de processos de modelagem matemática em sala de aula podem também ser sintetizados em três etapas: percepção e apreensão, compreensão e explicitação, e significação e expressão (Biembengut, 2019).

Na etapa denominada percepção e apreensão, grupos de estudantes escolhem um tema abrangente e reconhecem uma situação-problema relativa a esse tema. Em seguida, os aprendizes buscam dados e informações diversas acerca da referida situação-problema. (Biembengut, 2019). Na etapa denominada compreensão e explicitação, os estudantes precisam ter uma ideia do que pode ser resolvido ou simplificado. Essas noções surgem a partir da interação com os dados coletados e da consciência de modelos matemáticos similares a essas informações.

Em seguida, os dados exclusivamente matemáticos são traduzidos em termos de linguagem matemática. Para em seguida passarem à etapa denominada significação e expressão, na qual os alunos devem efetuar relações fundamentais entre o modelo matemático construído e os dados matemáticos extraídos da realidade, bem como efetuarem previsões e possíveis interferências na situação ou no fenômeno que gerou o modelo, ou ainda, criar algum ente matemático, podendo propor uma teoria (Biembengut, 2019).

Entretanto, um processo de modelagem pode também ser caracterizado em termos de uma situação inicial (situação-problema) e uma situação final desejada (solução para a situação inicial) e que envolve fases relativas a um conjunto de procedimentos que possibilitam passar da situação inicial para a final. Dessa forma, essas fases são denominadas de inteiração, matematização, resolução, interpretação de resultados e validação (Almeida; Silva; Vertuan, 2012).

Nessa perspectiva de encaminhamento em sala de aula, Burak (2004) propõe o desenvolvimento da Modelagem Matemática em 5 (cinco) etapas: 1. escolha do tema; 2. pesquisa exploratória; 3. levantamento do(s) problema(s); 4. resolução do(s) problema(s) e o desenvolvimento do conteúdo matemático no contexto do tema; 5. análise crítica da(s) solução(ões). Assim, um bom modelo deve servir para explicar os resultados ou \ e tem a capacidade de previsão de novos resultados. Isso ocorre quando o modelo é considerado satisfatório para o propósito para o qual foi feito.

Barbosa (2001b) valoriza todo o processo ocorrido na construção da solução do problema proposto, ou seja, o ambiente de aprendizagem proporcionado na busca da solução de um problema é mais importante do que um possível modelo (não precisa ter potencial de predição, pode ser de descrição) de solução.

Como exemplo 1, têm-se uma atividade de modelagem matemática executada por Vania Célia Miguel durante a primeira quinzena do mês de março de 2009 com uma turma da 8ª série da Escola Estadual Monteiro Lobato em Sertanópolis, Paraná (Miguel; Natti, 2020).

Assim, os dados foram coletados em um moinho de produção de farinha e farelo de trigo e permitiram as seguintes informações:

a = massa inicial de trigo.

b = massa após extração de 1% de impurezas.

c = massa após adição de 4,5 de água.

d = massa após extração de 0,2% de impurezas.

e = massa após perda de 2,5% de umidade.

Q_F = massa de farinha de trigo.

Q_f = massa de farelo.

Então, obtiveram os seguintes modelos e resultados:

$$b = a(1 - 0,01) = 100 \cdot 0,99 = 99$$

$$c = b(1 + 0,045) = 99 \cdot 1,045 = 103,455$$

$$d = c(1 - 0,002) = 103,455 \cdot 0,998 = 103,24809$$

$$e = d(1 - 0,025) = 103,24809 \cdot 0,975 = 100,66688775$$

$$Q_F = 0,75 \cdot e = 0,75 \cdot 100,66688775 = 75,5001658125$$

$$Q_f = 0,25 \cdot e = 0,25 \cdot 100,66688775 = 25,1667219375$$

Aproximadamente 75,5 toneladas de farinha de trigo e aproximadamente 25,2 toneladas de farelo.

Uma hipótese para a realidade foi efetivada pela assunção de que a regularidade do referido modelo é válida para qualquer quantidade inicial de trigo.

Como exemplo 2, temos uma atividade de modelagem sugerida por Gomes (2018) cujo tema seria: suco de laranja. A situação-problema trabalhada seria: suco de laranja você vende o ano todo, não tem época, não tem região. A questão elaborada poderia ser: qual a quantidade de laranjas necessárias para fazer suco para todos os estudantes de determinada turma. Nesse contexto, a partir de diferentes laranjas (trazidas por alunos ou pelo professor), pode-se coletar e organizar as informações. Para isso, uma hipótese a ser considerada é que uma laranja após ser cortada e espremida fornece 100 mililitros de suco. Outra informação é definir a capacidade do copo, 200 mililitros de suco.

Assim, se consideramos uma sala com 13 estudantes, podemos apresentar os dados da seguinte maneira:

$$L = n \times 2; L = 13 \times 2; L = 26 \text{ laranjas. Em que:}$$

L = quantidade de laranjas necessárias; n = número de estudantes.

Como possíveis estratégias, os alunos podem utilizar somas sucessivas ou conceitos multiplicativos para obter cálculos que representem a situação. Caso a quantidade de laranjas não seja suficiente para completar o copo de cada estudante, oriente-os para outra possibilidade, como acrescentar água, obtendo um refresco de laranja (suco + água).

Como exemplo 3, para um processo de modelagem sociocrítica, têm-se em Ferreira e Rocha (2019) a discussão em torno da seguinte questão: como a conta de energia elétrica de um prédio deve ser dividida de forma que as particularidades de cada apartamento, como quantidade de moradores, tamanho dos imóveis, entre outros possíveis aspectos, sejam considerados e seja justa?

Esse problema foi matematizado por alunos de uma turma do ensino médio, e um dos grupos desenvolveu o seguinte modelo matemático: $P(q) = q \cdot V / S$, no qual V = valor da conta mensal de água do condomínio, S = total dos moradores do condomínio, q = quantidade de moradores de cada apartamento e P = valor a ser pago por cada apartamento.

Nesse modelo, houve simplificação da realidade, por exemplo, quando não foi considerado no discurso acerca de quantos dias as pessoas cada pessoa fica em casa. Durante a apresentação do referido grupo, houve um debate interessante sobre as questões relacionadas ao que significava a expressão “justo” no enunciado do problema. Na discussão, foram observados argumentos dos alunos em relação a

quantidade de dias que cada morador fica em seu respectivo apartamento. Os estudantes entenderam que era injusto uma pessoa que só fica o final de semana pagar o mesmo valor de uma família de oito pessoas. Ao ser abordado sobre a questão relacionada ao que é “justo” no trabalho apresentado pelo grupo, o processo de modelagem possibilitou ao professor trabalhar com ideias que não estavam postas nos planejamentos das aulas. Nesse caso, oportunizou discutir com os estudantes, questões relacionadas à valores e princípios baseados em conceitos morais e éticos (Ferreira; Rocha, 2019).

3. PRÁTICAS MATEMÁTICAS IDENTIFICADAS COM PRÁTICAS CULTURAIS

Ao longo do tempo, a educação matemática escolar procurou organizar os currículos escolares com base em uma lista de conteúdos conceituais, genéricos, abstratos e desconectados das práticas culturais das atividades humanas. Isso possibilita a utilização dessa matemática como dispositivo para legitimar ilegitimamente o poder dos que a acionam (Miguel, 2016). Isso porque esse questionável modo de se fazer escola, praticando-a em conteúdos disciplinares, torna as práticas educativas ideologicamente comprometidas e solidárias com a manutenção de regimes de verdade politicamente opressores, discriminadores, belicistas e socialmente excludentes (Souza; Miguel, 2020).

Essas imagens naturalizadas sobre a matemática processam-se como efeito da colonialidade do saber que legitima uma dominação epistêmica que se organiza na base da hegemonia da concepção de conhecimento matemático. Tal concepção moderna de conhecimento matemático não só se perpetua como efeito da escolarização, mas ao mesmo tempo inspira a organização curricular e a própria escola (Tamayo-Osorio, 2017). Dessa forma, tem-se uma estrutura que hierarquiza deterministicamente todas as atividades humanas, subordinando as possibilidades de se descrever humanamente tudo o que se passou, que se passa ou que se passará nesses mundos ao desejo lógico – formal – ideal dos matemáticos.

No entanto, seria mais apropriado focar nas interações praxiológico-vitais que os seres humanos estabelecem com os demais seres naturais, proposta por uma desconstrução de discursos colonizadores relativos à matemática e à educação matemática escolar e universitária. Isso nos coloca numa perspectiva decolonial-indisciplinar que atenta para práticas culturais voltadas a cumprirem propósitos sociais normativos que podem ou não compartilhar certos aspectos semelhantes (Miguel *et. al.*, 2022).

Prática cultural é definida como um conjunto regrado de ações intencionais efetivas que mobilizam simultaneamente saberes, propósitos, desejos, memórias, afetos, valores, poderes etc. que são co-encenadas por humanos e outros seres naturais (Souza; Miguel, 2020). E práticas culturais normativas, que se realizam e se inventam em diferentes formas de atividades humanas; caracterizam-se por um conjunto de instruções, regras de transformação, receita ou algoritmo – que identificam a matemática do fazer e não propriamente as formas ou as quantidades – com intuito de alcançar inequivocadamente propósitos sociocomunitários que de fato orientam as suas produções (Miguel *et al.*, 2022).

Nesse sentido, Tamayo-Osorio (2017) define práticas matemáticas como um agir corporal em diferentes contextos, tendo em vista propósitos a serem atingidos inequívocos, dando-nos as condições necessárias para a compreensão do sentido de certas ações em determinados contextos, organizando nossa experiência, e tendo uma função normativa. Conforme Miguel *et. al.* (2022), a descrição dessas práticas possibilita dar visibilidade e esclarecimento da concepção vital-praxiológica das matemáticas.

4. TEORIA ATOR-REDE

A Teoria Ator-Rede argumenta que um ator, ou melhor, um actante (Latour, 2001) deverá ser definido de acordo com o papel que exerça, ou seja, levando-se em consideração o quão repercussivo e ativo é o efeito que produz na sua rede – enfatizando que humanos e não humanos estão sempre imbricados em uma rede social de elementos heterogêneos que podem ser materiais ou imateriais. O termo actante tem sido utilizado pela Teoria Ator-Rede no sentido de se referir tanto a humanos como não humanos. Para Latour (1994), é necessário dedicar igual atenção tanto aos elementos humanos

quanto não humanos, evitando, assim, que uma parte se sobreponha a outra. Deve-se manter um olhar sempre simétrico. Assim, a Teoria Ator-Rede, segundo Law (1993), é uma abordagem metodológica que se preocupa com a mecânica do poder.

Segundo Lemos (2013), as redes são caracterizadas pela mobilidade das associações que são feitas e desfeitas a todo momento. Ela não é, portanto, uma grade, malha ou tecido por onde circulam, passam coisas, mas sim o que se produz da relação entre esses actantes. Uma rede não é uma estrutura, devendo ser compreendida como uma dimensão temporal potente, na qual o espaço dela desponta. A ação de cada actante deve ser considerada como uma mediação, um deslocamento, um nó da rede e, desse modo, de nó em nó, uma prática sociocultural é instaurada. Dessa maneira, a Teoria Ator-Rede se estabelece sobre dois pontos fundamentais: a crítica às concepções estáveis de sociedade e o reconhecimento do potencial de agência de elementos não-humanos, que influenciam diretamente na construção do social.

Quanto a questão do ensino e aprendizagem, em Coutinho e Viana (2019) contempla-se em uma pesquisa que um actante não-humano, não foi apenas um intermediário da aprendizagem, mas sim, juntamente com os actantes humanos, um transformador de práticas socioculturais. Portanto, nenhum actante tem existência essencial ou fora da rede, tudo é definido performaticamente (Coutinho; Viana, 2019). Por conseguinte, um pesquisador não deve focalizar, apenas, os significados das coisas, mas, também, o que elas fazem, pois, as ações sempre ocorrem a partir de conexões entre objetos e entidades humanas (Fenwick; Edwards; Sawchuk, 2011). Assim, é pertinente destacar que a Teoria Ator-Rede faz parte de um modo de pensar e investigar conhecido como Guinada Ontológica (Kelly, 2014), ou seja, uma abrupta mudança no modo de conceber os fenômenos do mundo.

Nesse contexto, o principal papel do pesquisador consiste em rastrear os atores e compreender como as associações se estabelecem entre eles e com elementos humanos e não humanos, bem como de que maneira se estabiliza e se constitui o coletivo sociocultural (Latour, 2012). Assim, Latour (2001) foca no termo inscrição que refere-se a todos os tipos de transformação que materializam uma entidade em um signo. Então, temos o problema das referências, que diz respeito às relações entre certos tipos de signos e entidades do mundo. Dessa forma, Latour (2001) propõe a ideia de referência circulante para analisar a relação entre o mundo e a linguagem, ou entre o mundo e as inscrições. Nessa ótica, os fenômenos são aquilo que circula ao longo da cadeia de transformações (Latour, 2001).

Na Teoria Ator-Rede, a estabilidade é considerada uma caixa-preta, um fato que desponta como autônomo, como sendo possuidor de uma independência. A caixa-preta põe fim a toda e qualquer controvérsia. Desse modo, uma caixa-preta sempre é utilizada sem maiores questionamentos, como uma realidade sólida e inquestionável. É uma rede estabilizada. Entretanto, existe a possibilidade dessa caixa-preta ser aberta e dar espaço para novas discussões, criando um ambiente de turbulências.

De acordo com Latour (2000), a presença de controvérsias seria a abertura da caixa-preta, na qual inexistente o fato, não tendo despontado nenhuma estabilização ainda. Importante frisar que quando uma caixa-preta encontra uma oposição, um contraditório, algo que não a confirma, mais actantes são mobilizados em uma batalha pelo fato. De um ponto de vista metodológico, Latour (2005) defende que o estudo de qualquer formação grupal deve começar pela escuta de seus porta-vozes. Sempre atento a controvérsias, um pesquisador da Teoria Ator-Rede precisa também escutar outros porta-vozes que não fazem parte dos grupos, mas expressam pareceres sobre eles. Tal estudo deve tratar da interação entre os agentes (translação) e a influência do poder (porta-voz), de como possuem influência significativa para a manutenção da rede (Costa; Morgan, 2017).

Nesse contexto, um professor, um pesquisador, um gestor, etc, estão sempre lutando para construir uma situação para que o humano e o não-humano digam algo, servindo como seu porta voz (processo de delegação). Em seguida, o actante delegado apreende, modifica, e altera o pensamento humano que, por sua vez, pelo trabalho dos professores, dos pesquisadores, dos gestores, etc, também alteram as trajetórias dos actantes delegados, seus destinos, suas histórias (processo de tradução) (Latour, 2004).

Por meio de pesquisas in loco, a Teoria Ator-Rede pode contribuir na compreensão de que o papel

desempenhado por humanos e não humanos no processo de organizar são partes constituintes das organizações de seus processos (Camillis; Bussular; Antonello, 2016), em que poder é consequência dessas associações, e não a causa (Latour, 2005). Assim, descrições densas são pontos centrais na abordagem da Teoria Ator-Rede. Para o respectivo tipo de estudo, o principal instrumento para o registro dos dados são os diários de campo, registros fotográficos, filmagens, gravações e entrevistas.

Como metodologia para a Teoria Ator-Rede, tem-se a cartografia de controvérsias (Venturini, 2010, 2012) que trata de um conjunto de técnicas de investigação e visualização que preconiza que o pesquisador deve apenas descrever uma controvérsia, seguindo, para tanto, os atores e seus rastros (Latour, 2005). Para Venturini (2010), controvérsias são situações em que atores discordam. É por meio da polêmica que alianças são formadas, desfeitas e refeitas, possibilitando observar as controvérsias, as quais apresentam características comuns: envolvem diversos tipos de atores, contam com o social em sua forma dinâmica, não podem ser resumidas a uma única questão e emergem onde há debates e conflitos, pois sua solução vem da distribuição de poder (Venturini, 2010, 2022).

Para mapear controvérsias seguindo os atores, como proposto por Latour (2000), os passos a seguir podem ser considerados um roteiro, sem que isso precise ser seguido estritamente:

Buscar uma porta de entrada: é necessário encontrar uma forma de entrar na rede e acompanhar a dinâmica da polêmica;

Identificar os porta-vozes: é preciso identificar aqueles que falam pela rede, não deixando de encontrar as vozes discordantes;

Acessar os dispositivos de inscrição: tudo que possibilite uma exposição visual, de qualquer tipo, em textos, vídeos, documentos, de forma a objetivar a rede;

Mapear as ligações da rede: trata-se de delinear as relações que se estabelecem entre os diversos atores e os nós que compõem a rede.

Assim, o cartógrafo deve iniciar seu desenho revelando o que discutem e como os discursos dispersos são tecidos nos textos (Venturini, 2015). A segunda lente, da literatura para os atores, se refere a busca e conexão das controvérsias do universo textual aos actantes da controvérsia. Para isso, Venturini (2010, 2015) propõe demonstrar quem compartilha das mesmas posições. A terceira lente, dos atores para as redes, se trata de demonstrar que os atores, assim como as controvérsias, nunca estão isolados; eles formam e são formados pelas redes. Essa camada deve ser representada por um diagrama ator-rede (Venturini, 2015). A quarta lente, das redes para o cosmos, se refere-se a limitação da rede. Toda controvérsia sempre será parte de metacontrovérsias, compostas por subcontrovérsias, que têm visões de mundo conflitantes e ideologias distintas.

A quinta lente, do cosmos para a cosmopolítica, se refere ao quando. Venturini (2012) explica que a utilização dessa lente requer que o pesquisador abandone a ideia de que, por trás de ideologias e controvérsias, há uma realidade objetiva, não obstante o que atores pensam ou falam. Há épocas em que disputas são temporariamente silenciadas pelo fato de um cosmos prevalecer sobre outros ou de atores entrarem em acordo. Assim, o pesquisador precisa mostrar como todos os elementos da controvérsia evoluem no tempo (Venturini, 2015).

Pode-se observar controvérsias em um estado de complexidade não reduzida ou torná-las mais simples e compreensíveis para um público mais amplo (Venturini, 2010, 2012). Trata-se de encontrar o ponto certo de equilíbrio entre legibilidade e complexidade. Pois, cada controvérsia afeta diferentemente cada actante envolvido quanto ao nível de complexidade que cada actante está disposto a lidar. Entretanto, existe um referencial pós Teoria Ator-Rede clássica, organizado por Bruno Latour, que trata de uma antropologia capaz de distinguir as experiências que os modernos têm de seus valores e o relato que fazem deles. Tais experiências são analisadas por Latour como sendo modos de existência e cada um deles corresponde a uma ontologia local e singular (Freitas, 2023).

É importante salientar que na Investigação sobre os modos de existência a noção de redes heterogêneas permanece, mas ela é expandida à medida que são investigados os valores que qualificam as redes. Essa investigação de Latour se propõe a dar mais espaço a outros valores cuja experiência é muito

comum, mas que não estavam necessariamente confortáveis no quadro oferecido pela modernidade (Freitas, 2023). Talvez se torne possível fazer coexistir um número maior de valores em um ecossistema um pouco mais rico (Latour, 2019).

Esses modos de existência dos modernos são modos de ser e não modos de falar, tendo em vista que nesse último caso haveria apenas palavras diferentes, mas uma realidade única (Freitas, 2023). Latour (2019) afirma que o objetivo desse tipo de investigação é obter menos diversidade na linguagem, porém mais diversidade nos seres admitidos à existência. Pois a linguagem pode explicar a diversidade, mas não explica o ser. A partir de um pluralismo ontológico, o cosmo pode ser povoado de uma maneira um pouco mais rica e, conseqüentemente, começar sobre uma base mais equitativa a comparação dos mundos – a pesagem dos mundos (Freitas, 2023).

5. ABORDAGEM DE MODELAGEM A PARTIR DE PRÁTICAS MATEMÁTICAS

Uma atividade de modelagem, a partir de práticas matemáticas, começa especificamente com a determinação de uma prática sociocultural a ser pesquisada sem a intermediação primordial de conteúdos matemáticos escolares ou acadêmicos. Essa etapa da modelagem foi denominada por prática performada (Oliveira, 2022a, 2022b). A referida etapa consta com aspectos semelhantes à escolha do tema da Modelagem Matemática clássica, e deve ser preferencialmente realizada pelos aprendizes por meio de três subetapas (Oliveira, 2022c):

Integração: nessa subetapa, deve-se interrogar os aprendizes quanto as principais ações que fazem parte de suas atividades cotidianas e quanto ao ambiente onde ocorre as referidas ações;

Categorização: Mediante as informações obtidas na subetapa de integração, o professor deve identificar aspectos semelhantes entre elas para construir categorias;

Agrupamento: Após organizar as informações obtidas em categorias, o professor deve dar seqüência à atividade, formando grupos compostos pelos aprendizes em torno das referidas categorias;

Quando é o professor quem determina a prática performada, ele deve identificá-la em uma prática imersa no cotidiano dos aprendizes. Nesse caso, a prática performada conta com duas subetapas: integração e agrupamento.

Após a determinação da prática performada, realiza-se uma descrição sociotécnica da referida prática cultural. Quanto a essa descrição, trata-se de descrever as articulações interdependentes (híbrida) e não-hierárquicas (simétrica) entre humanos e não humanos. Na descrição da prática cultural, deve-se focar em cada actante que se perceba ter alguma relação com um actante que foi escolhido para iniciar a atividade (Oliveira, 2022a; 2022b). Os actantes são agentes humanos e não-humanos envolvidos na constituição de determinada prática cultural, considerados como agentes potenciais de transformação (mediação) uns sobre os outros (Schlieck; Borges, 2018).

Dessa forma, devem-se identificar mediações entre os actantes com ajuda de porta-vozes que são actantes que falam em nome de todo o coletivo sociotécnico. Então, segue-se a articulação com outros actantes que podem se agregar a partir de qualquer um que já compõe o coletivo sociotécnico. Esse coletivo só cessa de se estender, por opção dos desenvolvedores da atividade de modelagem, devido a algum tipo de limitação. Essa etapa da modelagem foi denominada por descrição sociotécnica, por tratar das interações entre humanos e não-humanos de maneira simétrica e híbrida (Oliveira, 2022a, 2022b).

Após a descrição sociotécnica, primeiramente se identifica um propósito a ser atingido, que é a identificação de problema; para depois instaurar uma prática matemática correspondente. Para a prática matemática; primeiramente se identificam ações regradas que alcancem o referido propósito, que é a etapa das figurações matemáticas. Conseqüentemente, realiza-se a etapa da configuração de diplomodelo que é a síntese das referidas ações. Essas duas últimas etapas focam em ações regradas que devem atingir propósitos inequívocos, enraizados em culturas que devem ser tratadas de maneira não hierárquica em relação ao conhecimento escolar e acadêmico. E elas devem ser preferencialmente representadas de maneira distinta da língua gramatical (Oliveira, 2022a, 2022b).

No desenvolvimento de atividades de modelagem matemática nesta abordagem, considera-se fundamental que os resultados da pesquisa sejam relatados por escrito e divulgados aos demais grupos de estudantes e professores, podendo ser estendidos à comunidade escolar e externa. Essa última etapa foi denominada socialização de móvel imutável, por apresentar, em ambiente escolar ou não, um texto que apresenta inscrições de práticas matemáticas de locais diversos da escola ou da academia (Oliveira, 2022a, 2022b). Portanto, tem-se um paralelo com as etapas da Modelagem Matemática clássica, ressignificada pelo conceito de Práticas Matemáticas e pela Teoria Ator-Rede.

6. PRÁTICAS MATEMÁTICAS NA PRODUÇÃO DE SUCO DE AÇAÍ

Com o propósito da obtenção de contribuições empíricas para atividades de modelagem matemática a partir de práticas matemáticas, já foram realizadas instaurações de algumas práticas matemáticas por discentes da Faculdade de Matemática do Campus Universitário Marajó-Breves da Universidade Federal do Pará. Nesse sentido, apresento práticas matemáticas descritas em três artigos relacionados a compra e venda do fruto do açazeiro.

O primeiro artigo foi construído pelo discente Douglas Moura Ferreira. Em Ferreira (2023) a prática performada escolhida foi “a produção do suco de açaí natural em uma bateadeira de açaí no município de Melgaço – Pa”. Na etapa de problematização o propósito a ser atingido foi “frutos de açaí prontos para serem despulpados”. Então, foi identificada a seguinte prática matemática em termos de ações:

- Ação 1 => Os frutos de açaí devem ser comprados no Trapiche Municipal de Melgaço;
- Ação 2 => Os frutos de açaí devem ser trazidos em 5 sacas de fibra em uma carroça até à bateadeira;
- Ação 3 => Os frutos de açaí devem passar pelo processo de catação;
- Ação 4 => Os frutos de açaí devem passar pela primeira lavagem;
- Ação 5 => Os frutos de açaí devem ser submetidos ao processo de coloração;
- Ação 6 => Os frutos de açaí devem ser submetidos ao processo de branqueamento;
- Ação 7 => Os frutos de açaí devem ser levados à máquina despulpadeira (FERREIRA, 2023, p.

6).

O segundo artigo foi construído pelo discente Sebastião Farias da Silva. Em Silva (2023) a prática performada escolhida foi “produção da polpa do açaí”. Na etapa de problematização o propósito a ser atingido foi “polpa de açaí pronta para ser comercializada”. Então, foi identificada a seguinte prática matemática em termos de ações:

- Ação 1 => O fruto açaí deve ser comprado na feira municipal do açaí;
- Ação 2 => O fruto deve ser trazido, em 4 sacas de fibras, à vitaminosa;
- Ação 3 => O fruto deve ser despejado em 12 paneiros proporcionalmente;
- Ação 4 => Parte do fruto (03 paneiros) deve ser colocada em uma bacia para o branqueamento;
- Ação 5 => Os frutos branqueados devem ser colocados em uma bacia para serem amolecidos;
- Ação 6 => Os frutos devem ser levados para serem batidos;
- Ação 7 => A polpa do açaí deve ser colocada em sacolas plásticas para a comercialização (Silva, 2023, p. 8).

E o terceiro artigo foi construído pelo discente Yeremyh Ribeiro de Alencar. Em Alencar (2023) a prática performada escolhida foi “extração da polpa do açaí”. Na etapa de problematização o propósito a ser atingido foi “deixar a polpa do açaí pronta para ser comercializada”. Então, foi identificada a seguinte prática matemática em termos de ações:

- Ação 1: O batedor deve peneirar e selecionar os caroços de açaí;
- Ação 2: Despejar os caroços no tanque para serem lavados;
- Ação 3: Num balde perfurado, o açaí deve ser mergulhado por 10 segundos na água aquecida a 80° C;
- Ação 4: O açaí deve ficar de molho num tanque com água para amolecer a polpa;

Ação 5: Os caroços devem ser lavados novamente para serem resfriados;

Ação 6: Na despoldadeira o batedor deve colocar os caroços para serem descascados e despejar água para obter a polpa;

Ação 7: Com o copo de 1 litro, colocar na embalagem e deixar no freezer ou isopor com gelo para que não estrague (Alencar, 2023, p.7).

7. DIÁLOGO ENTRE PRÁTICAS MATEMÁTICAS DE PRODUÇÃO DE SUCO DE AÇAÍ

A partir de uma análise desses três artigos que tratam de produção de suco de açaí, cada um com suas particularidades, mas com elementos semelhantes também, este artigo teve como objetivo instaurar uma prática matemática a partir do diálogo entre as referidas práticas de produção de suco de açaí. Dessa forma, pode-se obter uma prática matemática que agregue estudantes com práticas socioculturais semelhantes.

O que se pretendeu foi a obtenção de uma prática matemática com potencial de ser utilizada em ações pedagógicas que propiciem uma atividade dialógica entre aprendizes com práticas culturais semelhantes. Para isso, focou-se nas descrições sociotécnicas já realizadas nos referidos artigos, e em seguida implementou-se uma nova prática matemática a partir da integração entre os referidos textos.

Então, elaborou-se a seguinte prática performada “compra e transporte de frutos de açaí”, em seguida se construiu uma nova descrição sociotécnica e na etapa de identificação de problema se elaborou o seguinte propósito a ser alcançado de maneira inequívoca, se forem seguidas as etapas normativamente, “fruto ou caroço de açaí em local de venda de seu suco ou sua polpa, após ser deslocado de local onde foi comprado”.

A descrição sociotécnica teve como actante focal; ou seja, aquele como mais relevante para o início da referida descrição; o fruto de açaí. Então, utilizou-se as seguintes partes das descrições sociotécnicas de Ferreira (2023), Silva (2023) e Alencar (2023) e suas correspondentes figurações:

No período entre 4 e 6 horas da manhã os frutos de açaí são comprados no Trapiche Municipal de Melgaço em 10 rasas. As rasas são pequenos paneiros/cestos com capacidade entre 14 e 16 quilos, produzidos com fibras sintéticas ou talas de arumã e jacitara, uma espécie de palmeira utilizada principalmente nos acabamentos dos cestos (Ferreira, 2023, p. 4).

Após comprados os frutos são colocados em 5 sacos de fibras, cada saco com 2 rasas de açaí e são transportados em uma pequena carroça acoplada em uma moto até a “batedeira”. A batedeira é o espaço onde os frutos de açaí são processados para a extração do suco de açaí natural vendido aos consumidores (Ferreira, 2023, p. 4).

Ação 1: Os frutos de açaí devem ser comprados no Trapiche Municipal de Melgaço.

Ação 2: Os frutos de açaí devem ser trazidos em 5 sacas de fibra em uma carroça até à batedeira (Ferreira, 2023, p. 6).

Nosso actante focal, nessa prática cultural denominada de ‘Produção da Polpa do Açaí’, foi o fruto do açaí, propriamente dito. Daí, então, os outros actantes foram surgindo no decorrer da prática. Conectado ao fruto está o carregador, actante humano que traz o açaí em 04 sacos, geralmente de fibra têxteis, em um carro de mão, que vem da Feira Municipal do Açaí local, onde o produtor e porta-voz, que será denominado, doravante, por Alfa da nossa instauração, compra o fruto (Silva, 2023, p. 4).

Chegando à vitaminosa, local da produção da polpa do açaí, o carregador despeja o fruto proporcionalmente, em 12 paneiros, - cestos produzidos a partir dos trançados de talas de arumã (planta nativa) - ideal para o manuseio do fruto, pois não acumula água (Silva, 2023, p. 5).

Ação 1: O fruto açaí deve ser comprado na feira municipal do açaí.

Ação 2: O fruto deve ser trazido, em 4 sacas de fibras, à vitaminosa.

Ação 3: O fruto deve ser despejado em 12 paneiros proporcionalmente (Silva, 2023, p. 8).

“Todos os dias, cedo da manhã, os caroços de açaí são comprados na feira. O preço é baseado na lata, que é a medida padrão. Os caroços são armazenados em cestos e transportados até a bateadeira...” (Alencar, 2023, p. 3).

Após a integração entre as referidas descrições e ações, obtiveram-se as seguintes figurações matemáticas, para este artigo, que juntas constituem a configuração de diplomodelo:

Ação 1: Fruto ou caroços de açaí estão em recipientes, para venda em local apropriado.

Ação 2: Fruto ou caroços de açaí são despejados em recipientes, trazidos pelos compradores, para transporte.

Ação 3: Realização de transporte do fruto ou caroços de açaí para o local de venda da polpa de açaí.

Tanto Ferreira (2023) quanto Silva (2023) utilizam o termo “fruto” para o actante que Alencar (2023) denomina “caroços”, então utilizou-se os dois termos nessas figurações. O fruto ou caroços estão depositados em recipientes, no local de venda, que Alencar denomina “lata”, mas Ferreira (2023) e Silva (2023) nada comentam sobre tal actante; assim utilizou-se o termo “recipiente” nesse diplomodelo.

Utilizou-se nessa figuração o termo “local apropriado” para o local de venda do fruto ou caroços de açaí, pois Ferreira (2023) o identifica por “trapiche”, já Silva (2023) e Alencar (2023) por “feira”. O que os compradores trazem para despejar o fruto ou caroços de açaí do recipiente no local de venda é denominado por Ferreira (2023) e Silva (2023) como “sacas de fibras” e por Alencar (2023) como “cestos”; nessa figuração, utilizou-se o termo “recipiente”.

O que se denominou “local de venda”, nesse diplomodelo, Ferreira (2023) e Alencar (2023) chamam de “bateadeira” e Silva (2023) chama de “vitaminosa”. O produto obtido pelo processamento do fruto ou caroços de açaí para ser comercializado no local de venda foi denominado “polpa de açaí”, em uma das figurações matemáticas, isso porque foi o termo comum utilizado em todos os artigos.

O tipo de transporte não foi figurado nesse diplomodelo, pois um termo comum ficou muito difícil de ser encontrado; já que Ferreira (2023) identifica uma carroça acoplada em uma moto, Silva (2023) identifica um carro de mão e Alencar (2023) nada comenta em sua descrição sobre o tipo de transporte. Isso abre um leque de possibilidades incomuns.

Esse diplomodelo, implementado a partir da integração de outros diplomodelos, ao ser utilizado em atividades escolares; pode funcionar como uma unidade de análise presente em diversas práticas culturais, as quais compartilham aspectos semelhantes entre si. Isso pode possibilitar problematizações, cooperações e identificações de estruturas de poder no seio das referidas comunidades.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O foco nas interações praxiológico-vitais que os seres humanos estabelecem com os demais seres naturais, no contexto da Educação, leva-se a olhar a Matemática a partir de uma perspectiva decolonial-indisciplinar que atenta para práticas culturais voltadas a cumprirem propósitos sociais normativos. Assim, tem-se as práticas matemáticas, que tratam de um agir corporal em diferentes contextos, tendo em vista propósitos a serem atingidos inequivocadamente.

A Modelagem Matemática em meio a uma prática cultural consiste em identificar uma prática matemática por meio de ações regradas que visam atingir um propósito de maneira inequívoca. Cada uma das ações é um objeto matemático local. O conjunto das ações é um modelo matemático local, ou seja, um diplomodelo. O referido modelo não é colonizador, pois está sempre aberto a diálogos diplomáticos em ambientes educacionais.

Nesse contexto, uma atividade de modelagem matemática é realizada a partir de práticas culturais, e começa especificamente com a determinação de uma prática cultural a ser pesquisada sem a intermediação primordial de conteúdos matemáticos escolares ou acadêmicos. Em seguida, seguem-se algumas etapas que culminam com a instauração de um modelo matemático em forma de ações normativas que são realizadas no seio de determinada comunidade. Todo o processo é mediado pela Teoria Ator-Rede como postura metodológica.

Alguns discentes da Faculdade de Matemática do Campus Universitário Marajó-Breves da Universidade Federal do Pará instauraram modelos matemáticos relacionadas a produção de suco ou polpa de açaí. E a partir da integração entre esses trabalhos, este artigo instaurou um novo modelo matemático, relacionado ao deslocamento do fruto ou carroço de açaí do local de sua venda até o local de produção do suco ou polpa de açaí.

Essa instauração entre práticas matemáticas semelhantes apresentou uma nova prática, cuja instauração tem o potencial de ser utilizada em uma atividade pedagógica que insere em sala de aula matemáticas que emergem a partir de práticas culturais dos estudantes. Isso pode mobilizar o interesse dos aprendizes pelas aulas de Matemática, bem como potencializar suas participações em discussões sobre o tema abordado.

Compreende-se também que os estudantes têm a possibilidade de exercerem suas atividades escolares em grupos que compartilham práticas semelhantes com o propósito de dialogarem acerca de afetos e efeitos que ocorreram em cada uma das referidas práticas. Deixa-se como sugestão, a realização de atividades pedagógicas em sala de aula, utilizando a referida prática matemática instaurada e o relato de suas reflexões.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, Yeremyh Ribeiro de; OLIVEIRA, Luiz Antonio Ribeiro Neto de. Prática Matemática no Processo de Extração da Polpa do Açaí. *In: CONGRESSO AMAZÔNIDA MARAJOARA DE MATEMÁTICA, 2., 2023. Anais [...]. Breves - Pará, 2023.*

ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de; SILVA, Karina pessoa da; VERTUAN, Rodolfo Eduardo. **Modelagem matemática na educação básica**. São Paulo: Contexto, 2012.

ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de; VERTUAN, Rodolfo Eduardo. Modelagem Matemática na Educação Matemática. *In: ALMEIDA, Lourdes Werle de; SILVA, Karina pessoa da (orgs.). Modelagem Matemática em foco*. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2014.

BARBOSA, Jonei Cerqueira. **Modelagem Matemática: concepções e experiências de futuros professores**. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001a.

BARBOSA, Jonei Cerqueira. Modelagem matemática e os professores: a questão da formação. **Bolema**, Rio Claro, n. 15, p. 5-23, 2001b.

BARBOSA, Jonei Cerqueira. Modelagem Matemática, perspectivas e discussões. *In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2007. Anais [...]. Belo Horizonte, 2007.*

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

BIEMBENGUT, Maria Sallet. 30 Anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais. **Alexandria**, Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.2, n.2, p.7-

32, 2009.

BIEMBENGUT, Maria Salett. **Modelagem Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: ciências e Matemática**. São Paulo: Contexto, 2019.

BIEMBENGUT, Maria Sallet; HEIN, Nelson. **Modelagem Matemática no ensino**. 5. ed. São Paulo: Contexto, 2011.

BURAK, Dionísio. Modelagem matemática e a sala de aula. *In*: ENCONTRO PARANAENSE DE MODELAGEM EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 1., 2004. **Anais [...]**. Londrina, 2004.

CAMILLIS, Patricia Kinast de; BUSSULAR, Camila Zanon; ANTONELLO, Claudia Simone. A agência a partir da Teoria Ator-Rede: Reflexões e contribuições para as pesquisas em administração. **Organizações & Sociedade**, v. 23, n. 76, p. 73-91, 2016.

COUTINHO, Francisco Ângelo; VIANA, Gabriel Menezes. (org.). **Teoria Ator-rede e educação**. 1 ed. Curitiba: Appris, 2019.

DA COSTA, Simone Alves; MORGAN, Beatriz. Contribuição da Teoria Ator-Rede para compreensão do paradoxo da Gestão Estratégica de Custos. **Advances in Scientific and Applied Accounting**, v. 10, n. 2, p. 132-152, 2017.

FENWICK, Tara; EDWARDS, Richard; SAWCHUK, Peter. **Emerging approaches to educational research. Tracing the sociomaterial**. London: Routledge, 2011.

FERREIRA, Douglas de Jesus Moura; OLIVEIRA, Luiz Antonio Ribeiro Neto de. Relato de uma Prática Matemática em uma Batedeira de Açaí no Município de Melgaço - Pará. *In*: CONGRESSO AMAZÔNIDA MARAJOARA DE MATEMÁTICA, 2., 2023. **Anais [...]**...Breves - Pará, 2023.

FERREIRA, Neuber Silva; ROCHA, Marcos Dias da. Modelagem Matemática no ensino médio: relato de uma experiência para desenvolver competências essenciais da BNCC. *In*: Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática, 11., 2019. **Anais...** Belo Horizonte, 2019.

FREITAS, Ana Paula da Silva. **Investigação de práticas ontológicas da educação em ciências em escolas do campo: diálogos entre decolonialidade e modos de existência**. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2023.

GOMES, Joice Caroline Sander Pierobon. **Modelagem Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: algumas possibilidades**. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2018.

KAISER, Gabriele, SRIRAMAN, Bharath. A global survey of international perspectives on modelling in mathematics education. **Zentralblatt für Didaktik der Mathematik**, v. 38, n. 3, p. 302-310, 2006.

KELLY, John D. The ontological turn in French philosophical anthropology. **Hau: Journal of Ethnography Theory**, v. 4, n. 1, p.259-269, 2014.

KNIJNIK, Gelsa; DUARTE, Claudia Glavam. Entrelaçamentos e dispersões de enunciados no discurso da Educação Matemática Escolar: um estudo sobre a importância de trazer a “realidade” do aluno

para as aulas de Matemática. **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 23, n. 37, p. 863-886, 2010.

LATOUR, Bruno. **Jamais fomos modernos**: ensaio de antropologia simétrica. Rio de Janeiro: ed. 34, 1994.

LATOUR, Bruno. **Ciência em ação**: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. São Paulo: Editora UNESP, 2000.

LATOUR, Bruno. **A Esperança de Pandora**. Bauru: EDUSC, 2001.

LATOUR, Bruno. **Políticas da natureza**: Como fazer ciência na democracia. Tradução. Carlos Aurélio Mota de Souza. Bauru: EDUSC, 2004.

LATOUR, Bruno. **Reassembling the social**: an introduction to actor-network-theory Oxford University Press, 2005.

LATOUR, Bruno. **Reagregando o social**. Uma introdução à teoria ator-rede. Salvador: EDUFBA, 2012.

LATOUR, Bruno. **Investigação sobre os modos de existência**: uma antropologia dos modernos. Petrópolis, RJ: Vozes, 2019 (Coleção Antropologia). Tradução de Alexandre Agabiti Fernandez.

LAW, John. **Notes on the Theory of the Actor Network**: Ordering, Strategy and Heterogeneity. published by the Centre for Science Studies, Lancaster University, Lancaster LA1 4YN, 1993.

LEMOS, André. **Espaço, mídia locativa e teoria ator-rede**. Galáxia, São Paulo, n. 25, p. 52-65, 2013.

MIGUEL, Antonio. Percursos Indisciplinares na Atividade de Pesquisa em História (da Educação Matemática): entre jogos discursivos como práticas e práticas como jogos discursivos. **Bolema**, Rio Claro, v. 23, n. 35, 2010.

MIGUEL, Antonio. Entre Jogos de Luzes e de Sombras: uma Agenda Contemporânea para a Educação Matemática Brasileira. **Perspectivas da Educação Matemática**. UFMS, v. 9, n. 20, 2016.

MIGUEL, Antonio; *et al.* Uma Virada Vital - Praxiológica na Formação Indisciplinar de Educadores. **Revista de Educação Matemática**, São Paulo - SP, v. 19, 2022.

MIGUEL, Antonio; VILELA, Denise Silva; MOURA, Anna Regina Lanner de. Desconstruindo a matemática escolar sob uma perspectiva pós-metafísica de educação. **Zetetiké**, Campinas, v. 18, 2010.

MIGUEL, Vania Célia; NATTI, Paulo Laerte. **Uma proposta de modelagem matemática aplicada à produção da farinha de trigo**. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1498-8.pdf>. Acessado em: 17 nov. 2020.

OLIVEIRA, Luiz Antonio Ribeiro Neto de. **Modelagem Matemática à luz da Teoria Ator – Rede em uma casa de farinha em Breves-Pa**. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Universidade Federal do Pará, Belém, 2022a.

OLIVEIRA, Luiz Antonio Ribeiro Neto de. Ressignificação de Modelagem a Partir de Práticas Culturais. *In: ENCONTRO PARAENSE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 13., **Anais** [...]... Belém-Pará, 2022b.

OLIVEIRA, Luiz Antonio Ribeiro Neto de. Diplomodelagem: da Escolha de Tema a Prática Performada. *VIII ENCONTRO PARAENSE DE MODELAGEM MATEMÁTICA*, 8., **Anais** [...]. Breves - Pará, 2022c.

SCHLIECK, Diane; BORGES, Martha Kaschny. Teoria Ator-Rede e educação: no rastro de possíveis associações. **Rev. Triang.** Uberaba, v. 11. n. 2, 2018.

SILVA, Heloisa Cristina da; ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de. Sobre matematização e modelagem matemática *In: ALMEIDA, Lourdes Werle de; SILVA, Karina pessoa da (orgs.). Modelagem Matemática em foco.* Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2014.

SILVA, Kátia Augusta Curado Pinheiro Cordeiro da. Professores em início de carreira: as dificuldades e descobertas do trabalho docente no cotidiano da escola. *38ª REUNIÃO NACIONAL DA ANPED*, 38., **Anais** [...]. São Luís, 2017.

SILVA, Sebastião Farias da; OLIVEIRA, Luiz Antonio Ribeiro Neto de. Prática Matemática: Produção da Polpa do Açaí. *In: CONGRESSO AMAZÔNIDA MARAJOARA DE MATEMÁTICA*, 2., **Anais** [...]. Breves - Pará, 2023.

SOUZA, Elizabeth Gomes. **A encenação de práticas socioculturais no contexto escolar.** Tese (Pós-doutorado em Educação). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2019.

SOUZA, Elizabeth Gomes; MIGUEL, Antonio. A Encenação de Práticas Culturais na Tessitura de Outras Escolas: a Vida como Eixo da Ação Educativa. **Rematec**, v. 15, n. 33, 2020.

TAMAYO-OSORIO, Carolina. A Colonialidade do Saber: um Olhar desde a Educação Matemática. **Revista Latinoamericana de Etnomatemática**, v. 10, n. 3, 2017.

VENTURINI, Tommaso. Diving in magma: how to explore controversies with actor-network theory. **Public Understanding of Science**, v. 19, n. 3, p. 258-273, 2010.

VENTURINI, Tommaso. Building on faults: how to represent controversies with digital methods. **Public Understanding of Science**, v. 21, n. 7, p. 796-812, 2012.

VENTURINI, Tommaso *et al.* Designing controversies and their publics. **Design Issues**, v. 31, n. 3, p.74-87, 2015.

VENTURINI, Tommaso, MUNK, Anders Kristian. **Controversy mapping: a field guide** Polity. John Wiley & Sons, 2022.