

O CÁLCULO DE ÁREA UTILIZADA PELOS AGRICULTORES DE PACAJÁ, PA, BRASIL E SUA RELAÇÃO COM A GEOMETRIA PLANA ENSINADA NA ESCOLA

Data de aceite: 01/03/2023

Data de submissão: xx/xx/2022

Claudionor Alves Portugal

Wagner Lucas Davy Barreto

Fábio Pantoja Barbosa

Victor Hugo Chacon Britto

para a compreensão da especificidade de cada grupo social, mesmo quando se trata de uma disciplina exata, como a matemática.

PALAVRAS-CHAVE: Cubação de terra; Meio Rural; Etnomatemática

RESUMO: Esse trabalho trata da Matemática desenvolvida por agricultores familiares que se autodenominam cubadores de terra. O exercício da cubação de terras, ou seja, são pessoas que utilizam métodos próprios para a medição de terras. A prática de cubagem de terra utilizada no meio rural tem suas particularidades em relação ao método de medição de áreas instituído pela matemática escolar. Os cubadores de terra utilizam métodos próprios na prática de medição de terras, decorrentes de suas vivências, e de seu saber/fazer. Esse estudo justifica-se pela abordagem a matemática realizada por cubadores de terra, demonstrando que existem formas distintas de se medir áreas. Nessa perspectiva as construções teóricas sobre a Etnomatemática, mesmo que de forma genérica, proporciona esclarecimentos

1 | INTRODUÇÃO

Para estudarmos esse tema foi necessário recorrer à perspectiva da pesquisa no campo da Etnomatemática. Nela, a pesquisa deve levar em consideração as peculiaridades do contexto sociocultural dos sujeitos envolvidos, pois pressupõe que os indivíduos e suas práticas não são desvinculados do seu contexto histórico que está em permanente evolução (D'AMBRÓSIO, 2005).

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) faz-se referência a Etnomatemática que propõe alternativas para a prática pedagógica a partir da contextualização da realidade, ou seja, ela procura partir da realidade e chegar à ação

pedagógica de maneira natural, mediante um enfoque cognitivo com forte fundamentação cultural (BRASIL, 1997).

Esse trabalho trata da Matemática desenvolvida por agricultores familiares que se autodenominam cubadores de terra. Segundo Assunção et al. (2011) os cubadores de terra são pessoas que aprenderam a lidar com o exercício da cubação de terras, ou seja, são pessoas que utilizam métodos próprios para a medição de terras.

A matemática desses agricultores se desenvolve em seus contextos socioculturais sem correlação acadêmica dada pela instituição escola. É fruto de suas experiências empíricas de trabalho que envolve medições de área nas práticas do preparo para o plantio e orçamento de atividades agrícolas e pecuárias e prestações de serviço para atividades de manejo das pastagens e colheita de algumas culturas agrícolas.

A prática de cubagem de terra utilizada no meio rural tem suas particularidades em relação ao método de medição de áreas instituído pela matemática escolar. Os cubadores de terra utilizam métodos próprios na prática de medição de terras, decorrentes de suas vivências, e de seu saber/fazer.

Esse estudo justifica-se pela abordagem a matemática realizada por cubadores de terra, demonstrando que existem formas distintas de se medir áreas. Procura-se descrever e compreender os métodos utilizados pelos cubadores de terra de Pacajá na medição de áreas e comparar com os métodos utilizados na escola.

Nesse estudo foi descrito a prática da cubagem de terra, tendo em vista, que para a etnomatemática o importante não é apenas descrever o método utilizado por esses cubadores, mas reconhecer que essa prática faz parte do contexto desses agricultores nas suas interações sociais, econômicas e culturais.

2 | FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Os processos de ensino e aprendizagem da matemática têm passado por profundas transformações em decorrência das reflexões feitas por diferentes pesquisadores quanto ao seu papel na sociedade remodelando a forma como a matemática deve ser ensinada em sala de aula a partir da contextualização da realidade. No entanto, ainda predomina concepções que distanciam a matemática do cotidiano e que enfoca a abstração como o cerne do ensino matemático.

Assim como evidencia D' Ambrósio (1996) se a matemática não for contextualizada, lamentavelmente continuaremos a insistir que a inteligência e a racionalidade estão identificadas com a matemática e continuaremos a 'papagaiar' alguns teoremas, decorar tabuadas e mecanizar a efetuação de operações, e mesmo efetuar derivadas e integrais que

nada tem a ver com nada nas cidades, nos campos ou nas florestas. O autor afirma ainda que a matemática e a educação são consideradas estratégias humanas contextualizadas e totalmente interdependentes.

Vejo a disciplina matemática como uma estratégia desenvolvida pela espécie humana ao longo de sua história para explicar, para entender, para manejar e conviver com a realidade sensível, perceptível, e com o seu imaginário naturalmente dentro de um contexto natural e cultural. (...) Vejo educação como uma estratégia de estímulo ao desenvolvimento individual e coletivo gerada por esses mesmos grupos culturais, com a finalidade de se manterem como tal e de avançarem na satisfação de necessidades de sobrevivência e de transcendência. (D' AMBRÓSIO, 1996, p. 7).

Portanto, a matemática não pode estar descontextualizada dos aspectos sociais e culturais de uma sociedade, tendo em vista que a mesma é usada para atender os seus anseios. A matemática deve ser utilizada como meio para que a humanidade encontre respostas para os seus questionamentos e não o contrário, ou seja, os alunos não podem ficar presos a resolução de operações que nada tem a ver com a sua realidade.

A conceituação de matemática adotada por D'Ambrósio (1996) não é única, havendo distintas compreensões acerca de qual o papel da matemática na sociedade e da forma como a mesma deve ser abordada em sala de aula. No entanto, segundo Richit (2012) predomina a prática de uma Matemática opressora, excludente, e que pouco contribui para a emancipação dos sujeitos e para a promoção da igualdade social.

Analisando o panorama do desenvolvimento da matemática no Brasil podemos verificar inicialmente, ainda no período colonial e no império, um ensino tradicional baseado no sistema português (D'AMBRÓSIO, 1996). O autor enfatiza que nesse período não havia Ensino Superior, uma vez que foi implantado somente em 1810, sendo que a primeira escola de Ensino Superior no Brasil foi a Academia Real Militar da Corte no Rio de Janeiro, transformando-se na escola Central em 1958 e na escola Politécnica em 1974.

Em 1928 Teodoro Ramos inicia trabalhos importantes na escola politênica de São Paulo culminando no desenvolvimento da matemática nesse estado que foi um momento importante para as mudanças que aconteceram nos anos subsequentes. Em 1933 foi criada a faculdade de Filosofia, Ciências e Letras na Universidade de São Paulo e logo em seguida a Universidade do Distrito Federal, transformando em Universidade do Brasil em 1937. Nessas instituições, iniciou-se a formação dos primeiros pesquisadores modernos de matemática do Brasil e desse período em diante a pesquisa nessa área vem crescendo consideravelmente e hoje tem destaque internacional. (D' AMBRÓSIO, 1996).

Nos séculos XVII, XVIII e XIX, a matemática entra na página da ciência e da tecnologia como uma ideia de uma matemática mais rigorosa e precisa, com muitas

abstrações, esquecendo-se que ela está no cotidiano das crianças e que é espontânea (D' AMBRÓSIO, 2003).

Segundo D'Ambrósio (2003) desse período em diante a escola optou por formalizar as relações que envolviam medições, classificações e comparações que são princípios da matemática e passou a usar os números para representar essas relações de forma abstrata.

Na década de 1960, são criadas em São Paulo, Porto Alegre e no Rio de Janeiro Grupos de Estudos de Educação Matemática responsáveis pelo debate que se criou e influenciaram o desenvolvimento de correntes de pensamento que propunham uma renovação no currículo da disciplina capaz de adequá-la as distintas realidades (D' AMBRÓSIO, 1996; RICHIT, 2012).

Desencadeia-se no Brasil o Movimento da Matemática Moderna com propostas para mudança no currículo da disciplina e propunha sua reestruturação frente às grandes e rápidas transformações da ciência (PINTO, 2013).

Durante o regime militar surge uma tendência tecnicista em que a matemática passa a serem adotadas nas práticas escolares como um conjunto de técnicas especiais, regras e algoritmos sem preocupação em fundamentá-los ou justificá-los. A pedagogia adotada nesse momento pretendia inserir a escola nos modelos capitalistas de racionalização com o intuito de otimizar os resultados da escola e torná-la eficiente e funcional para o sistema (FIORENTINI, 1995).

Nos últimos anos o processo educativo tem enfrentado reformulações curriculares que sinalizam novas propostas pedagógicas para a sala de aula ao levar em consideração o contexto sociocultural dos alunos (GROENWALD; SILVA; MORA, 2004). É possível verificar que a partir da década de 1970 acontece o declínio do movimento da matemática moderna e entra em cena um conjunto de concepções de ensino e aprendizagem que representam uma grande revolução no ensino de matemática.

Os inúmeros problemas que perpassavam o ensino da Matemática na década de 1970 mobilizaram professores e pesquisadores, inaugurando um movimento que deu origem a Educação Matemática. Esse movimento fortaleceu-se na década de 1980 com a criação da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) (RICHIT, 2012).

Entre as várias concepções que surgiram a partir desse período podemos salientar: o ensino da Matemática pela sua própria gênese, a Educação Matemática orientada pela resolução de problemas, o ensino da Matemática orientado por objetivos formativos, Educação Matemática do ponto de vista das aplicações e da modelagem, ensino baseado

em projetos, ensino e aprendizagem baseado em planos semanais, a aprendizagem livre e, a Educação Matemática com recurso da informática. (GROENWALD; SILVA; MORA, 2004).

A partir do final da década de 1970 as propostas de matemática moderna passam a receber várias críticas pela forma como a disciplina estava sendo imposta nas práticas escolares, baseado principalmente em conceituações abstratas e simbolismos que além de confundir os alunos estimulava a sua aversão à matemática (PINTO, 2013). Nesse contexto surgem correntes contrárias a essa forma do ensino da matemática.

Os estudiosos Pinto (2013), Fiorentini (1995) e D' Ambrósio (1997) passaram a trabalhar com essas novas correntes de pensamento e percebeu que não havia espaço na Matemática Moderna para a valorização do conhecimento que o aluno trazia do seu cotidiano para a sala de aula, proveniente do seu convívio sociocultural havendo uma preocupação destes estudiosos voltada para o conhecimento matemático presente nas práticas e ações do cotidiano das pessoas (PASSOS, 2008).

A Etnomatemática surge nesse contexto como um dos paradigmas que teve maior impacto e está tendo repercussão internacional por reivindicar uma valorização das diferentes maneiras de interpretar a realidade (PASSOS, 2008). O termo Etnomatemática tem sido usado e consolidado como a arte ou técnica de explicar, de conhecer, de entender nos diversos contextos culturais (D'AMBRÓSIO, 1990).

Na história da Etnomatemática deve-se considerar como um fato relevante o Encontro Anual da Associação Americana para a Promoção da Ciência quando o pesquisador Ubiratan D'Ambrosio utiliza o termo Etnomatemática para designar a matemática de culturas nativas. Depois desse momento consolidou-se uma preocupação voltada para os papéis socioculturais da educação matemática (PASSOS, 2008).

No Quinto Congresso Internacional de Educação Matemática (ICME-5) realizado no ano de 1984 em Adelaide – Austrália evidenciou-se uma tendência definitiva em direção aos interesses socioculturais da educação matemática e a comunidade acadêmica ouviu falar pela primeira vez em Etnomatemática e nas ideias básicas que estruturam essa nova perspectiva.

D'Ambrosio, utilizou pela primeira vez o termo Etnomatemática em trabalho científico no ano de 1985, no seu livro intitulado "Etnomathematics and its Place in the History of Mathematics". O professor D' Ambrósio é o principal idealizador e defensor da etnomatemática, que leva em consideração os fatos e conhecimentos que fazem parte do ambiente cultural onde a criança vive.

Segundo D'Ambrósio (2003) a matemática do sistema de ensino é muito específica e voltada para ciência e tecnologia, enquanto a etnomatemática leva em consideração as

especificidades de cada ambiente, ou seja, em cada situação pede-se uma etnomatemática adequada. Para o autor a matemática escolar é importante, mas é preciso considerar também os conhecimentos que são decorrentes da convivência, do ambiente social e cultural das pessoas.

A matemática do sistema de ensino (...) tem sua importância pois a ciência é espantosa e a tecnologia é sofisticada, mas há coisas muito menos sofisticadas que requerem ciência, tecnologia e uma matemática menos sofisticada também. Um médico de cultura indígena não usa um eletrocardiograma para enxergar o que se passa no coração do paciente, ele usa elementos de outra natureza. Essa matemática não é menor que a outra, é adequada àquele ambiente (D' AMBRÓSIO, 2003, p. 3).

A teoria da Etnomatemática nos ensina a dar importância ao contexto e ao ambiente cultural no qual a matemática se desenvolve, ou seja, as práticas pedagógicas devem considerar o contexto na qual está inserida e tomando por base a realidade de seus alunos. O conhecimento indica uma relação dialética saber/fazer e é fruto do contexto social e temporal de uma determinada coletividade (D' AMBRÓSIO, 2003).

Indivíduos e povos têm, ao longo de suas existências e ao longo da história, criado e desenvolvido instrumentos de reflexão, de observação, instrumentos teóricos e, associados a esses, técnicas, habilidades (artes, técnicas, techné, ticas) para explicar, entender, conhecer, aprender, para saber e fazer como resposta a necessidades de sobrevivência e de transcendência (matema), em ambientes naturais, sociais e culturais (etno) os mais diversos (D' Ambrósio, 2005, p. 112).

Por esse motivo, o autor enfatiza que contextualizar a matemática é essencial. Para a área da matemática os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) destacam que a matemática está presente na vida de todas as pessoas, ou seja, está presente em seu cotidiano e em situações em que é preciso quantificar, calcular, localizar um objeto no espaço, ler gráficos e mapas e fazer previsões (BRASIL, 1998).

A matemática também faz parte da vida das pessoas como criação humana, ao mostrar que ela tem sido desenvolvida para dar respostas às necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos (...) (BRASIL, 1998 p. 59).

Nesse sentido, a situação atual da educação exige da escola uma mudança de postura que seja capaz de fazer com que os alunos desenvolvam suas potencialidades cognitivas. Por esse motivo, não deve existir um modelo único, mas modelos de ensino-aprendizagem em que os alunos deixam de serem sujeitos passivos e passam a agir ativamente na construção do conhecimento.

2.1 As medidas agrárias ensinadas na escola

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais é no segundo ciclo do Ensino Fundamental que os alunos têm o primeiro contato com o estudo das medidas agrárias. Nesse momento é que os alunos devem identificar grandezas mensuráveis presentes no dia-a-dia como comprimento, massa, capacidade e superfície. Os alunos devem reconhecer e utilizar unidades usuais de medida como o metro, centímetro, quilômetro, grama, miligrama, quilograma, litro, mililitro, metro quadrado, alqueire e etc. (BRASIL, 1997).

O trabalho com medidas está presente desde a Antiguidade. Praticamente em todas as civilizações, a atividade matemática dedicou-se à comparação de grandezas (BRASIL, 1997). Há registros históricos que indicam que para medidas de comprimento e/ou largura as populações antigas, como os egípcios, assírios, romanos e ingleses utilizavam como unidades de medida partes do corpo, como o pé, a mão, o braço e os dedos (GIOVANNI; GIOVANNI JR, 2002). Segundo Giovanni e Giovanni Jr (2002) para medir grandes extensões os egípcios utilizavam cordas, já que, a unidade baseada em partes do corpo não se adequava a essa necessidade.

É importante ressaltar que as medidas utilizadas pelos povos antigos eram diferentes de um lugar para outro, pois cada povo desenvolveu medidas específicas de acordo com as suas necessidades. Com o desenvolvimento das cidades, o comércio entre os povos se intensificou, havendo frequentes desentendimentos em decorrência das diferenças entre os resultados obtidos nas medições (GIOVANNI; GIOVANNI JR, 2002).

Os mesmos ressaltam que pela necessidade imposta em decorrência da intensificação das relações entre os povos teve que se estabelecer um sistema de medidas padrão para todos os povos, um sistema que fosse universal. Então, foram essas condições que culminaram com a definição do sistema métrico decimal.

No mundo atual, o Sistema Internacional de Unidades fundamenta-se a partir de unidades de base que podem ser utilizadas em qualquer país, com múltiplos e submúltiplos para medidas grandes e pequenas (GIOVANNI; GIOVANNI JR, 2002). Segundo os autores o sistema de pesos e medidas que conhecemos, foi projetado por um grupo de cientistas franceses no final do século XVIII.

Para a medida de comprimento, o metro é considerado a unidade fundamental (BRASIL, 1997). Para medir superfície é o metro quadrado, cuja representação é m^2 , sendo que se refere à medida de um metro de lado (GIOVANNI; GIOVANNI JR, 2002).

As medidas agrárias são utilizadas para medição de terras sendo que a unidade padrão é o hectare que equivale a $10.000 m^2$. Outra unidade de medida bastante utilizada é o alqueire, mas ele tem variações de uma região para outra, sendo possível encontrar

em livros didáticos, como nos livros do autor, Bonjorno (2001). Há medidas que definem o alqueire mineiro, o alqueire paulista e o alqueire do norte (Quadro 1).

Unidade de medida agrária	Medidas em m ²
Um Alqueire mineiro	Equivale a 48.400
Um Alqueire paulista	Equivale a 24.200
Um Alqueire do norte	Equivale a 27.255

Quadro 1 – Variações de alqueire

Fonte: BONJORNO et al, 2001; GIOVANNI; GIOVANNI JR, 2002.

As unidades de medidas agrárias mais utilizadas são o hectare, alqueire, tarefa e linha, sendo as três últimas unidades correspondentes a medidas tradicionais, que variam de acordo com a região. No Pará um alqueire corresponde a 16 linhas ou 48.400 m², cada tarefa corresponde a uma linha ou 3.025m² (BARROS, 2013). De acordo com a pesquisa de campo, no município de Pacajá as unidades de medida mais utilizadas pelos agricultores são o alqueire mineiro, o hectare, a linha e a braça.

3 | A MATEMÁTICA DOS AGRICULTORES

As medidas de superfícies fazem parte do cotidiano dos alunos. As crianças desde cedo ouvem falar de grandezas mensuráveis e de unidades de medida com um diferencial, o fato de não ser estudada na escola. No meio rural a prática de medição de áreas faz parte da rotina de trabalho dos agricultores. A forma como os agricultores (cubadores) utilizam a matemática na técnica da cubagem da terra precisa ser conhecida para que assim possa ser reconhecida e valorizada.

Barros (2013) e Assunção et al. (2011) trataram da matemática utilizada pelos cubadores de terra como forma de reconhecer a importância da matemática que surge em meio às aplicações práticas de medição de espaços. Barros (2013), em um artigo que trata dos procedimentos de medição dos espaços e das unidades utilizadas para a quantificação de áreas disponíveis e orçamento da produção agrícola no Território da Transamazônica, enfatiza que nas ações cotidianas da Agricultura Familiar a cubagem da terra é uma prática utilizada com frequência como processo de otimização do espaço destinado à produção agrícola.

Assunção et al. (2011) ressaltam a importância da atividade de cubagem de terra na vida política, social, econômica e cultural das pessoas que vivem da atividade agrícola,

em especial às residentes no interior do Brasil, visto que, as mesmas vivem do cultivo, da plantação, da colheita, da prestação de serviços e da preparação de áreas de terras para a sua sobrevivência.

Não se trata apenas de verificar se os resultados obtidos pelo método dos cubadores se assemelham ou não da matemática acadêmica (escolar), mas de reconhecer os saberes que são praticados por grupos populares que devem ter espaço no ensino da matemática escolar, não apenas como a mera valorização de um retrato do conhecimento local, mas enfatizando-a como uma das muitas maneiras de se fazer a cubação de terras (ASSUNÇÃO et al., 2011).

Barros (2013) ressalta a importância da contextualização da matemática escolar, a partir do reconhecimento do contexto social e da identidade cultural a qual os alunos estão inseridos. Então, verificar os conhecimentos empíricos dos alunos, filhos de agricultores, e interagir com a comunidade na qual esses alunos convivem é uma extraordinária ferramenta no modelo de ensino - aprendizagem preconizada pela Etnomatemática.

4 | METODOLOGIA

O estudo teve como embasamento teórico as discussões sobre a Etnomatemática. Segundo D' Ambrósio (1996) a pesquisa é o que permite a interfase interativa entre a teoria e a prática, ou seja, ela pode ser conceituada como um elo entre teoria e prática tendo em vista que para a prática se fará pesquisa fundamentando-se numa teoria que naturalmente inclui princípios metodológicos que contemplam uma prática.

Nesse sentido, os princípios metodológicos da Etnomatemática foram utilizados como base para a realização desse estudo. A modalidade da pesquisa é do tipo qualitativo, tendo em vista que, focaliza-se no indivíduo, com toda a sua complexidade, na sua interação com o ambiente sociocultural e natural.

Nessa pesquisa trabalhou-se com os depoimentos dos agricultores. O trabalho de análise baseou-se na descrição, análise e interpretação dos dados obtidos por meio das entrevistas aos agricultores que se autodenominam cubadores de terra.

5 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Essa pesquisa foi realizada com agricultores familiares do município de Pacajá, no Estado do Pará, mas especificamente com as famílias pertencentes à Associação Casa Familiares Rurais Francisco de Assis da Silva Gomes (CRF) situado na zona rural do referido município.

O município de Pacajá pertence à região sudoeste do Estado do Pará e está localizado a uma latitude 03°50'16" sul e a uma longitude 50°38'15" oeste. Distante a 600 km da capital, o município possui uma população de 39.979 distribuídos em uma área de 11.832,333 km² (IBGE, 2012) (Figura 1).



Figura 1 – Mapa de localização do município de Pacajá

Fonte: Adaptado de Brito, 2009.

A educação no campo sempre se confrontou com diversos impasses, tanto relacionado à infraestrutura como também a inadequação dos conteúdos programáticos e metodologias de ensino que não condiziam com a realidade do homem do campo. Segundo Ramos et al. (2004) no caso do Brasil, a escola no campo surge tardiamente e não é institucionalizada pelo Estado, embora seja um País eminentemente agrícola, a educação do campo não foi sequer mencionada nos textos constitucionais até 1891. Segundo os autores, o panorama histórico da educação no campo deixou como herança um quadro de precariedade no funcionamento da escola do campo.

Em relação aos elementos humanos disponíveis para o trabalho pedagógico, a infraestrutura e os espaços físicos inadequados, as escolas mal distribuídas geograficamente, a falta de condições de trabalho, salários defasados, ausência de uma formação inicial e continuada adequada ao exercício docente no campo e uma organização curricular descontextualizada da vida dos povos do campo (RAMOS et al. 2004 p. 7).

Para sanar alguns empecilhos encontrados para o desenvolvimento da educação no meio rural que não condizia somente com a realidade brasileira, mas também pode ser identificada na realidade de outros países, foi proposto, inicialmente na França, um modelo

de Educação diferenciado a partir da Pedagogia da Alternância, que pode ser entendida como sendo um modelo de educação que leva em consideração a realidade em que os alunos estão inseridos (BRITO, 2009).

A pedagogia da alternância busca combinar um período de vivência de 15 dias na escola e um período de 15 dias na propriedade rural, onde os alunos podem interagir com a comunidade o que aprenderam na teoria. No caso dos cubadores de terra alterna-se a formação agrícola com a formação teórica da escola.

A Casa Familiar Rural Francisco de Assis da Silva Gomes (CFR) (Figura 2) é uma iniciativa do movimento social do município de Pacajá – PA através de um debate iniciado no Território da Transamazônica na década de 1990, do qual culminou com a proposta de uma educação diferenciada para os homens do campo considerando sua realidade. Em 1997 foi criada a Associação de Pais, e um ano depois a primeira turma de Ensino Fundamental com a participação dos filhos de agricultores do município (BRITO, 2009).



Figura 2 – Casa Familiar Rural Francisco de Assis da Silva Gomes

Fonte: Autor

Hoje a CFR de Pacajá tem sua sede própria localizada na Rodovia Transamazônica, BR – 230 no Km 285 a três quilômetros da cidade de Pacajá. A estrutura física da escola foi obtida através de um projeto do Banco Nacional de Desenvolvimento Sustentável (BNDES) e atende os filhos de agricultores familiares, no qual através da Pedagogia da Alternância atende as necessidades educacionais dos alunos e ainda favorece o processo

de desenvolvimento das comunidades locais, uma vez que os estudantes permanecem duas semanas na sua localidade para desenvolver na prática o que aprenderam em sala de aula.

A CFR de Pacajá atende atualmente 80 famílias através de acompanhamento técnico – pedagógico e ações em sala de aula durante os períodos de formação, com a finalidade de desenvolver uma metodologia de estudo-trabalho que torne os jovens do campo mais participativos e ativos do processo de construção do aprendizado, através da relação prática-teoria-prática. Ou seja, suas ações são pautadas na realidade das famílias e demanda das comunidades rurais.

Nesse trabalho foi possível verificar que a escola não apresenta a medição de áreas relacionando-a a vivência dos alunos. Os livros didáticos (BONJORNIO 1995; BONJORNIO, 2001; DANTE, 2005) enfocam o hectare como a medida agrária padrão e apresenta o alqueire nas suas diferentes variações, mas não leva em consideração o conhecimento empírico dos alunos que são filhos de agricultores. Geralmente os exemplos utilizados em sala de aula não são contextualizados. As atividades são abstratas e referem-se a locais diferentes daqueles ao quais os alunos convivem no dia a dia.

No cotidiano dos alunos do meio rural que são filhos de agricultores a medição de áreas é uma prática frequente, visto que, suas famílias precisam medir a área para o plantio, para saberem o tamanho de suas pastagens, de suas lavouras e também na atividade de prestação de serviços como a empreita que geralmente é negociada mediante o tamanho da área em alqueire ou linha onde o serviço será executado.

A empreita é o contrato em que uma das partes (empreiteiro) se obriga, sem subordinação ou dependência, a realizar certo trabalho para outra (dono da obra), com material próprio ou por este fornecido, mediante remuneração global ou proporcional ao trabalho executado (PEREIRA, 2003).

Barros (2013) afirma que a demarcação de áreas para atividades agrícolas é uma prática comum entre os agricultores. No cotidiano dos agricultores esse trabalho de medição de áreas é denominado de cubagem de terra.

O método de medição de superfície utilizado na escola é baseado nas figuras geométricas planas, e dependendo da figura o cálculo é diferente. Nesse trabalho levaram-se em consideração três figuras geométricas planas (quadrado, retângulo e trapézio) cujos cálculos serão apresentados de acordo com os parâmetros utilizados em livros didáticos utilizados por professores em sala de aula

6 | MATERIAIS E MÉTODOS

Cálculo da área do quadrado

Para calcular a área de um quadrado (Figura 3) é necessário multiplicar os seus lados (Equação 1).

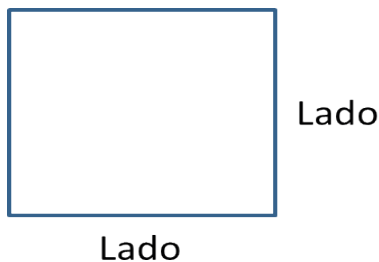


Figura 3 – Quadrado

$$A = L \times L \text{ ou } L^2 \quad (1)$$

Onde:

L – Representa os lados do quadrado

Cálculo da área do retângulo

A área de um retângulo (Figura 4) é obtida multiplicando-se a medida da base pela medida da altura (Equação 2).

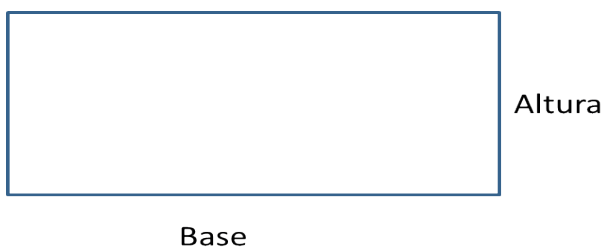


Figura 4 – Retângulo

$$A = B \times h \quad (2)$$

Onde:

B – Representa a base do retângulo

h – Representa a altura do retângulo

Cálculo da área do trapézio

O cálculo da área de um trapézio (Figura 5) é obtido somando-se a medida da base menor com a base maior, multiplicado pela altura e o resultado dividido por dois (Equação 3).

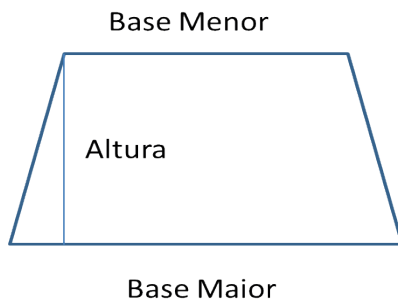


Figura 5 – Trapézio

$$B = \frac{(B+b) \times h}{2} \quad (3)$$

Onde:

B – Representa a base maior do trapézio

b – Representa a base menor do trapézio

h – Representa a altura do trapézio

A cubagem de terra no cotidiano dos agricultores

Segundo depoimentos dos agricultores a cubagem de terra é uma prática essencial para a realização de muitas atividades praticadas por eles no dia-a-dia, como por exemplo: saber qual o tamanho do estabelecimento agrícola ou de uma parte do mesmo que será destinada a implantação da roça¹, para empreitar a atividade de preparo de área, para a divisão dos piquetes da pastagem, para orçamento de uma atividade de empreita de roço² de pastagem ou de alguma lavoura ou mesmo para a atividade de colheita, entre outras.

1. Denominação dada ao espaço em que são implantadas as culturas anuais ou temporárias como o arroz (*Oryza sativa* L.), milho (*Zea Mays* L.), feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), feijão caupi ou feijão de corda (*Vigna Unguiculata* L. Walp) e mandioca (*Manihot esculenta* Crantz).

2. Designação dada à atividade de retirada de ervas daninha da área de pastagem, da roça ou de alguma lavoura.

A cubagem de terra é importante para que o agricultor saiba quantas mudas de uma cultura ele vai precisar para plantar em uma determinada área. Por exemplo, se ele fez a medição de uma área para plantar cacau (*Theobroma cacao* L.) e o resultado da medição foi de 16 linhas, espaçamento da cultura de 3,0 metros entre linhas e 3,0 metros entre plantas ele poderá fazer o preparo da muda baseado na quantidade que ele precisará para plantar na área. Nesse caso serão necessárias 5.378 mudas de cacau.

A prática dessa técnica utilizada pelos agricultores é geralmente passada dos mais velhos para os mais jovens de uma mesma família, da mesma forma, com as mesmas ferramentas e com os mesmos métodos e cálculos matemáticos.

Quando o pai é um agricultor cubador, o filho o ajuda na prática de medição do terreno e aos poucos também aprende a fazer a cubagem de terra. No meio rural essa situação é verificada em várias outras atividades agrícolas em que os pais passam experiências e habilidades para os filhos, num processo de transmissão do conhecimento.

O município de Pacajá tem suas raízes históricas na migração de grande contingente de pessoas após a construção da Rodovia Transamazônica BR-230 durante o Governo Médici na década de 1970 e, por esse motivo, a composição social do município é heterogênea com pessoas oriundas de outros estados brasileiros e muitas vezes a forma como os mesmos realizam a prática de cubagem de terra remetem-se as experiências trazidas de seu lugar de origem.

Os agricultores que aprenderam a cubar terras são bastante requisitados para medirem as áreas agrícolas que serão ou são utilizadas em várias atividades no meio rural. Portanto, esses cubadores de terra desempenham uma função importante em suas comunidades. Suas atividades são fundamentais no meio rural, tanto para o trabalhador que realiza a prestação de serviço, como para o proprietário que contrata a mão de obra.

Segundo depoimentos de alguns entrevistados a cubagem de terra no caso da prestação de serviço é feita por um cubador para que nem o trabalhador e nem o proprietário saiam prejudicados na negociação, uma vez que, o proprietário paga o serviço e o trabalhador o executa, considerando o tamanho da área.

Portanto, os cubadores exercem um importante papel na medição dos terrenos em que será feita a contratação de mão de obra. De acordo com o depoimento dos 15 agricultores entrevistados, para a realização da prática de cubagem de terra é preciso inicialmente medir a área (atividade feita por no mínimo duas pessoas) utilizando uma trena métrica e uma corda na maioria das vezes de 50 metros de comprimento podendo em alguns casos ser de até 100 metros, depois medem toda a área do terreno utilizando

essa corda e em seguida fazem o desenho da figura do terreno com as medidas que foram encontradas.

O cálculo das medidas é feito da seguinte forma: o agricultor (cubador) soma o comprimento das duas laterais e depois divide por dois, depois utiliza as medidas encontradas na largura do terreno, soma e divide por dois, em seguida utiliza o resultado das duas somas e as multiplica.

Para a determinação da área do terreno a ser trabalhada, os cubadores realizam três passos, o primeiro é o desenho do terreno com a delimitação do tamanho de cada lado; o segundo é o cálculo das medidas encontradas e o terceiro é a transformação do resultado obtido anteriormente para linha e alqueire.

Diferentemente do que acontece na medição de áreas a partir dos métodos encontrados em livros didáticos utilizados nas escolas, os passos são apresentados de forma esquemática, e utilizados para o cálculo de qualquer figura geométrica plana.

Os passos utilizados pelos cubadores para a determinação da área do terreno são:

- a. Passo 1 – Desenho do terreno com a delimitação do tamanho de cada lado (Figura 6).

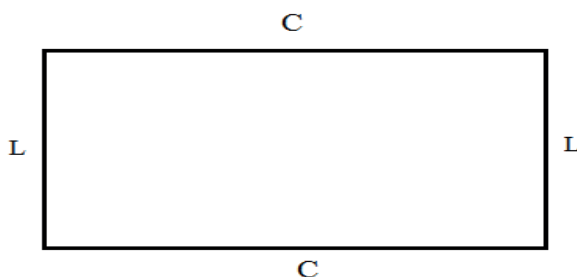


Figura 6 – Desenho demonstrativo de uma área retangular

Onde:

C – Comprimento (m)

L – Largura (m)

- b. Passo 2 – Cálculo das medidas encontradas. O resultado é obtido em metros quadrados (Equação 4).

$$\left(\frac{C+C}{2}\right) \times \left(\frac{L+L}{2}\right) \quad (4)$$

- c. Passo 3 – Transformação do resultado obtido no passo 2 para linha (Equação 5) e para alqueire (Equação 6).

$$\frac{\text{Resultado obtido em m}^2}{3.025 \text{ m}^2} \quad (5)$$

$$\frac{\text{Resultado obtido em linha}}{16} \quad (6)$$

O resultado é obtido em quadrinhos, ou seja, em metro quadrado e então, depois eles fazem a transformação para alqueire ou linha que é as unidades usadas por eles. Essa transformação é feita da seguinte forma: primeiramente eles fazem a transformação de metro quadrado para linha e depois e que eles vão saber quantos alqueires tem aquele determinado terreno. Para transformar em linhas eles pegam o resultado encontrado e divide por 3.025 que é o tamanho de uma linha em metros quadrados, depois de encontrado o total de linhas eles dividem por 16 visto que um alqueire tem 16 linhas.

Pode-se perceber, portanto, que a cubagem envolve duas etapas. Primeiro os agricultores determinam a medição dos limites do terreno que eles desejam cubar, em seguida após a medição do terreno é feito o cálculo matemático para saber o tamanho do terreno em linha e/ou alqueire. Os agricultores apresentam uma linguagem própria para cada unidade de medida agrária (Quadro 2).

Unidade de medida agrária	Descrição da unidade de medida pelos agricultores
Quadrinho	É a denominação utilizada pelos agricultores para o metro quadrado
Linha	É uma área equivalente a 3.025 quadrinhos
Alqueire	É uma área de 16 linhas

Quadro 2 – Descrição das medidas agrárias utilizadas pelos agricultores

Fonte: Autor

Comparação entre os cálculos de áreas

A matemática dos cubadores de terra tem uma especificidade em relação aos métodos de medição de áreas presentes nos livros didáticos. Enquanto nos métodos verificados no ensino da matemática em sala de aula os alunos se deparam com diferentes cálculos matemáticos que levam em consideração o desenho da figura geométrica plana

representativa do terreno, os métodos dos cubadores de terra são feitos do mesmo modo para qualquer figura plana.

A partir de um quadrado de Lado igual a 220 m (Figura 7) a área foi obtida através de dois cálculos, o primeiro correspondente a matemática escolar e o segundo utilizado pelos cubadores (Quadro 3).

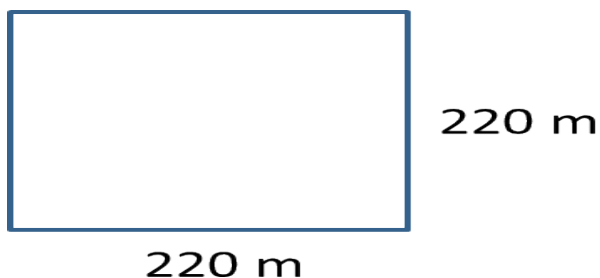


Figura 7 – Ilustração de um quadrado

Cálculo da matemática escolar	Cálculo dos cubadores
$A = L \times L$ ou L^2	$A = \frac{(C + C)}{2} \times \frac{(L + L)}{2}$
$A = 220 \times 220$ ou 220^2	$A = \frac{(220 + 220)}{2} \times \frac{(220 + 220)}{2}$
$A = 48.400 \text{ m}^2$	$A = 48.400$ quadrinhos
$A = 48.400 / 48.400$	$A = 48.400 / 3.025$
$A = 1$ alqueire mineiro	$A = 16$ linhas
A área encontrada é equivalente a 1,0 alqueires mineiro.	A área encontrada é equivalente a 1,0 alqueires mineiro.

Quadro 3 – Comparação entre os dois cálculos para determinação da área do quadrado

A partir de um retângulo de Base igual a 400 m e Altura igual a 220 m (Figura 8) a área foi obtida através de dois cálculos, o primeiro correspondente a matemática escolar e o segundo utilizado pelos cubadores (Quadro 4).

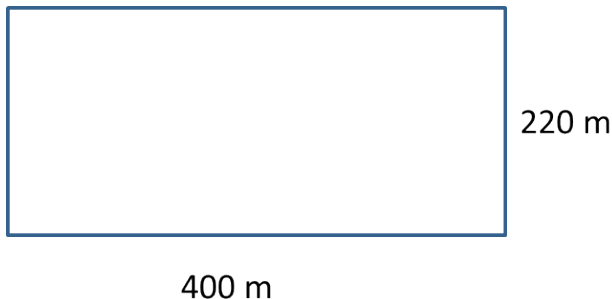


Figura 8 – Ilustração de um retângulo

Cálculo da Matemática escolar	Cálculo dos cubadores
$A = B \times h$ $A = 242 \times 400$ $A = 96.800 \text{ m}^2$ $A = 96.800/48.400$ $A = 2$ alqueires mineiro A área é de 2,0 alqueires mineiros.	$A = \frac{(C + C)}{2} \times \frac{(L + L)}{2}$ $A = \frac{(400+400)}{2} \times \frac{(242+242)}{2}$ $A = 96.800 \text{ m}^2$ $A = 96.800/3.025$ $A = 32$ linhas $A = 32/16$ $A = 2$ alqueires A área equivale a 2,0 alqueires mineiros.

Quadro 4 – Comparação entre os dois cálculos para determinação da área do retângulo

Verificou-se que as áreas do quadrado obtido através do cálculo da matemática escolar e o cálculo executado pelos cubadores foram iguais, da mesma forma aconteceu com a área do retângulo.

A partir de um trapézio de Base maior igual a 500 m, base menor igual a 324 m, lado igual a 270 m e Altura igual a 220 m (Figura 9) a área foi obtida através de dois cálculos, o primeiro correspondente a matemática escolar e o segundo utilizado pelos cubadores (Quadro 5).

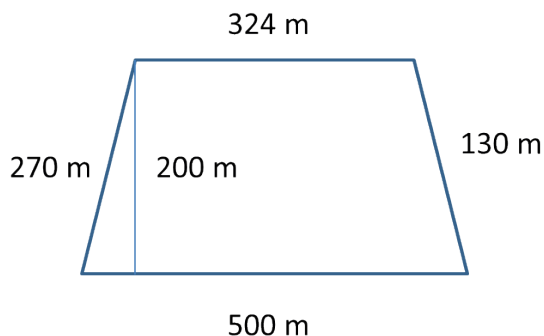


Figura 9 – Ilustração de um trapézio

Cálculo da Matemática escolar	Cálculo dos cubadores
$A = \frac{(B+b) \times h}{2}$	$A = \frac{(C+C) \times (L+L)}{2 \quad 2}$
$A = \frac{(500+324) \times 200}{2}$	$A = \frac{(500+324) \times (270+130)}{2 \quad 2}$
$A = 82.400$	$A = 412 \times 200$
$A = 82.400/48.400$	$A = 82.400$
$A = 1,7$ alqueires mineiro	$A = m^2$
A área equivale a 1,7 alqueires mineiro.	$A = 82.400/3.025$
	$A = 27$ linhas e 725 quadrinhos
	$A = 27/16 = 1$ alqueire e 11 linhas e 725 quadrinhos
	A área equivale a 1,68 alqueires Aproximadamente 1,7 alqueires mineiros.

Quadro 5 – Comparação entre os dois cálculos para determinação da área do trapézio

Para a área do trapézio no cálculo utilizado pelos cubadores assim como no cálculo da matemática escolar os cubadores convertem qualquer figura em um retângulo perfeito, no qual eles somam os dois lados paralelos e os lados não paralelos e divide-se esse resultado por dois, multiplicando os dois resultados para obter a medida da área em metros quadrados.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na prática de cubagem de terra utilizada pelos agricultores de Pacajá foi possível perceber que é uma prática presente no cotidiano profissional e tem sua importância devido ao seu valor sociocultural e econômico.

Na maioria das vezes os cubadores trazem essa prática como referência a experiência adquirida ao longo de seu trabalho na agricultura. Ela é uma prática essencial em várias tarefas do seu trabalho diário e é também uma forma de obtenção de renda por parte de alguns agricultores, que se autodenominam cubadores de terra. Portanto, a cubagem de terra pode ser identificada como uma prática que não se desvincula de seu contexto tecnológico já que essa prática pode ser identificada como sendo o ponto inicial do planejamento da produção agrícola.

A prática de cubagem não se reduz aos resultados encontrados, como pôde ser visto ao longo desse trabalho, mas faz parte da vida profissional dos agricultores. É fundamental em várias atividades realizadas pelos mesmos na agricultura. Todavia, vale ressaltar a similaridade entre os resultados obtidos pelos agricultores e os resultados obtidos pelo método da matemática escolar.

Nessa perspectiva as construções teóricas sobre a Etnomatemática, mesmo que de forma genérica, proporciona esclarecimentos para a compreensão da especificidade de cada grupo social, mesmo quando se trata de uma disciplina exata, como a matemática. Teorias com base na experiência e vivências de grupos sociais sinalizam aberturas na ciência para o reconhecimento em todo o mundo de diferentes formas de medir, de calcular as quais não devem ser ignoradas no debate acadêmico, pois, elas são de grande valor para esses grupos sociais.

A especificidade de grupos sociais, nesse caso dos agricultores familiares, pode ser tratada de maneira mais precisa quando se considera um conjunto de características pelos quais o grupo tem sido distinguido, em comparação com outras sociedades. Conhecer e compreender a forma como os agricultores familiares realizam a prática da cubagem de terras apenas é uma das características desse grupo que historicamente fazem parte do contexto histórico do Brasil.

REFERÊNCIAS

ASSUNÇÃO, C. A. G.; LUCENA, I. R. **Matemática dos cubadores de terra e matemática acadêmica/escolar**. 2001. Disponível em: <<http://www.cimm.ucr.ac.cr/ocs/files/conferences/>>. Acesso em: 06 jun. 2011.

BARROS, O. **Experiências tradicionais da agricultura familiar como recursos à compreensão de conceitos matemáticos**. Disponível em: <<http://www.ufpa.br/npadc>>. Acesso em: 18 set. 2013.

BONJORNO, R. A.; BONJORNO, J. R. **Pode contar comigo**: Matemática, 4ª. Série. São Paulo: FTD, 1995.

BONJORNO, R. A.; BONJORNO, J. R. **Matemática**: pode contar comigo. São Paulo: FTD, 2001.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997.142p.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: Introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1998 174p.

BRITO, M. N. S. **O sindicato de trabalhadores e trabalhadoras rurais de Pacajá - Pará**: contextualização histórica e perspectivas. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia), Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Altamira, 2009. 86p.

D'AMBRÓSIO, U. **Diário na escola**. In: Diário do Grande ABC- Santo André. Entrevista com Ubiratan D'Ambrósio 31 de outubro de 2003. Disponível em: <<http://etnomatematica.org/articulos/boletin.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2011.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática**: da teoria a prática. 16ª edição. Campinas - São Paulo. Papirus. 1996.

D'AMBRÓSIO, U. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. **Revista Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, 2005. p. 99-120.

DANTE, L. R. **Tudo é matemática**: ensino fundamental (5ª série). São Paulo: Ática, 2005.

FIORENTINI, D. Alguns modos de ver e conceber o ensino da Matemática no Brasil. **Revista Zetetiké**. São Paulo, ano 3, nº 4, p. 1-38, Nov.1995.

GIOVANNI, J. R.; GIOVANNI JR, J. R. **Matemática pensar e descobrir**: o + novo. São Paulo: FTD, 2002.

GROENWALD, C. L. O.; SILVA, C. K.; MORA, C. D. Perspectivas em Educação matemática. **ACTA SCIENTIAE**. v.6 – n.1. jan./jun. 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. **Cidades**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acesso em: 06 jun. 2014.

PASSOS, C. M. **Etnomatemática e educação matemática crítica**: conexões, teorias e práticas. Dissertação. Belo Horizonte: UFMG/FaE, 2008. 150 p.

PEREIRA, C. M. S. **Instituições de Direito Civil**. v. 2. 20. ed. São Paulo: Editora Forense, 2003. p. 315-316.

PINTO, N. B. **Práticas escolares do movimento da matemática moderna**. Disponível em: <<http://www.faced.ufu.br/colubhe06/anais/arquivos/>>. Acesso em: 14 set. 2013.

RAMOS, M. N.; MOREIRA, T. M.; SANTOS, C. A. **Referências para uma política nacional de educação do campo**: caderno de Subsídios. Brasília: Secretaria de Educação Média e Tecnológica, Grupo Permanente de Trabalho de Educação do Campo, 2004. 48 p.

RICHT, A. Políticas públicas educacionais e a formação do cidadão na perspectiva da Educação Matemática. **Revista Paraense de Educação Matemática**, Campo Mourão - PR, v.1, n.1, jul-dez. 2012.