

A GEOMETRIA DO CACIMBÃO: ETNOMATEMÁTICA E MATEMÁTICA ACADÊMICA COMPARTILHANDO APRENDIZAGENS PARA UMA *OUTRA* FORMAÇÃO

The Geometry of the Big Well: Ethnomathematic and the Academic Mathematic Sharing Learnings
for an other Graduation

Paulo Policarpo CAMPOS¹
Everton LÜDKE²

RESUMO

Este artigo apresenta saberes populares relacionados à *geometria do cacimbão* fazendo-se saberes escolares. O objetivo deste trabalho tem como referencial um pensar reflexivo sobre Etnomatemática como proposta para um novo fazer pedagógico para o ensino de Matemática nos cursos de formação de professores, tendo como objeto deste estudo o enfoque do resgate de saberes matemáticos em aprendizagens compartilhadas, mobilizados em práticas socioculturais do homem do campo pelos alunos da EJA e socializados pelos futuros professores através da matemática acadêmica. A parte empírica desenvolveu-se através de ferramentas apoiadas em concepções da Pesquisa Qualitativa com características etnográficas de imersão no campo de estudo, como também nas concepções d'ambrosianas de Etnomatemática, oportunizando a análise através da entrevista semiestruturada. De modo geral, o *saber fazer* a fim de ensinar *por meio da aplicação da Etnomatemática* foi algo proporcionado pela experiência educacional e valorizado pelos participantes.

Palavras-chave: Educação Matemática. Tendências da Educação Matemática. Formação Inicial. Futuros Professores de Matemática.

ABSTRACT

This article shows popular learnings related to the geometry of the big well, making school learnings. The aim of this work has as a referencial a reflexive thinking about Ethnomathematics as a proposal to a new pedagogical doing for the teaching of Mathematics in the teacher graduation courses, and having as an aim of this study the focus of the rescue of mathematical learnings in learnings shared mobilized in sociocultural practices of the rural man by the EJA students and socialized by the future teachers through the academic mathematics the empirical part was developed with tools based on conceptions of the Qualitative Research with immersion ethnographic characteristics in the d'ambrosian conceptions, giving opportunity to me analysis through the semistructured interview. In a general sense, the learning how to inorderto teach by means of the application of the Ethnomathematics was something provided by the educational experience and valued by the participants.

¹ Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, com Associação UFRGS/UFSM/FURG. Mestre em Ensino das Ciências pela UFRPE (2011). Docente da FAFOPST (desde 1998). Departamento de Matemática. Endereço para correspondência: Praça Adriana Carla de Souza, 62, Serra Talhada-PE, 56912-555. E-mail: paulopolicarpocampos@hotmail.com.

² Professor titular em Física na UFSM. Mestre em Física pelo Instituto de Física da UFRGS. Doutorado em Física e Astrofísica, University of Manchester, Reino Unido. Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) – Centro de Ciências Naturais e Exatas – CCNE. Departamento de Física Santa Maria, RS, 57150-900, Brasil. E-mail: evertonludke@gmail.com.

Keywords: Mathematical Education. Mathematic Education Tendencies. Initial Graduation. Future Mathematics teachers.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho apresenta saberes populares relacionados à *geometria do cacimbão* fazendo-se saberes escolares, cujo foco foi trabalhar uma *outra* formação com os futuros professores, licenciandos em Matemática da Faculdade de Formação de Professores de Serra Talhada- FAFOPST, proporcionando qualificação no que diz respeito às abordagens do ensino: Etnomatemática e Matemática Acadêmica.

O produto oferecido, através de uma experiência educacional à comunidade dos futuros professores de Matemática (FPM), retratou o resgate de saberes matemáticos em aprendizagens compartilhadas entre alunos do contexto da Educação de Jovens e Adultos- EJA, de uma escola municipal de Serra Talhada, e alunos da Licenciatura em Matemática, mobilizados em uma prática sociocultural de um profissional de uma comunidade tradicional rural, a Comunidade Camponesa do Movimento Sem Terra - MST, cognominado produtor rural/pedreiro, detentor dos conhecimentos sobre a matemática do cacimbão, ao calcular o material que foi usado na construção deste artefato. A prática pedagógica proporcionou a construção de atividades experimentais a serem desenvolvidas no âmbito escolar e as implicações curriculares da associação desses saberes matemáticos para a Educação Matemática (EM) nas duas modalidades educacionais referenciadas no texto.

Em estudos anteriores (KNIJNIK, 2004a; KNIJNIK, WANDERER e OLIVEIRA, 2004) já foram apontadas algumas implicações do desenvolvimento de tal projeto de pesquisa para a área de Educação Matemática. Neste texto, novos elementos serão discutidos como o propósito de analisar práticas marcadas pela matemática sociocultural e a matemática acadêmica em sua relação com o currículo escolar.

O projeto insere-se no campo de investigação educacional nomeado por Etnomatemática. Em relação à Etnomatemática, apesar de suas contribuições para o contexto escolar, esta tendência não deve ser compreendida como uma metodologia de ensino, mas sim como uma "proposta de caráter mais filosófico, por colocar em debate a produção, a validação e a legitimação do conhecimento matemático em diferentes práticas sociais" (MONTEIRO, 2004, p.2). Esse fato acaba tornando-se um percalço para a divulgação e a implementação das propostas da Etnomatemática no âmbito do ensino básico.

A necessidade atual de desenvolver nos jovens competências de pensamento que privilegiem a capacidade de aprender como forma de garantir a sua adaptação aos desafios que a sociedade do conhecimento lhes coloca, justifica a necessidade de promover em contexto escolar o ensino de Matemática que se aproxime do contexto sociocultural dos alunos, devendo para isso utilizar-se de algumas tendências da EM que levem em conta questões cotidianas, entre elas a Etnomatemática.

A ideia desse trabalho surgiu depois de muita reflexão a respeito do ensino de Matemática, tanto na Educação Básica quanto nas licenciaturas em Matemática (LM). Através de experiências em estágio de regência de sala de aula obrigatório do curso de LM da FAFOPST com alunos da EJA, especialmente em turmas em que estudavam pedreiro, produtor rural, marceneiro, ajudante de pedreiro, doméstica, inclusive filhos desses profissionais, percebe-se ao olhar os seus cadernos e assistir as explicações dadas por eles, a existência de muitos saberes sendo postos em ação, os quais estão presentes na vida dessas pessoas, a todo momento, mas diferem, muitas vezes, daquelas aprendidas na vida escolar.

Por outro lado, sabe-se também que a matemática acadêmica que é ensinada na LM da FAFOPST, e em outros Institutos de Ensino Superior (IES), é vista como um amontado de letras e números sem utilidades, sendo que, mesmo inconscientemente, são usadas propriedades algébricas para resolver problemas simples, por exemplo.

Através dessas reflexões, o presente trabalho surge com o intuito de apresentar uma proposta pedagógica, constituída sob o aporte da Etnomatemática, trazendo a importância de se valorizar aspectos do cotidiano dos alunos da EJA envolvendo conceitos de sua matemática sociocultural, e a partir daí socializá-los aos conteúdos da matemática acadêmica dos futuros professores de matemática (FPM).

Frente a este contexto resta o problema: como os alunos da EJA e os FPM socializam os saberes da matemática sociocultural e da matemática acadêmica em seus diferentes contextos sociais?

Para responder o problema foi delineado o seguinte objetivo do estudo: observar e analisar na situação problema proposta as formas utilizadas pelos alunos da EJA e FPM, ao socializarem entre si, os saberes matemáticos presentes em seus diferentes contextos sociais.

TESSITURA TEÓRICA

Utilizou-se como ferramenta teórica a Etnomatemática. Tal referencial foi utilizado por acreditar que o conhecimento matemático tem sido produzido em diferentes espaços e em diferentes culturas. Muitas pessoas pensam que esse conhecimento só é construído em sala de aula, mas é perceptível que essa construção se dá também fora do espaço escolar. Isso ocorre porque se entende que o conhecimento matemático é fruto de relações a partir do estabelecimento de hipóteses. Nessa perspectiva, Vergani (2007), corroborando Oliveiras ressalta que todo o conhecimento, ou toda pretensão de conhecimento, reflete um processo que envolve hipóteses, localização, contexto do conhecível, e do ato de conhecer - daí que sua fiabilidade dependa das comunidades que o interpretam.

A Etnomatemática mostra isso, ao revelar a matemática praticada por grupos culturais. É muito importante estudar as diferenças existentes nas comunidades, pois lá existem conhecimentos que não são comuns nas escolas, às vezes muito úteis para a vida escolar e para a aprendizagem mais prática do aluno, e tal prática nos ajuda a enxergar essas possibilidades, de acordo com Vergani:

A consciência de que a etnomatemática tem uma missão no mundo de hoje que transcende o interconhecimento das alteridades socioculturais. Cabe lhe apontar um caminho de transformação crítica das nossas próprias comunidades ocidentais, solidariamente abertas a outras formas de refletir, de saber, de sentir e de agir (2007, p.9).

Até bem pouco tempo, a matemática consistia em fazer contas, cálculos, muitas vezes, desnecessários. De acordo com D'Ambrósio (1989), os professores tratavam a matemática como um corpo de conhecimento acabado e polido. Ao aluno não é dado em nenhum momento a oportunidade ou gerada a necessidade de criar moda, nem mesmo uma solução mais interessante. O aluno, assim, passa a acreditar que na aula de matemática o seu papel é passivo e desinteressante.

Com o passar dos tempos e com o desenvolvimento social e tecnológico, a matemática passou a desempenhar um papel importante em nossas vidas. Sem ela seria mais difícil compreender os fatos que envolvem os indivíduos e intervir sobre eles, tomar decisões a respeito de questões do cotidiano, calcular, medir, raciocinar, argumentar ou lidar com informações.

Na atual realidade política e socioeconômica, exige-se que as pessoas saibam utilizar as

informações, a fim de exercitar plenamente a sua cidadania. A frequência com que os meios de comunicação recorrem a "ferramentas" matemáticas para tratar as informações por ele veiculadas, também exige que os indivíduos interpretem, questionem informações de modo que possam se posicionar criticamente frente a essas situações. Os homens vivem em culturas onde os hábitos e tradições são diferentes. Logo, se aos indivíduos não cabem os saberes construídos por meio escolarizados, ele tentará resolver o que é necessário de acordo com os propósitos de sua cultura, pois, Conforme D'Ambrosio (1998):

cada indivíduo carrega consigo raízes culturais, que vem de sua casa, desde que nasce. Aprende dos pais, dos amigos, da vizinhança, da comunidade. O indivíduo passa alguns anos adquirindo essas raízes, mas ao chegar à escola, normalmente existe um processo de aprimoramento, transformação e substituição dessas raízes (p.17).

Desse modo, o papel da escola seria dar oportunidades aos alunos de conhecerem a matemática não formal ampliando conhecimentos, pois quando os conteúdos fazem parte de sua realidade acabam ganhando muito mais significado. Os conceitos aprendidos passam a ter funcionalidade e sua aprendizagem ocorrerá verdadeiramente. Não é suficiente mostrar como eles foram construídos, frente a que situações eles surgiram. Quando se conhece a forma como ele foi feito, a sua relação com a realidade acontecerá com maior facilidade e com muito mais sentido. Complementando, Monteiro (1998) ressalta que para se compreender saberes que não são usados no dia a dia dos indivíduos não basta conhecer apenas as aplicações dos mesmos, mas precisamente conhecer a construção desse saber, e conseqüentemente, a sua significação na realidade.

Nessa perspectiva, David (1999) aponta as tendências no ensino de matemática como disciplina curricular, supondo que, a participação do aluno no processo de aprendizagem passando do ensinar para o aprender sugere uma relação professor/aluno de mão dupla (em que ambos ora ensinam, ora aprendem) buscando um sentido para ensinar matemática em algo que não é conteúdo matemático em si mesmo, mas vai além dele.

Num passado não muito distante, as soluções encontradas pelos alunos, só seriam, aceitas se fossem descobertas pelo mesmo caminho utilizado pelo professor. Porém, aos poucos isso está mudando, pois os professores estão tomando consciência de que é necessário ver a forma como o seu aluno raciocinou, mesmo que sua resposta não seja a esperada.

Mas a grande evolução, nessa área, ocorreu quanto à valorização da matemática existente fora da academia. Os saberes matemáticos, utilizados nas escolas, pelos matemáticos, nas atividades lúdicas das crianças, nos pequenos atos do cotidiano de homens e mulheres, passaram então, a serem considerados como formas de Etnomatemática. Por tudo isso, a Etnomatemática é a direção para uma educação renovada, capaz de preparar gerações futuras para construir uma civilização melhor e mais realizada. É uma linha de pesquisa que busca a geração, transmissão e socialização de conhecimentos matemáticos em que se pretende discutir a matemática em diferentes contextos culturais, pois como ressalta Ubiratan D'Ambrosio:

O cotidiano está impregnado dos saberes e fazeres próprios da cultura. A todo instante, os indivíduos estão comparando, classificando, quantificando, medindo, explicando, generalizando, inferindo e, de algum modo avaliando, usando os instrumentos materiais e intelectuais que são próprios à sua cultura (D'AMBROSIO, 2013, p.22).

Nesse sentido, a Etnomatemática, procura integrar a cultura no ambiente de trabalho pedagógico que a escola realiza, incorporando formas próprias de lidar com a matemática no seu cotidiano, com os projetos interdisciplinares, em que a participação é coletiva.

PERCURSO METODOLÓGICO E O DESENVOLVIMENTO DA EXPERIÊNCIA EDUCACIONAL

Neste texto é apresentada a proposta metodológica a ser aplicada no trabalho, cujo objetivo é o intermediar a matemática além da sala de aula, e adequar características do universo dos saberes empíricos de um profissional da comunidade tradicional rural a requisitos estabelecidos, pelo universo dos saberes formais de uma comunidade acadêmica, para responder ao problema ou questão da pesquisa, sem prejuízo dos componentes identitários dos saberes matemáticos constituídos neste estudo. O modelo que foi adaptado neste trabalho às condições concretas exigidas pela relação entre a matemática sociocultural e a matemática acadêmica, encontram-se em uma área escolar, que segundo Tscha (2011) se compartilham e renovam conhecimentos a partir de diferentes formas de se observar a realidade.

O percurso metodológico desenvolveu-se através de ferramentas apoiadas em concepções da Pesquisa Qualitativa com características etnográficas de imersão no campo de estudo, como também nas concepções d'ambrosianas de Etnomatemática, oportunizando a análise através da entrevista semiestruturada, que segundo Lüdke; André (1986) desenrola-se a partir de um esquema básico não rígido, que permite que o entrevistador faça adaptações das perguntas, quando necessário.

O estudo desenvolveu-se inicialmente na Escola Municipal Nossa Senhora da Penha, que oferece desde a educação infantil ao 9º ano do ensino fundamental, turmas manhã e tarde, EJA e Projovem Urbano (PJU), turno noturno, e posteriormente no (Instituto Superior de Educação) IES, Campus FAFOPST que oferece cursos de formação inicial de professores.

Sendo assim, a ênfase maior a EJA foi por que constatou-se um percentual bastante significativo de alunos do sexo masculino matriculado nesta modalidade de educação, em relação ao do PJU, cuja preferência predominava o sexo feminino. A escolha pelo EJA justifica-se, pois na Comunidade Camponesa os alunos do sexo masculino envolvem-se mais em atividades ligadas ao setor produtivo do campo, enquanto às mulheres, sua predominância é mais efetiva nas atividades domésticas, e no criatório de animais de pequeno porte, caracterizando uma atividade desenvolvida no terreiro do lote do assentado.

No que se refere aos sujeitos, à escolha das turmas se deu após a visita do professor/pesquisador às turmas da EJA da escola alvo da pesquisa e da turma de FPM da FAFOPST.

No caso específico da EJA, a classe escolhida turma B - EJA (Ensino Fundamental) era formada de 36 alunos, sendo a maioria moradores da Comunidade Camponesa do MST ou provenientes de outras localidades próximas. A classe bem heterogênea apresentava alunos com experiência em diferentes contextos sociais: agricultura, construção civil, marcenaria, atividades do comércio, frentista, ajudante de pedreiro, feirante, doméstica, bem como filhos de diversos profissionais e aprendizes de outras profissões.

No caso exclusivo da FAFOPST, escolheu-se o 8º período de Licenciatura em Matemática, por se tratar de alunos que já cursaram a maioria das disciplinas específicas e de formação pedagógica do curso. A turma era formada de 42 alunos com experiência em diferentes contextos sociais: professor, pedreiro, empregado do comércio, militar, pedagogo, bacharel em matemática e estudante.

A partir de levantamentos preliminares com os alunos das turmas escolhidas, foram selecionados apenas dois alunos, sendo um de cada turma. A seleção desses participantes não obedeceu a critérios rígidos. No caso do FPM, a escolha aconteceu por indicação da própria turma e aceitação espontânea do mesmo. Tratando-se do aluno da EJA, a escolha envolveu sua residência no Assentamento Rural do MST e experiência em atividades do labor do trabalhador rural desta

comunidade. Além disso, os dois alunos têm pais e outros parentes próximos com conhecimentos sobre a atividade prática realizada nesse estudo. Seus nomes foram omitidos, sendo o aluno da EJA identificado pelo nome fictício de "Gervásio" e FPM como professor/estudante, representado pela sigla PE.

Foi convidado um membro da Comunidade Camponesa do Núcleo Riacho do Bode, ligado ao MST, cognominado produtor rural/pedreiro, pois lida com atividades rurais e da construção civil há bastante tempo. Iniciou seus estudos na EJA 1º Ciclo, já adulto, com 60 anos de idade, não concluindo o seu processo de escolaridade por questões de saúde.

Pela exiguidade de espaço, nesta comunicação descrevemos apenas uma das atividades desenvolvidas. A limitada extensão do número de casos é o que permite a profundidade que se busca, o que do contrário, poderia resultar numa análise superficial.

A construção de uma proposta pedagógica à luz da Etnomatemática: Um relato de experiência.

Nessa seção, discute-se a proposta pedagógica desenvolvida durante a pesquisa, que tomou por base o estabelecimento de uma relação simbiótica entre a Etnomatemática e a Matemática Acadêmica. Para fins estritamente didáticos, o material empírico do estudo foi realizado em duas etapas:

- Estudo piloto: o aluno da EJA selecionado apresentou para os demais colegas da classe, professores de matemática que lecionam na EJA e os FPM, os saberes matemáticos utilizados pelo produtor rural/pedreiro em suas práticas cotidianas relacionadas ao ofício de pedreiro, apontando se eles fazem ou não uso das técnicas e fórmulas presentes na matemática escolar. Esta atividade foi realizada no mês de junho de 2016, na escola municipal citada anteriormente, totalizando uma carga horária de três horas/aula.
- Oficinas: complementando, o licenciando FPM convidado para realizar esta atividade, responsabilizou-se em socializar aos alunos da EJA, o conhecimento informal que aprendeu com esses alunos, utilizando os saberes da Matemática Acadêmica, através da aplicação de fórmulas e algoritmos. Esta atividade foi realizada no mês de agosto de 2016, na FAFOPST, totalizando uma carga horária de três horas/aula.

Estes dois momentos caracterizam o ponto culminante do processo dialético-pedagógico, pois retrata o relato da experiência do sujeito de um grupo social camponês, aqui tratada como a solução de uma situação-problema pelo produtor rural/pedreiro, que tem como destaque a importância do currículo escolar perfazendo a dialética entre o conhecimento produzido no currículo formal e informal, já que esta atividade poderá contribuir muito para o enriquecimento do conhecimento matemático e valorizar a contextualização da matemática sobre o conhecimento escolar.

Relato da experiência educacional

A) Resolução da Situação-Problema1 – Matemática do Contexto Informal

[Solução pelo produtor rural/pedreiro e apresentada pelo o aluno "Gervásio", relativa ao cálculo da quantidade do tijolo usado na construção de um poço amazonas (cacimbão) com 4 metros de diâmetro e 6 metros de profundidade, existente próximo de um riacho, localizado na propriedade do camponês convidado, que lida com o ofício de agricultor e pedreiro há cerca de 45 anos, com formação incompleta no nível fundamental anos iniciais].

O relato passo a passo apresentado pelo aluno Gervásio na execução da obra de construção do poço amazonas, deve ser destacado por sua importância na prática do ensino de matemática, pois se trata, dessa forma, de verificar a partir das estratégias práticas, como o camponês desenvolveu este trabalho, uma vez que seu nível de escolaridade não alcançou a série escolar que trata dos conhecimentos matemáticos envolvidos no raciocínio que ele usou na solução da situação-problema apresentada acima.

Inicialmente, ele fez referência à marcação do terreno para o processo de escavação do poço amazonas (traçado geométrico). Utilizando-se de um pedaço de pau pontiagudo em uma das extremidades (conhecido na Topografia como piquete), enfiou-o no chão, e deste, estendeu uma corda fina com dois (2) metros de comprimento, amarrando-a a outro pedaço de pau também pontiagudo em uma das extremidades (tinha ele nessa ocasião improvisado um compasso). Com a corda bem esticada, e girando continuamente ao redor do pau enfiado no chão (representativo do centro da circunferência), foi riscando o solo (chão) com a ponta afiada do outro pau (representativo da linha circular), que ele chamava ora de roda, ora de aro, ora de círculo, por desconhecer o significado de circunferência.

Diante do exposto, uma pergunta foi formulada: Por que você não usou um pedaço de corda com 4 metros de comprimento, posto que, o poço amazonas tem 4 metros de diâmetro (largura da boca do cacimbão, como ele chama)? Prontamente ele respondeu: *“Cum 4 metro de corda o cacimbão ia ficá cum 8 metro de largura de boca, e num 4 metro, né?”* Perguntou-se, como assim? Ele respondeu: *“É 2 metro desse lado, quando eu chegá do ôtro lado, rodando, é mais 2 metro, né?”* Então, ele disse: *“É 2 metro im qualquer lugar im qui eu rodá, né?”* Ele não tinha a mínima noção que esses 2 metros, na matemática formal, se chama raio. Quando ele se referia ao pedaço de corda de 2 metros, dizia: *“Metade da largura da boca do cacimbão”*.

A seguir vem o relato passo a passo do cálculo da quantidade do tijolo usado na parede de revestimento do poço amazonas:

1º Passo: Inicialmente ele falou que precisava saber o tamanho da parede da boca do cacimbão. Então, ele pegou uma corda fina e contornou a parede do cacimbão (ele fala que vai laçar a boca do cacimbão). Depois mediu a corda usando a unidade de medida não-convencional, o palmo, e disse: *“A corda qui arrudiô a boca do cacimbão, nos paimo dos meu dá cinquenta e seis e mais um meno, um pôquim mais... fica um tiquim de nada de cinquenta e sete, né?”* (fazendo a medida da corda usando uma trena estimou-se um valor de 12,56 metros). A seguir, após esticar a corda no chão, ele pegou tijolos da terra, como eles dizem (é o tijolo maciço ou comum, produzido e cozido na própria localidade, medindo 5cm x 11cm x 23cm) e colocou-os em fileira [um a um, no sentido do comprimento do tijolo (0,23m)] acompanhando a extensão da corda sobre o chão, até contornar todo o percurso [tinha ele, nesse momento, constituído a medida do comprimento da circunferência-perímetro ($C=2\pi r$)].

2º Passo: Contou a quantidade de tijolos (que ele chamava ora ruma, ora tanto, ora feixe de tijolo), que colocara acompanhando a extensão da corda e disse: *“A boca do cacimbão tem im seu redó, cinquenta e quatro tijolo e uma banda, né?... Cuma num si faiz uma banda di tijolo, eu digo cinquenta e cinco, né?”*

3º Passo: Enterrou uma vara no chão até ela atingir uma altura de um (1) metro (rente ao chão e a outra extremidade da mesma). Depois colocou em fileira vertical, tijolo maciço [na posição em que o tijolo é assentado na parede, um sobre o outro, considerando sua espessura (0,05m)] acompanhando a extensão da vara fincada no chão (em pé). Depois de arrumar os tijolos, contou a quantidade e disse: *“No fêxi de tijolo subino na vara im pé (1 metro), dá vinte tijolo, né?”*

Então, ele acrescentou: “*É meu custumi dizê um pôquim maisi de tijolo, proquê num levo im conta o barro de rejunti do tijolo, qui diminói um tiquim a ruma de tijolo, né?*”.

4º Passo: Para finalizar veio a pergunta tão esperada: Como fazer para encontrar a quantidade do tijolo usado na construção da parede de revestimento do poço amazonas? Então, ele falou: “*Pra sabê o tanto de tijolo qui foi butado no cacimbão, é só fazê uma continha de vêiz, iguazim a conta qui si faz na iscola ou cum calculadora, né?*”.

5º Passo: Intervindo, perguntou-se como assim? “*Ôxenti, pega a ruma de tijolo qui butô pra fazê a boca do cacimbão [(55) representado por x]; o fêxi de tijolo butado juntim da vara im pé [(20) representado por y] e a fundura do cacimbão [(6m) representado por h], e faz a continha de vêiz, né?...Entonce, tu tem o tanto de tijolo qui foi butado no fêitiu do cacimbão, né?*”.

Portanto, o cálculo desenhado pelo produtor rural/pedreiro tinha a seguinte expressão: $Q_T = [x.y.h]$. Então, a quantidade de tijolos é igual ao número de tijolos relativos ao perímetro da circunferência (x), vezes o número de tijolos em relação a 1 metro de parede (y), vezes a profundidade do poço amazonas (h).

B) Resolução da Situação-Problema: Matemática do Contexto Formal

A matemática formal (matemática escolar) na solução da situação-problema apresentada pelo FPM caracterizou-se nos seguintes modelos matemáticos:

- 1- Cálculo do comprimento da circunferência com diâmetro de 4 metros.

Fórmula: $C = 2\pi r$

$$d = 2r \Rightarrow r = \frac{d}{2} \Rightarrow r = \frac{4}{2} \Rightarrow r = 2 \text{ m}$$

$$C = 2 \times 3,14 \times 2 \Rightarrow C = 12,56 \text{ m}$$

2. O tijolo utilizado na construção do cacimbão tinha as seguintes medidas: 5 cm x 11 cm x 23 cm. No comprimento da parede circular o tijolo é assentado considerando seu comprimento 23 cm = 0,23 m. Então, a quantidade do tijolo na borda do cacimbão é calculada dividindo o comprimento da circunferência por 0,23 m.

$$Q_1 = C \div 0,23 \Rightarrow Q_1 = 54,61 \text{ tijolos} \Rightarrow Q_1 \cong 55 \text{ tijolos, representado por (x)}$$

3. Cálculo da quantidade do tijolo em relação a 1 metro de parede de revestimento do cacimbão. Em relação a posição do tijolo na vertical considera-se a espessura do tijolo: 5cm = 0,05m.

$$Q_2 = 1 \text{ m} \div 0,05 \Rightarrow Q_2 = 20 \text{ tijolos, representado por (y)}$$

4. Cálculo da quantidade do tijolo na borda do cacimbão e em relação a 1 metro de parede de revestimento.

$$Q_3 = Q_1 \times Q_2 \Rightarrow Q_3 = 55 \times 20 \Rightarrow Q_3 = 1.100 \text{ tijolos}$$

5. Cálculo da quantidade total do tijolo utilizado na parede de revestimento do cacimbão em relação a profundidade (h).

$$Q_T = Q_3 \times h \quad h = \text{profundidade do cacimbão}$$

$$Q_T = 1.100 \times 6 \Rightarrow Q_T = 6.600 \text{ tijolos}$$

A matemática da escola representa a expressão do produtor rural/pedreiro pela seguinte fórmula: $Q_T = [x \cdot y \cdot h]$.

Algumas considerações preliminares

É fantástico observar na explicação inicial, quando se faz referência à marcação do terreno para o processo de escavação do poço amazonas (traçado geométrico), que esta explicação está imbuída do conceito empírico de circunferência, como se pode constatar na relação entre o conceito da matemática segundo Giovanni (2002), nas frases livres, e na linguagem do sujeito camponês nas frases entre colchetes: “lugar geométrico [*linha riscada no chão*], cujos pontos estão todos no mesmo lugar [*aro, roda, círculo*], a mesma distância ou equidistantes [*im qualquer lugar qui eu rodá*] de um ponto fixo [*o pau fixo no chão*] chamado centro”.

Outras relações interessantes entre a linguagem do produtor rural e a linguagem da matemática escolar aparecem no relato passo a passo dado pelo sujeito PR.3 na execução da obra do poço amazonas, como se pode constatar: o raio da circunferência está representado pela “*metade da largura da boca do cacimbão*”; “*tijolo da terra*”, representa o tijolo maciço ou comum produzido no local e utilizado no revestimento da parede do cacimbão; “*a roda, o aro, o círculo*” circundada de tijolo da terra, representa o perímetro.

Assim, a constituição do comprimento da circunferência, que na matemática escolar é representada pela fórmula $C = 2\pi r$ (GIOVANNI, 2002) aparece no trecho que diz: “*colocou os tijolos em fileira, acompanhando a linha circular sobre o chão (traçado geométrico), até contornar todo o percurso*”.

Segundo Campos (2006), o esforço de explicar, de entender, de manejar uma porção da realidade, é eficaz quando há conscientização de que se trabalha sempre com aproximações da situação real que, na verdade, se elabora sobre suas representações.

Comparando o procedimento do produtor rural que leva em conta da “*cabeça para o contar*”, em sua expressão matemática $[x \cdot y \cdot h] = Q_t$ e da expressão $[x \cdot y \cdot h] = Q_t$ da matemática escolar, chega-se a conclusão que elas se equivalem, diferindo somente no uso da linguagem dos conceitos e significados, no emprego de fórmulas e da relação teoria e prática. O produtor rural apresenta características marcantes no processo de construção do seu conhecimento, e isso é, comumente, verificado no estímulo que o ambiente dá para essa atividade cognitiva que conduz a elaboração de um sentido para a realidade vivida. Esse movimento cognitivo faz com que ele assimile diversos aspectos da realidade, de modo a poder representá-los e simbolizá-los da forma que seja satisfatória, ou provoque uma reconstrução dessas representações. As possibilidades de satisfação dessas construções cognitivas, certamente estão apoiadas no processo individual e coletivo de compreensão e representação da realidade vivida, pois “*todo indivíduo vivo desenvolve conhecimento*”, como afirma D’Ambrosio (2002, p.22), efetuando transformações possíveis na realidade que o circunda.

A propósito a esse respeito, Mendonça (2005) coloca que se pode verificar a importância da

convivência social do indivíduo, pois ele vai elaborando a sua forma de pensamento de acordo com as informações assimiladas e elaboradas no movimento de construção coletiva da realidade sociocultural.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebe-se, no cotidiano escolar, um desinteresse cada vez mais evidente dos educandos e, dentro da matemática, não é diferente. Essas evidências não são de hoje. Há muito tempo o ensino de matemática vem sendo questionado por pais, alunos e professores, pois a dificuldade apresentada pelos alunos na compreensão dessa disciplina em sala de aula tem avançado de forma crescente, interferindo na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento e na agilização do raciocínio dedutivo do aluno, contribuindo para o fracasso escolar. Dessa forma, o resultado não poderia ser outro. O aluno cria aversão à disciplina, não vê utilidade nem importância no que é ensinado e, claro, vai mal.

Infelizmente a Matemática é vista pelos alunos como a grande vilã da escola. É preciso desmistificar e mostrar que, muito pelo contrário, a Matemática está sempre presente desde o início da humanidade e é um conhecimento que foi desenvolvido de diversas maneiras por diferentes povos. Com o auxílio da etnomatemática o professor pode mostrar aos seus alunos que o conhecimento matemático é acessível a todos, sem discriminação.

Quanto a esse aspecto, ao valorizar a troca de experiências entre professor, aluno e as diversas áreas do conhecimento, a etnomatemática contribui para a formação de pessoas críticas e capazes de articular conhecimentos novos e antigos. É mais uma possibilidade para tornar o ensino da Matemática significativo.

Entre os alunos participantes está a concepção de que a experiência com Etnomatemática representa uma excelente atividade como exercícios para o trabalho de conceitos matemáticos na sala de aula. Dessa forma, a matemática, sendo proposta a partir dessa concepção, poderá propiciar mudanças no cotidiano escolar, com alunos mais interessados, respeitados quanto aos saberes por eles manifestados e participantes da sua própria aprendizagem.

Ainda fixo na fala dos participantes, em suas entrevistas enfatizaram que existem conceitos e significados matemáticos intimamente relacionados e significativos. Eles colocaram alguns desses elementos que estão intimamente relacionados entre os dois conhecimentos: área, perímetro, proporcionalidade, números decimais, estimativas e arredondamento, operações fundamentais da aritmética, unidades de medida do sistema decimal, convencionais e não convencionais.

A experiência sinalizou que teoricamente as abordagens de ensino com Etnomatemática já são do conhecimento de alguns futuros e atuantes professores de matemática, no entanto a prática com esta tendência da EM não acontece com frequência, visto que os demais professores da faculdade não têm familiaridade com a mesma, sendo que a Investigação Matemática e Jogos e Materiais Manipulativos têm maior espaço no dia a dia desses professores.

Com este trabalho constatou-se que é possível fazer uma aula diferente a partir do conhecimento de um profissional que raramente teve acesso ao saber escolar, mas que utiliza, em sua prática, uma grande quantidade de conhecimentos matemáticos e também dispõe de conhecimentos, uma etnomatemática, que não são abordados pela escola.

Em síntese, espera-se que este trabalho venha contribuir, pelo menos em parte, com a prática pedagógica dos futuros professores, licenciandos em Matemática, e professores de matemática ligados, à esfera municipal, estadual e federal, em sua formação inicial e continuada, em relação ao embasamento teórico e aplicação da Etnomatemática na escola, como sugerem os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN de Matemática.

De modo geral, *o saber fazer a fim de ensinar por meio da aplicação da Etnomatemática* foi

algo proporcionado pela experiência educacional e valorizado pelos participantes.

REFERÊNCIAS

- CAMPOS, Elza da Silva. **O discurso de professores de prática de ensino e a perspectiva da Etnomatemática**. 2006. 143 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), São Paulo: PUC, 2006.
- D'AMBROSIO, B.S. **Como ensinar matemática hoje? Temas e debates**. Brasília, DF. Ano 2 . M. 2. p. 15-19, 1989. Disponível em: <http://200.189.113.123/diaadia/diaadia/arquivos/file/contendo/artigostese/MATEMATICA/artigoBeatriz.pdf>. Acesso em 16 set. 2016.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: arte ou técnica de explicar ou conhecer**. 5 ed. São Paulo: Ática, 1998. 88p.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: o elo entre as tradições e a modernidade**. Ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013. (Coleção Tendências em Educação Matemática, um).
- DAVID, M.M.M.S. **As possibilidades de inovação no ensino-aprendizagem da Matemática elementar**. Belo Horizonte: Ed. da UFMG, 1999.
- GIOVANNI, José Ruy. **Matemática pensar e descobrir: o mais novo**. São Paulo: FTD, 2002, pp.246-247 (Coleção matemática pensar e descobrir).
- KNIJNIK, Gelsa. **Currículo, cultura e saberes na educação matemática de jovens e adultos: um estudo sobre a matemática oral camponesa**, In: V ANPEDSUL - Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, 2004a. Disponível em CD-ROOM.
- KNIJNIK, Gelsa. Itinerários da etnomatemática: questões e desafios sobre cultura, o social e o político na educação matemática. In: KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda; OLIVEIRA, Cláudio Jose. **Etnomatemática, currículo e formação de professores**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004b. p.19-38.
- LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Elisa Dalmazo Afonso de. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**, São Paulo: EPU, 1986.
- MENDONÇA, Silvia Regina Pereira de. **Saberes e práticas etnomatemáticas na carciniocultura: o caso da Vila de Rego Moleiro**. 2005. 132 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Centro de Ciências Sociais Aplicadas. Natal: UFRN, 2005.
- MONTEIRO, Alexandrina. Algumas reflexões sobre a perspectiva educacional da Etnomatemática. **Zetetiké**, v.12, n.22, jul/dez, 2004, p.9-32.
- MONTEIRO, Alexandrina. **Etnomatemática: as possibilidades pedagógicas no curso de alfabetização para trabalhadores rurais assentados**. Tese (Dourado em Educação), Campina: UNICAMP, 1998.
- TSCHA, E.R. **Paradigmas do Conhecimento e Compartilhamento do Conhecimento: Um Olhar a Partir da Modalidade de Ação Extensionista do Projeto Imaginário - UFPE**. Universidade Federal de Pernambuco (Tese), 2011.
- VERGANI, Tereza. **Educação Etnomatemática: o que é?** Natal: Flecha do tempo, 2007.