

**SABERES MATEMÁTICOS PRODUZIDOS E PRATICADOS POR
PRODUTORES DO CAMPO**

José Roberto Linhares de Mattos, Dejildo Roque de Brito
Universidade Federal Fluminense, Instituto Federal do Amapá. Brasil
jrlinhares@gmail.com, dejildo.brito@ifap.edu.br

Resumo

Este artigo apresenta resultados parciais de um trabalho de pesquisa desenvolvido com o objetivo de investigar os saberes matemáticos produzidos e praticados por um grupo de produtores rurais em suas práticas agrícolas, na produção, armazenamento e comercialização de seus produtos, estabelecendo relações com o conhecimento escolar. A pesquisa tem abordagem qualitativa. Os instrumentos utilizados foram visitas ao local de trabalho dos agricultores, entrevista semiestruturada, observação e conversas com quatro agricultores de uma comunidade do campo, no Estado do Amapá no Brasil. Os resultados obtidos apontam para um saber próprio, independente de escolarização. A análise dos resultados segue o Programa Etnomatemática.

Introdução

Grande parte da população, acadêmica ou não, reforça a crença de que os conteúdos matemáticos escolares e suas aplicações têm um alto grau de complexidade, por sua racionalidade, abstração e distanciamento da realidade cotidiana. Aproximar a matemática das comunidades é um desafio a ser vencidos pelos educadores matemáticos.

O uso de conceitos matemáticos nas vivências de alguns grupos, como os agricultores, pode contribuir para o ensino e a aprendizagem da Matemática em sala de aula. Para D'Ambrosio (2002, p.22) a busca pela compressão das práticas sociais de grupos culturais não hegemônicos e os saberes matemáticos neles envolvidos promovem o significado indispensável ao aprendizado eficaz.

O cotidiano está impregnado dos saberes e fazeres próprios da cultura. A todo instante, os indivíduos estão comprando, classificando, quantificando, medindo, (...) e, de algum modo, avaliando, usando os instrumentos materiais e intelectuais que são próprios à sua cultura. (D'Ambrosio, 2002, p.22).

A investigação dos saberes matemáticos dos agricultores pode contribuir para a diminuição da distância entre a teoria e a prática no ensino e na aprendizagem da matemática, principalmente, na escola da comunidade a qual pertencem os agricultores.

Os ensinamentos transmitidos, em seu dia a dia, por pais agricultores aos seus filhos, geram ainda hoje, mesmo em uma sociedade essencialmente tecnológica, contribuições para o desenvolvimento do raciocínio lógico que ajudam os filhos/alunos a resolverem situações

matemáticas na teoria ou na prática. Por isso, há que se ressaltar a importância do reconhecimento e da valorização dos saberes culturais que o indivíduo adquire ao longo da sua vida social. D'Ambrosio (2002, p. 35) afirma que:

A cultura, que é o conjunto de comportamentos compatibilizados e de conhecimentos compartilhados, inclui valores. Numa mesma cultura, os indivíduos dão as mesmas explicações e utilizam os mesmos instrumentos materiais e intelectuais no seu dia-a-dia.

A partir desse pressuposto, entende-se que o estudo desses saberes matemáticos não escolarizados, produzidos e utilizados por agricultores é de grande relevância para o ensino e a aprendizagem em uma escola que atenda aos filhos destes trabalhadores, visto que é oportunidade para desenvolver metodologias que possibilitem ao aluno o desenvolvimento cognitivo e social através da interação com a realidade permitindo o desenvolvimento de habilidades e competências para a compreensão da disciplina de Matemática. De acordo com Mattos e Brito:

O trabalho do campo é repleto de saber matemático, dando-nos a oportunidade de atravessarmos as fronteiras da sala de aula, para conhecermos a realidade do nosso aluno e, assim, compreendermos as dificuldades que eles enfrentam na escola, quando da aplicação dos conteúdos distanciados de seu contexto (Mattos & Brito, 2012, pp. 969-970).

Ao final, é relatada a aplicação de um problema que foi resolvido por uma agricultora, a dez alunos de uma escola pública da periferia. O resultado mostra um rendimento insatisfatório.

Concepções da matemática nas atividades dos agricultores

A cubagem de terra é uma técnica utilizada por alguns agricultores e consiste em calcular área de algumas regiões. Quando um agricultor é convidado para cubar um lote de terra, ele vai ao local para calcular a área do referido terreno. A técnica mais comum para calcular a área de um terreno, em forma de quadrilátero, consiste em multiplicar as médias aritméticas dos lados opostos.

O agricultor “A” de 63 anos que aprendeu a profissão acompanhando seus pais na roça e vendo a aplicação dessa técnica na lavoura, embora sua escolarização tenha sido até a primeira série do Ensino Fundamental, consegue realizar contas e interpretar resultados de situações problemas com bastante habilidade. Na visita que fizemos à sua propriedade, ele nos explicou o procedimento dando o seguinte exemplo:

[...] Se um lote de terra tem 20m de frente (largura) por 30m de fundo (comprimento), a cubagem é feita somando os dois ‘lado’ de frente e dividido por dois. Guarda esse resultado. Depois soma os dois ‘lado’ de fundo e dividi por dois também. Agora multiplica os dois ‘resultado’.

Após chegar ao resultado de $600m^2$, o experiente agricultor “A” acrescentou: “[...] agora eu sei que ‘dento’ desse terreno ‘cabi’ 600 ‘quadradim’ de um ‘meto’ [...]”.

É claro que no caso de um retângulo essa técnica de cubagem coincide com a área euclidiana da Matemática escolar.

Entretanto, essa técnica também é aplicada para um quadrilátero não retangular. Segundo o agricultor “A”, “qualquer terreno de ‘quato’ lado da ‘pa’ calcular desse jeito”. Ele então desafiou os pesquisadores a colocarem no papel as medidas de um terreno com os quatro lados diferentes. Ele aplicou a técnica no terreno representado pelo trapézio da figura 1.

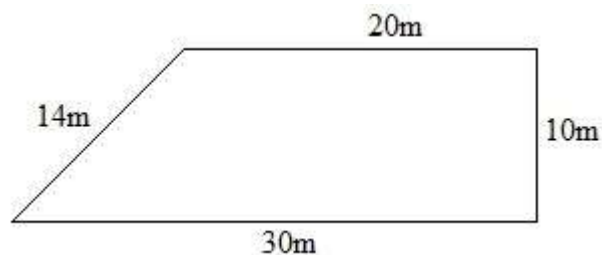


Figura 1: Quadrilátero não retangular.

Pela técnica da cubagem, $A = \frac{(30+20)}{2} \cdot \frac{(10+14)}{2} \rightarrow A = 25 \cdot 12 = 300m^2$.

Pela fórmula euclidiana, $A = \frac{(B+b) \cdot h}{2} \rightarrow A = \frac{(30+20) \cdot 10}{2} = 250m^2$.

Essas estratégias que o agricultor “A” aprendeu de seus pais, e repassou para seus filhos têm garantido a sobrevivência desse grupo de trabalhadores. Esses conhecimentos transmitidos, por sua utilidade prática e imediata, é de fato aceita, aplicada e transmitida de geração em geração.

D’Ambrosio reforça isso quando afirma que:

As etnomatemáticas são estratégias do povo para sobreviver (lidar com o cotidiano) e para transcender (explicar fatos, fenômenos e mistérios e criar opções para o futuro), característica da espécie humana. Há inúmeras etnomatemáticas, praticadas de forma diferente, por grupos culturalmente identificados (profissionais, trabalhadores, jogadores, crianças brincando, grupos étnicos confraternizando). É uma forma de conhecimento explicado em linguagem comum, sem formalismo próprio, e transmitido por uma pedagogia similar a do ensino mestre→aprendiz, típica do artesanato. O que é transmitido é aceito e absorvido, pois funciona na situação específica, satisfazendo as pulsões de sobreviver e de transcender. (D’Ambrosio, 2014, p.10).

Percebe-se uma diferença entre os dois resultados, mas ainda assim a técnica é respaldada pela Secretaria de Estado do Desenvolvimento Rural – SDR e pelo Instituto de Desenvolvimento Rural do Amapá - RURAP, no Brasil.

Grupos que produzem e praticam seus conhecimentos devem ser personagens ativos desse processo, pois como diz Freire, “quem, melhor que os oprimidos, se encontrará preparado para entender o significado terrível de uma sociedade opressora? Quem sentirá, melhor que eles, os efeitos da opressão?” (Freire, 1987, p.17). Alguns grupos sociais como os agricultores, mesmo oprimidos pela marginalização do saber popular, defendem esse saber voltado para a resolução de problemas práticos e específicos das suas vidas profissionais e que garantem a sobrevivência.

Resolução de problemas no trabalho com medidas agrárias

As unidades agrárias de medidas de áreas mais utilizadas pelos agricultores da Colônia Agrícola do Matapí são a *tarefa* e o *hectare*. Para a maioria dos agricultores entrevistados, uma tarefa compreende uma região com 2500m^2 de área. Já um hectare é uma área de 10.000m^2 . Entretanto, por questões de facilidade, os agricultores, de um modo geral, preferem trabalhar com *tarefa* dada pela região delimitada por um quadrado de 25 *braças* (*marítimas*) de lados. Uma *braça* (*marítima*) é a medida da distância do chão até a ponta do dedo levantado de um homem de altura mediana em pé e com o braço erguido. A maioria dos agricultores entrevistados considera esse valor como sendo 2 metros. O que daria para uma *tarefa* de terra uma região de $50\text{m} \times 50\text{m}$, ou seja, um quadrado com 2500m^2 de área. Mas para o agricultor “B”, uma *braça* é uma medida de 2,2m, o que daria em uma *tarefa* uma região de $55\text{m} \times 55\text{m}$, ou seja, um quadrado com 3025m^2 de área. Para o Instituto de Desenvolvimento Rural do Amapá - RURAP, no Brasil, uma *braça* tem a medida de 2,2m e uma *tarefa*, segundo o órgão, mede 3025m^2 . O órgão governamental, no entanto, não interfere nesse arredondamento feito pelos agricultores e até afirma que o resultado pouco, ou quase nada, interfere nos resultados, já que a produção deles não acontece em larga escala.

Já para o hectare, os agricultores preferem trabalhar, como sendo dado por uma região quadrada com cada lado medindo 100m.

Para os agricultores que consideram a *tarefa* sendo $50\text{m} \times 50\text{m}$, temos a seguinte relação:

$$1 \text{ hectare} = 100\text{m} \times 100\text{m} (10.000 \text{ m}^2) = 4 \text{ tarefas}$$

Para o agricultor “B”, que adota as medidas propostas pelo RURAP, uma *braça* corresponde a uma medida de 2,2m e a *tarefa* tem $55\text{m} \times 55\text{m}$, logo em um hectare tem 3 *tarefas* mais $\frac{3}{4}$ de *tarefa*, mas para simplificar o cálculo ele afirmou que acaba arredondando o valor para 4 *tarefas*.

Segundo os agricultores entrevistados, para o cultivo de abacaxi por exemplo, em uma tarefa de $50\text{m} \times 50\text{m}$ se planta 5 mil pés do fruto. Logo, concluiu a agricultora “C”, de 53

anos, que é presidente da Associação do Agricultores da Colônia Agrícola do Matapí, “pra saber quantos pés de abacaxi tem em um hectare é só multiplicar quantos ‘pé’ dá em uma tarefa, por quatro”.

Esse raciocínio, em muitos casos, raro nas escolas, tem sido amplamente difundido entres os novos agricultores em sua prática profissional, na transmissão das técnicas para filhos e netos. Esse tipo de aprendizagem significativa pode ser percebido na relação entre professores não oficiais (pais agricultores) e alunos (filhos agricultores). Para Moreira (1999, p. 153) “a aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em conceitos ou proposições relevantes, preexistente na estrutura cognitiva do aprendiz”

Perguntamos para alguns agricultores como fazer para calcular a quantidade de tarefas existente em um lote de terra que não tenha a forma de um quadrado de lado 100m? O agricultor “A” respondeu à pergunta com um exemplo: “[...] quando eu ‘trabaiava’ com o seu baiano, um dia ele me pediu ‘pa’ preparar um lote de 50m de frente por 150m de fundo. Ele disse que dava um hectare, e eu disse: ‘num’ dá. Ele ‘teimô’ que dava. Aí eu risquei no chão [...]”. Neste momento da entrevista ele desenhou no chão com um graveto um quadrado de lado 100m, representando um hectare de terra. Então cortou o quadrado ao meio, paralelamente à base, e uniu os dois retângulos resultantes, pelos lados menores, conforme mostra a figura 2.

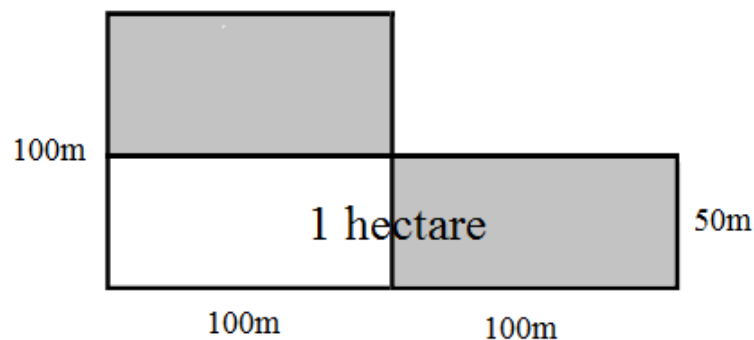


Figura 2: Representação do agricultor “A”.

Após fazer o esquema no chão, concluiu: “[...] num terreno de 50m por 200m tem um hectare mas num de 50 por 150 ‘num’ dá não”.

O raciocínio apresentado pelo agricultor “A” evidencia a presença da Matemática não escolarizada do dia a dia dos trabalhadores do campo da região pesquisada, já que ele, como dito anteriormente, só frequentou um ano de escola. O raciocínio lógico-matemático desenvolvido por ele contribui para resolver problemas existentes em sua prática diária.

Apresentamos ao agricultor “A” a figura de um retângulo de 150m x 200m (150 de frente por 200 de fundo, na linguagem dos agricultores) e perguntamos quantas tarefas caberiam em um terreno com essas medidas? Em poucos segundos ele formulou a seguinte resposta:

“[...] é só ‘passá’ duas ‘linha’ no ‘mei’ e depois ‘passá’ três ‘linha’ cortando assim [...]” (ele ilustrou sua intenção passando o dedo sobre o desenho no papel).

Pedimos para que ele riscasse no papel, mas ele preferiu apenas orientar-nos nos riscos. O esquema que ele sugeriu está retratado na figura 3:

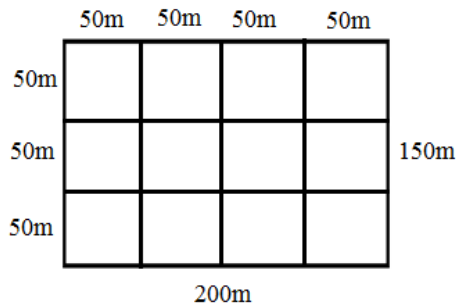


Figura 3: Retângulo de 150m x 200m.

Apontando para o desenho, disse: “[...] cada ‘quadrim’ desse é uma tarefa. O terreno tem 12 ‘tarefa’ [...]” Sem apresentar qualquer cálculo, a não ser o mental, chegou à conclusão da solução do problema proposto como, geralmente, pouco vemos em alunos do Ensino Médio de uma escola regular. Reconhecendo a importância desse cálculo mental, Mattos (2015, p. 9) afirma:

“Todos nós utilizamos um algoritmo (processo de cálculo) mental próprio para realizarmos uma conta quando não dispomos, ou não queremos fazer uso, de algum instrumento, como lápis e papel, calculadora etc. Estes processos de cálculo são importantes, mesmo para aqueles que têm o conhecimento da matemática escolar, pois são as formas como expressamos os nossos pensamentos diante de uma necessidade de se operar com números nas atividades que desenvolvemos, atuamos ou participamos no nosso dia a dia.”

Mesmo dispondo de poucos recursos oriundos das escolas, o agricultor “A”, assim como alguns indivíduos escolarizados, se vale de um método matemático próprio para resolver seus problemas práticos. Esses métodos ajudam a transformar a sociedade pois “[...] a matemática faz uma intervenção real na realidade, não apenas no sentido de que um novo insight pode mudar as interpretações, mas também no sentido de que a matemática coloniza parte da realidade e a rearruma” (Skovsmose, 2001, p. 80).

O mesmo problema foi proposto ao agricultor “D”, um jovem de 29 anos que aprendeu o ofício com seu pai e trabalha na lavoura da família. Embora tenha uma escolarização maior, se comparado com a maioria dos agricultores da região, ele resolveu o problema pelo método que aprendeu no âmbito familiar do trabalho. E afirmou: “[...] nem lembro do assunto da escola que dava pra ‘resolver’ isso, mas eu aprendi ‘fazê’ assim [...]”. Ele então fez um desenho na folha de papel para explicar como ele resolve esse problema. O esquema desenvolvido por ele está ilustrado na figura 4. Diferentemente do agricultor “A” que

dividiu o terreno inteiro em tarefas, o agricultor “D” dividiu em dois hectares e o restante dividiu em tarefas.

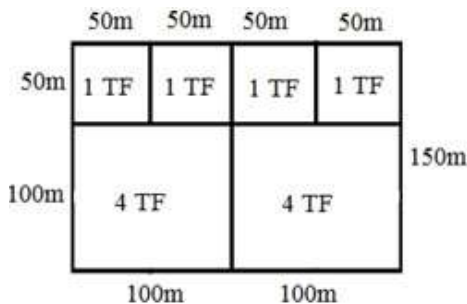


Figura 4: Esquema do agricultor “D”.

Assim como uma criança que aprendeu andar de bicicleta e mesmo quando adulta ainda consegue andar, também é o conteúdo matemático repassado de forma significativa, feito da maneira como ocorre entre os agricultores da região pesquisada. Não tem um caráter escolar formal, mas tem uma eficácia comprovada na maneira como seus alunos (agricultores aprendizes) aprendem os ensinamentos repassados a eles. Para Freire:

Aprender e ensinar faz parte da existência humana, histórica e social, como dela fazem parte a criação, a invenção, a linguagem, o amor, o ódio, o espanto, o medo, o desejo, a atração pelo risco, a fé, a dúvida, a curiosidade, a arte, a magia, a ciência, a tecnologia. E ensinar e aprender cortando todas estas atividades. (Freire, 2003, p. 19).

Esses processos de ensinar e aprender dos trabalhadores rurais, promovem uma transformação social. O cálculo de tarefas, proporcionalidade da quantidade de mudas em cada região de plantio, proporcionalidade no uso de defensivos agrícolas, armazenamento da produção, transporte e comercialização da mesma, geram um ensinar e um aprender que servem de exemplo pedagógico nas escolas da comunidade, como também em outras escolas.

A matemática na comercialização dos produtos

Os produtos da Colônia Agrícola da Matapí são comercializados em Macapá, capital do estado do Amapá, na feira do produtor Rural que acontece as terças e quintas feiras. O preço estipulado pelos agricultores é uma estimativa baseada no valor de mercado, ou seja, pelos preços praticados por outros agricultores, pelos valores dos produtos que precisam comprar para o sustento de sua família (assim eles percebem se o que vão arrecadar é suficiente para comprar o necessário para suas famílias) e levando-se em conta os gastos que se tem com a produção da lavoura, como adubos, defensivos agrícolas, combustível, diárias de trabalhadores braçais etc.

A farinha, por exemplo, é vendida na feira em litro ou em saca de 50 kg. Segundo a agricultora “C”, uma saca de farinha dá em média 70 litros do produto que vendido a R\$

Propuestas para la enseñanza de la matemática

2,50 o litro, rende um total de R\$ 175,00. Mas para vender a saca daria um desconto e o preço ficaria em R\$ 160,00. O motivo de tal desconto ela mesma explica: [...] “se vender tudo, aí eu ‘dô’ uma amortizada, porque eu não vou gastar com sacolinha, o tempo que estou trabalhando direto, não vou ficar pegando sol, não vou ter preocupação de reparar o produto [...]”. O quilograma da mesma farinha custa R\$ 3,00. Segundo ela e outros agricultores da região, 1 quilograma de farinha tem o equivalente a 1 litro do produto mais, aproximadamente, 300 gramas. Quando perguntado em qual das duas situações um consumidor teria mais vantagem na compra da farinha, se no litro ou no quilo, ela respondeu: “[...] no quilo é melhor porque leva mais farinha. Se você colocar mais R\$ 0,50 você leva quase 300 gramas. E R\$ 0,50 por 300 gramas de farinha vale a pena [...]”.

A agricultora “C”, apesar de possuir o Ensino Médio completo, reconhece que se valeu de pouco ou quase nada dos conhecimentos matemáticos ensinados na escola, para utilizar a matemática em sua prática profissional, embora também reconheça que tais ensinamentos poderiam ser de grande valia para o bom rendimento de seu trabalho, desde a produção à comercialização de seus produtos. Esse reconhecimento é preconizado nos Parâmetros Curriculares Nacionais Brasileiro:

[...] a matemática pode dar sua contribuição à formação do cidadão ao desenvolver metodologias que enfatizem a construção de estratégias, a comprovação e justificativa de resultados, a criatividade, a iniciativa pessoal, o trabalho coletivo e a autonomia advinda da confiança na própria capacidade para enfrentar desafios. (Brasil, 1998, p. 27).

A mesma pergunta feita a agricultora “C”, foi aplicada aos alunos de uma escola pública da periferia da capital Macapá. Foram escolhidos aleatoriamente, por meio de sorteio, 10 alunos de uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental. A pergunta foi: Sabendo que um litro de farinha custa R\$ 2,50, e um quilograma da mesma farinha, custa R\$ 3,00, e que 1 quilograma de farinha tem o equivalente a 1 litro do produto mais 300 gramas, em qual dos dois casos você compraria mais farinha com menos dinheiro? Na compra da farinha no litro ou em quilograma?

Os alunos tiveram um tempo de 20 minutos para resolver utilizando os recursos que eles possuísem e desejassem fazer uso. Apesar de apresentarem pouca segurança no conteúdo da matemática escolar, a maioria formulou alguma estratégia de resolução. Porém, apenas dois alunos resolveram corretamente o problema, dois não responderam e seis alunos erraram a solução do problema.

Numa conversa informal com a professora desta turma, percebeu-se que a solução correta do problema não tinha sido alcançada pela grande maioria desses alunos, provavelmente, em virtude de eles não conseguirem relacionar os conhecimentos adquiridos em sala de aula com os problemas enfrentados no cotidiano. A agricultora “C”, no entanto, consegue perceber a lógica e o significado em cada ensinamento repassado por seus pais, tios, esposo e até pelos seus professores do ensino médio.

Considerações finais

A realização desta pesquisa permitiu a verificação da presença da Etnomatemática na prática diária dos agricultores de uma Colônia Agrícola no Brasil, desde a produção e armazenamento até a comercialização de seus produtos. Os saberes matemáticos produzidos e praticados por esse grupo de trabalhadores estão relacionados com os conteúdos matemáticos trabalhados em sala de aula.

Percebemos nas conversas informais e entrevistas com os agricultores, durante as visitas à comunidade Agrícola, que a Matemática pode ser utilizada por grupos que aplicam significativamente seus conceitos tradicionais, de forma menos “abstrata” e mais próxima da realidade. Essa utilização em um dado ambiente, leva amplamente em consideração a cultura, os hábitos, os costumes e valores socioculturais da comunidade.

As habilidades em efetuar cálculos matemáticos mentais, medir áreas de lotes de terras, calcular perímetro, identificar figuras planas, relacionar proporções, estabelecer relações, fazer aproximações e utilizar a lógica matemática para solucionar problemas, nos mostram processos de ensino e de aprendizagem estabelecidos entre os pais (professores não oficiais) e os filhos (os agricultores aprendizes), que deveriam ser considerados nos processos metodológicos formais e tradicionais pré-determinados, não somente na escola da comunidade pesquisada, mas aonde houver o desejo de aproximar os polos da teoria e da prática do ensino da Matemática. Ainda que essas habilidades não sejam frutos de um conhecimento escolarizado, constituem-se heranças de seus antepassados que são repetidas e aplicadas a partir de suas experiências, ou seja, esses trabalhadores não somente reproduzem o que aprenderam, mas através da observação e da análise, adequam o conhecimento adquirido com a realidade atual.

Este trabalho nos faz compreender o papel da Etnomatemática na reflexão sobre a necessidade de aproximar os saberes técnicos daqueles produzidos por grupos sociais e culturais, valorizando o conhecimento tradicional e seu poderoso alcance na compreensão de alguns conceitos matemáticos que certamente produzirá uma melhor compreensão dessa tão bela área da ciência.

O poder de síntese de alguns agricultores, o raciocínio lógico apresentado por eles diante de alguns problemas matemáticos reais e a argumentação apresentada diante de suas interpretações, devem ser apreciadas por um sistema escolar, que em sua maioria ainda é desconectada das questões práticas dos envolvidos, para que possa garantir o objetivo de se ensinar matemática da mesma forma que se alcançam os objetivos dos conhecimentos repassados de geração em geração dentro das comunidades agrícolas.

Referências bibliográficas

D’Ambrosio, U. (2002). *Etnomatemática - elo entre as tradições e a modernidade*. (2. ed.) Belo Horizonte: Autêntica.

D'Ambrosio, U. (2014). Fronteiras Urbanas. À Guisa de Prefácio. In: Mesquita, M. (Org.). *Fronteiras Urbanas: ensaios sobre a humanização do espaço*. Viseu: Anonymage, pp. 19-32.

Freire, P. (1987). *Pedagogia do oprimido*. (17. ed.) Rio de Janeiro: Paz e Terra.

Freire, P. (2004). *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. (29. ed.) São Paulo: Paz e Terra.

Freire, P. (2003). *Política e Educação*. (7. ed.) São Paulo: Cortez.

Mattos, J. R. L. & Brito, M. L. B. (2012). Agentes rurais e suas práticas profissionais: elo entre matemática e Etnomatemática. *Ciência & Educação*, v. 18, n. 4, pp. 965-980.

Mattos, J. R. L. (2015). Educação comunitária e cálculo mental em atividades cotidianas. *Anais da Conferência Interamericana de Educação Matemática*, Tuxtla Gutiérrez, México, 14.

Moreira, M. A. (1999). *Teorias de aprendizagem*. São Paulo: EPU.