

**ETNOMATEMÁTICA E CURRÍCULO: UMA CONSTRUÇÃO NAS  
ESCOLAS INTEGRADAS DE AGROECOLOGIA  
DO MST DO PARANÁ**

Monografia apresentada para a obtenção do título de Especialista em Educação do Campo, Curso de Pós-Graduação em Educação do Campo, Departamento de Planejamento e Administração Escolar, Setor de Educação, Universidade Federal do Paraná.

Orientadora:  
Prof.<sup>a</sup> Ms Deise Leandra Fontana

CURITIBA

2008

## AGRADECIMENTOS

À Alexandra Filipak – Pedagoga e Ex-Coordenadora do Curso de Agroecologia da Escola José Gomes da Silva, no Itepa.

Aos educandos dos três Cursos de Agroecologia: EJGS/ ITEPA de São Miguel do Iguaçu, Escola Milton Santos de Maringá e Escola Latino-americana de Agroecologia da Lapa.

À orientadora Ms. Deise Leandra Fontana, que incansavelmente me orientou e corrigiu minhas falhas e clareou minhas dúvidas.

Ao MST/PR, por ter me proporcionado a oportunidade de fazer esta pós-graduação e por ampliar minha cosmovisão.

## RESUMO

O presente trabalho, que serve para obtenção do título de especialista em Educação do Campo pela UFPR, é composto pela INTRODUÇÃO e dividido em sete capítulos e trata da ETNOMATEMÁTICA nos cursos de Agroecologia do MST do Paraná, onde ministrou aulas há aproximadamente três anos.

Ele parte de um problema fundamental, que é como dar aulas de matemática em escolas cuja especificidade é inerente a estes cursos que pregam o desenvolvimento de um novo paradigma no campo brasileiro que é a agroecologia. A partir deste problema, desenvolvi o tema focado na agroecologia, matemática e etnomatemática. Como inserir os conhecimentos matemáticos dos camponeses nos conteúdos da disciplina de matemática nas escolas de agroecologia do MST foi o maior desafio, pois tive que resgatá-los a partir da vivência que tive com eles e com os educandos filhos de camponeses. A agroecologia se justifica estar neste trabalho, pois é proposta de construção do Movimento. Este novo paradigma de desenvolvimento no campo está sendo construído dentro dos assentamentos da Reforma Agrária e das escolas pelo MST. A matemática está no corpo do trabalho porque faz parte do currículo proposto pelo MST/Escolas de agroecologia à Escola Técnica da UFPR, parceira destas instituições de ensino. Inclui a etnomatemática para dar guarida aos reclames dos educandos que clamavam por uma matemática voltada à realidade dos assentamentos e que ao mesmo tempo desse espaço aos conhecimentos empíricos dos camponeses e filhos de camponeses.

Na introdução contextualizo o problema e trato dos objetivos do presente trabalho. No capítulo I defino a agroecologia e a etnomatemática e suas diversas dimensões, explico como funciona o diálogo de saberes no resgate de conhecimentos dos camponeses assentados da RA, trato da mística e da pedagogia do susto. O capítulo II trato exclusivamente das escolas de Agroecologia do MST, onde dou aulas: Escola Milton Santos de Maringá, Escola José Gomes da Silva/ITEPA de São Miguel do Iguaçu e Escola Latina Americana de Agroecologia da Lapa. No capítulo III estão inseridos os elementos teóricos que fundamentam o presente trabalho e no Capítulo IV os elementos metodológicos da presente pesquisa. No capítulo V faço uma descrição da pesquisa e situações problema que surgiram. No capítulo VI aparecem os resultados da pesquisa e no capítulo VII as conclusões e recomendações que achei relevantes. Em seguida estão as referências bibliográficas e os anexos.

## LISTA DE SIGLAS

ELAA – Escola Latino-americana de Agroecologia

EJGS – Escola José Gomes da Silva

EMS – Escola Milton Santos

ET - UFP – Escola Técnica da Universidade Federal do Paraná

FAO – Food Alimentation Organization

GPS – Global Position System

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

ITEPA – Instituto Técnico de Educação e Pesquisa da Reforma Agrária

MST – Movimento dos Agricultores Rurais Sem Terra

OMC – Organização Mundial do Comércio

PDA – Plano de Desenvolvimento de Assentamento

PEA – População Economicamente Ativa

PIB – Produto Interno Bruto

PP – Preservação Permanente

PRONAF – Programa Nacional da Agricultura Familiar

PRV – Pastoreio Racional Voizin

RL – Reserva Legal

RN – Recursos Naturais

SISCAL – Sistema de Criação de Animais ao Ar Livre

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>06</b>
<b>CAPÍTULO I – CONCEITOS ESSENCIAIS À FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>16</b>
1.1 CONCEITOS E OBJETIVOS DA AGROECOLOGIA.....	16
1.2 DEFINIÇÃO DE ETNOMATEMÁTICA E UMA BREVE DESCRIÇÃO HISTÓRICA.....	22
1.3 A DIMENSÃO POLÍTICA DA ETNOMATEMÁTICA.....	23
1.4 ETNOMATEMÁTICA E A EDUCAÇÃO ATUAL.....	26
1.5 A DIMENSÃO EDUCATIVA DA AGROECOLOGIA EM ARTICULAÇÃO COM A ETNOMATEMÁTICA E A MATEMÁTICA.....	28
1.6 O DIÁLOGO DE SABERES NO PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DA AGROECOLOGIA E DA EDUCAÇÃO DO CAMPO E DO RESGATE DE SABERES.....	34
1.7 A RELAÇÃO ENTRE MÍSTICA, AGROECOLOGIA E ETNOMATEMÁTICA.....	36
1.8 A PEDAGOGIA DOSUSTO.....	38
<b>CAPÍTULO II – OS CURSOS DE AGROECOLOGIA.....</b>	<b>41</b>
2.1 E.J.G.S – Escola José Gomes da Silva – ITEPA.....	41
2.2 EMS – Escola Milton Santos.....	47
2.3 ELAA – Escola Latino Americana de Agroecologia.....	48
<b>CAPÍTULO III – ELEMENTOS TEÓRICOS.....</b>	<b>50</b>
3. ELEMENTOS TEÓRICOS.....	50
<b>CAPÍTULO IV – ELEMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>52</b>
4.1 DELIMITAÇÃO E APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA.....	52
4.2 JUSTIFICATIVA.....	54
4.3 METODOLOGIA DA PESQUISA UTILIZADA.....	55
4.4 ATORES PRINCIPAIS CONTEMPLADOS NA ESTRATÉGIA METODOLÓGICA.....	58
<b>CAPÍTULO V – DESCRIÇÃO DA PESQUISA.....</b>	<b>61</b>
5.1 A PESQUISA NAS DIVERSAS FRENTES DE ATUAÇÃO DO MST.....	61
5.2 PORQUE PENSAR UM CURRÍCULO Á LUZ DA AGROECOLOGIA?.....	62
5.3 AS SITUAÇÕES PROBLEMA QUE SURTIRAM DURANTE A PESQUISA.....	70
<b>CAPÍTULO VI – RESULTADOS DA PESQUISA.....</b>	<b>108</b>
6.1 RESULTADOS ESPERADOS.....	108
6.2 RESULTADOS ALCANÇADOS.....	108
<b>CAPÍTULO VII – AS CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>109</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>114</b>

## INTRODUÇÃO

Para entender o motivo pelo qual a matemática torna-se importante na construção de um novo paradigma de desenvolvimento no campo, que é a Agroecologia, é preciso fazer uma retrospectiva histórica da agricultura no mundo e no Brasil. Também será preciso diferenciar matemática acadêmica (a dos livros didáticos) de etnomatemática. É o que passo a fazer agora, sendo que a explicitação do assunto a ser tratado, o meu problema, os objetivos, a finalidade e a justificativa estão inseridos nesta introdução, assim como a descrição sucinta deste trabalho.

A agricultura no planeta nasceu há 12 mil anos com as mulheres, mas o planeta terra tem mais de 4,5 bilhões de anos. A vida com tudo o que respira, rasteja, faz fotossíntese, multiplica-se começa simples há 3,5 bilhões de anos e torna-se complexa com a evolução. Segundo Charles Darwin (evolução por competição) e Lynn Margulis (evolução por cooperação), a evolução dos seres vivos formou os magníficos ecossistemas conhecidos. Taiga, Tundra, Floresta das sequóias, Amazônia, Pantanal, Cerrado, Mata Atlântica são exemplos de biomas magníficos com grande biodiversidade. Hoje, na contramão da evolução, simplificam-se os sistemas com as monoculturas na Agricultura e reflorestamentos homogêneos, destruindo grande parte destes biomas magníficos.

A Revolução Verde nasceu após a 2ª Guerra Mundial para que as indústrias de guerra das potências imperialistas continuassem prosperando. Grandes máquinas de guerra foram transformadas e adaptadas para serem usadas na agricultura, como tratores, colheitadeiras. Os produtos químicos usados para matar soldados viraram agrotóxicos que nossa população camponesa ingenuamente, durante muito tempo, tratou como remédios. Produtos usados para explosivos viraram adubos sintéticos e nitrogenados.

No Brasil, a monocultura com produção voltada para a exportação foi a prioridade. Inicialmente, com o Sistema *Plantation*, coordenado pelo império português, depois, a Revolução Verde, nas décadas de 60/70 e, agora, com o Agronegócio, conduzido pelo capital financeiro e grandes conglomerados industriais das potências do hemisfério norte. A união das multinacionais em conjunto com governos submissos dos países prioritários para a implantação da Revolução Verde e a rede de cooperativas capitalistas de produção agrícola junto com o corpo técnico

das empresas públicas de assistência técnica, implementaram o plano. O resultado foi que a revolução verde expulsou da terra um bilhão de pessoas no planeta e causou a maior destruição da biodiversidade e não acabou com a fome no mundo, porque fome não é mais uma questão de produção de alimentos e sim de equidade na distribuição da renda (fonte: FAO).

A erosão genética, as águas superficiais e subterrâneas contaminadas, a mudança climática, a diminuição da biodiversidade, a poluição e a crise de energia são situações ambientais críticas resultado da superexploração dos recursos naturais. Como diz Ricardo Abramovay, em artigo da Folha de São Paulo de 27/12/2004: *“Não se pode aceitar que a destruição generalizada seja o mal necessário para o crescimento econômico”*.

A biosfera do planeta contém uma diversidade de seres estimada entre 30 e 50 milhões de espécies. O Brasil é o país com maior biodiversidade porque concentra entre 20% a 25% de todos os seres vivos do planeta. Com a ampliação da fronteira agrícola e o uso de agroquímicos, a megadiversidade brasileira está seriamente ameaçada. A Revolução Verde no Brasil, que foi uma imposição do capitalismo no campo brasileiro e mundial, além de causar enormes estragos nos biomas brasileiros, causou o esvaziamento do campo e aumentou a concentração da terra. Em apenas duas décadas, entre 1970 e 1990, quase 30 milhões de brasileiros deixaram o meio rural e migraram para as cidades, segundo dados divulgados pelo IBGE em 1995. Todo ano deixam de existir noventa mil estabelecimentos agrícolas, que são incorporados pelo grande latifúndio. São as grandes corporações que passam a exercer poder territorial no campo brasileiro. Agora, com o programa do etanol do governo brasileiro, a cena se repete (IBGE).

Como filho do neoliberalismo nasce o agronegócio, fase posterior à Revolução Verde. De tempos em tempos o capitalismo se recicla e inventa novos termos para a velha roupagem desgastada. Agora vivemos o neoliberalismo, que significa nova liberdade para o **capital** fazer o que quiser. O neoliberalismo surge na década de 80. Com a implantação do neoliberalismo foi necessário ao sistema criar um novo modelo de dominação do capital sobre a agricultura. Assim nasce o *Agrobusiness*, que no Brasil em pouco tempo passa a se chamar agronegócio para não parecer mais um pacote imposto pelo EUA e disfarçadamente poder hegemonizar-se no campo brasileiro.

Para Bernardo Mançano Fernandes, geógrafo da UNESP e professor deste curso de pós-graduação:

“O processo de construção da imagem do agronegócio oculta seu caráter concentrador, predador, expropriatório excludente para dar relevância somente ao caráter produtivista, destacando o aumento da produção, da riqueza e das novas tecnologias, não alterando a questão estrutural”. (FERNANDES, Bernardo Mançano, 2004, pág. 38)

O agronegócio ainda não é uma totalidade no campo, mas luta para ser e está perto de ser. É só observar a realidade do campo brasileiro. Camponeses numa luta permanente para se manter no campo.

Novamente o geógrafo e professor Bernardo Mançano Fernandes em sua obra *Questão Agrária: conflitualidade e desenvolvimento territorial* contribui com este trabalho nos esclarecendo o que é o Agronegócio:

O agronegócio é um novo tipo de latifúndio e ainda mais amplo, agora não concentra e domina apenas a terra, mas também a tecnologia da produção e as políticas de desenvolvimento. A fundação do agronegócio expandiu a conflitualidade, ampliando o controle sobre o território e as relações sociais, agudizando as injustiças sociais. (MANÇANO, 2005a, p.38)

O Brasil foi vanguarda neste processo de modernização conservadora, baseada no uso intensivo de insumos químicos, mecanização intensa da produção e sementes geneticamente melhoradas, “pacote tecnológico”, que se propôs a modernizar a agricultura sem alterar a estrutura fundiária e de poder então existentes no campo. Esta é a agricultura que hoje é chamada de convencional. Mas, logo sua lógica e seu aparato foram demonstrando, através de suas conseqüências nefastas ao ambiente (erosão do solo e erosão genética, intoxicações e contaminações, degradação do solo, desequilíbrio do clima, destruição dos biomas, entre outros) e à sociedade (êxodo rural, aumento de custos de produção e endividamentos, concentração de terra e renda, proletarização do homem do campo), com seu padrão insustentável, injusto e desigual, que sua intenção era somente obter lucro.

Além dos problemas político/econômicos dos camponeses, estes se defrontam com problemas concretos na propriedade ou lote da Reforma Agrária, que exigem o uso de conhecimentos gerais e, particularmente, da matemática, situação que muitas vezes resolvem racionalmente, outras vezes por intuição. As casas são projetadas e subdivididas em figuras geométricas, mora-se no interior de espaços geometricamente demarcados, utilizam-se os muitos instrumentos de medida

diferentes (balanças, trenas, réguas, prumos, níveis, GPS, teodolitos, etc.). Se lida diariamente com quantidades variadas de dinheiro. Vive-se, também, uma sociedade matematizada que utiliza inúmeras aplicações práticas dos conhecimentos.

O MST tem consciência de que só a conquista da terra não basta, é preciso educação, conscientização, consciência de classe, utopia, sonho e luta, muita luta para transformar o sistema. Este trabalho de conscientização é feito junto aos camponeses da RA. Segundo Arroyo (2000), *“se olharmos apenas os recortes de competências, se olharmos a complexa dinâmica social e produtiva a partir de cada área ou disciplina não conseguiremos equacionar devidamente a pluralidade de ferramentas culturais, de saberes e competências humanas que a vida exige e que colocamos em jogo na pluralidade de relações em que desenvolvemos nossa condição humana”*.

É nesse contexto que, recentemente, em 2003, o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) e outros movimentos sociais do campo estruturaram, juntamente com a Universidade Federal do Paraná (UFPR), através de sua Escola Técnica (ET-UFPR), os Cursos Técnicos em Agroecologia, que têm já turmas em andamento, que se propõem a fazer escolarização e qualificação técnica dos educandos e educandas de forma integrada. A matemática como disciplina passou a integrar os currículos destes cursos e tem hoje função estratégica junto aos assentados nas diversas demandas suas que exigem conhecimentos desta disciplina, desta ciência.

Os cursos formais de agroecologia promovidos pelos Movimentos Sociais Populares do Campo em especial, o MST, são uma maneira de responder ao desafio de gerar um novo modelo de desenvolvimento para o campo e para toda sociedade. Para estes cursos, têm sido assumidos modelos teóricos e metodologias já construídas em outros cursos dos movimentos sociais. Entretanto, esses cursos têm sua especial maneira de ser em relação aos demais cursos que o MST desenvolve (sobretudo os locais em que se desenvolvem, quanto aos objetivos e a capacitação em agroecologia), e merecem ser estudados mais profundamente em suas concepções e metodologias. Os cursos do Paraná estão sendo um referencial para desvelar estas concepções e metodologias e também para modificá-las, moldá-las ou reconstruí-las.

A disciplina de matemática assume papel preponderante dentro dos currículos das escolas de Agroecologia, basta verificar a carga horária a ela destinada na grade curricular anexa adiante.

Quando comecei a dar aulas nestas escolas, imaginei que fosse fácil dar aulas para filhos de camponeses. Ledo engano. Os conteúdos desta ciência exata que comecei trabalhando com os educandos, inicialmente foram organizados por mim, segundo minha visão da realidade sociopolítica em que os educandos estão inseridos e meu conhecimento acadêmico. Depois de um tempo, percebi meu “erro” e passei a discutir, a construir coletivamente e adaptar os conteúdos às necessidades dos educandos e assentados e percebi que a matemática não pode ser uma disciplina isolada e sim deve estar interligada com a biologia, a geografia e outras ciências afins. Construir a transversalidade e a interdisciplinaridade passou a ser um grande desafio para mim, professor de matemática.

Antes de me inscrever para o curso de pós-graduação em Educação do Campo da UFPR, as angústias que explicito neste trabalho já tomavam conta de meus pensamentos e me desafiavam a procurar uma saída.

Depois de conviver com toda a práxis do movimento, cheguei à conclusão de que é possível e desejável se fazer uma seleção “ideológica” dos conteúdos para que sirvam aos propósitos formativos gerais e do MST. Alguém poderia perguntar: os conteúdos podem assumir caráter ideológico? Respondo que sim, pois a matemática acadêmica e hegemônica sempre foi usada pelo sistema dominante para seu benefício, que construiu e usou estes conteúdos para seus interesses de classe. O que queremos construir é uma matemática que sirva à classe trabalhadora e camponesa. É possível? Ainda não sei, mas esse é o desafio. Com o tempo obteremos essa resposta.

Já que a pesquisa é um elo com o processo de produção do conhecimento e, sendo eu, educando do Curso de Especialização em Educação do Campo da UFPR, em Curitiba, me comprometi com o desenvolvimento de uma monografia cujo tema estivesse relacionado à minha prática educativo/pedagógica e, ao mesmo tempo, que pudesse contribuir com a reflexão sobre a Educação do Campo e com o Ensino de Matemática no contexto social do MST. Estava definido **meu tema** da monografia exigida para conclusão do curso, a **matemática**. Logo após definido o tema em função da tarefa que tenho desenvolvido, de ministrar aulas de matemática e algumas outras disciplinas nos cursos técnicos de agroecologia do MST, no Paraná,

pensei em pesquisar sobre “a necessidade da matemática na formação de técnicos em agroecologia e sua utilização na vida camponesa”; mas isto ainda não era o que eu realmente buscava, e, discutindo com alguns companheiros/as desafiei-me a estudar a matemática como ciência inserida na totalidade dos cursos de Agroecologia e na vida dos educandos; a relação desta ciência com as demais disciplinas; o uso prático da matemática na vida dos educandos e assentados como forma de qualificar minha atividade e contribuir com a coletividade. Qual seria o meu objeto de estudo, então? A matemática nestes cursos, claro. Entretanto, também isto ainda não situava a contento o estudo, porque há inúmeros aspectos que podem ser estudados nesse sentido. Buscando compreender melhor o que pesquisar, para assim definir o meu objeto de pesquisa, me propus a estudar, enfim, a matemática como um dos possíveis instrumentos na luta libertária dos camponeses (a etnomatemática oriunda da realidade camponesa como fonte de abstração de conhecimentos coletivos e construção de conceitos e a matemática acadêmica) e a adaptação do currículo/conteúdos de matemática e sua transdisciplinaridade sob a ótica da ciência e da vivência prática dos educandos, dos assentados e direção do movimento. Incluí a etnomatemática na minha pesquisa, porque a prática do MST de dar voz e vez aos seus militantes me levou a incluí-la e conhecê-la, uma vez que minha prática também é esta, tanto no movimento como em sala de aula. Definido isto, passou a me atormentar um problema: “como alguns dos saberes e fazeres matemáticos cotidianos dos sujeitos do campo (educandos, militantes e camponeses do MST) iriam assumindo característica diferenciada e essencial no decorrer do processo educativo, no qual estariam presentes a construção de um novo modelo de desenvolvimento para o campo? Como assimilar isto? Como trabalhar em sala de aula este problema? Os educandos, sujeitos do processo, concordariam com isto? Como participariam? São todas as questões que respondo no decorrer da monografia.

Com este desafio pela frente, passei a estudar a história da matemática e da etnomatemática. Aprofundei meus conhecimentos sobre a matemática acadêmica e a matemática das etnias, que adiante elucido com algumas definições. Fundamentaram estes assuntos o Professor Ubiratan D’Ambrosio e a Professora Gelsa Knijnik.

Desafiei-me também a construir uma relação de conteúdos matemáticos específicos para os cursos de Agroecologia. Tarefa muito difícil, haja vista que não

há material didático trabalhado para as escolas do campo e ainda mais para este novo paradigma de desenvolvimento do campo que é a Agroecologia e os recentes cursos do MST implantados no Paraná. Tudo o que se construir ou adaptar em relação aos conteúdos para a disciplina de matemática voltada aos cursos de Agroecologia suprirão lacunas importantes. Esta relação está em construção até hoje e é consequência da abstração das situações-problema surgidas durante as aulas, durante os trabalhos práticos, nas discussões promovidas para a construção das diretrizes do movimento e nas vivências dos assentamentos da Reforma Agrária.

Dentre os vários aspectos importantes no processo de formação humana, incorporados na dinâmica desses cursos, merece destaque a reflexão sobre a matriz educativa que se usa no MST, discutindo seus possíveis alcances e limites, dentro de um contexto mais amplo do processo de formação de militantes. Para tanto, tomei a matriz educativa na perspectiva teórica marxista.

Gohn (2000, p. 80) dizia que *“a educação é um processo que requer a integração de conhecimentos com habilidades, valores e atitudes e como tal está associada ao desenvolvimento da cultura política. Juntas, educação e cultura política têm a finalidade de ser instrumento e meio para se compreender a realidade e lutar para transformá-la”*.

A educação tem atos lógicos ligados ao processo de aprendizagem, atos estratégicos, que são os planejamentos e atos institucionais, que representam a parte legal, como frequência, notas e documentos; por isto não pode prescindir de nenhum dos três, sob pena de ficar incompleto seu ciclo. O movimento valoriza e percebe cobra cada um destes atos como importantíssimos e estratégicos no processo educativo, destacando a necessidade de educar, a partir de uma visão de classe. Esta visão do MST nos remete a praticar a etnociência que, antes de repassar conhecimentos científicos, ouve, discute e abstrai conhecimentos dos camponeses e dos educandos filhos de camponeses para depois coletivizá-los.

Paulo Freire (1997, p.25) nos mostra que *“ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção”*. Esta é a estrada que trilhamos nas escolas de Agroecologia sob a orientação do mestre. É uma estrada pedregosa, difícil, mas desafiante que está e estará sempre em construção nas escolas do movimento.

A matemática é uma linguagem que devemos dominar no contexto da luta do MST, pois acredito que esta ciência pode auxiliar nas variadas atividades do movimento. É uma linguagem sofisticada que permite ao homem comunicar-se sobre seu mundo, conhecê-lo e até manipulá-lo. A matemática é a ciência do espaço e das quantidades, portanto, para compreender o espaço e o território é fundamental dominar os conteúdos matemáticos formais ou informais, acadêmicos ou das etnias e aplicá-los no trabalho e na lida da vida camponesa.

A matemática é um bem cultural que muitos assentados têm acumulado, mas que agora, com as escolas de Agroecologia, precisamos lapidar, sofisticar e inserir na vida orgânica do movimento. Esta ciência acadêmica ou étnica tem a finalidade de ampliar os conhecimentos dos militantes e integrantes do MST. A concepção matemática que ora propomos está intimamente relacionada com a prática pedagógica do MST. Os depoimentos dos educandos inseridos nesta monografia comprovam esta afirmação.

A UFPR, com o curso de Especialização em Educação do Campo, abriu esta possibilidade sob esta perspectiva e cumpre hoje papel de vanguarda na pesquisa de novas formas de trabalhar com os sujeitos do campo.

Pela experiência que tenho de mais de 25 anos de sala de aula, posso afirmar que a matemática deve ter uma característica contextual direcionada à comunidade, inovadora, criativa, investigativa, desafiadora, integrativa, interdisciplinar e crítica, para habilitar os educandos futuros técnicos a resolver os problemas que surgirem. Assim, tento ser um educador democrático sem prescindir do rigor científico nesta pedagogia em construção.

O mestre Paulo Freire, na *Pedagogia da Autonomia*, nos dá o rumo de como deve ser o educador democrático: “*O educador democrático não pode negar-se ao dever de, na sua prática docente, reforçar a capacidade crítica do educando, sua curiosidade, sua insubmissão*” (FREIRE, 1997, p.28). É nesta direção que procuramos seguir o Mestre Paulo Freire.

O educando camponês do MST valoriza muito a mística e é importante que a matemática tenha também uma inter-relação com esta prática, portanto, tudo o que mobiliza intriga, desafia e emociona se interrelaciona. Dessa forma, o educando tem importância fundamental no processo de aprendizagem, além de lembrá-lo que a intemporalidade da existência está na nossa essência, pois a consciência nunca

morre e, com certeza, aquilo que aprendemos será repassado adiante no inconsciente coletivo.

Os **objetivos específicos** que pretendo atingir com este trabalho são os seguintes:

» Identificar e inserir os conhecimentos camponeses às práticas educativas da matemática e socializá-los posteriormente.

» Elaboração de material de apoio para as aulas de matemática.

» Construção da transversalidade e a interdisciplinaridade.

» Usar a matemática como mais uma ferramenta para a construção da agroecologia nas escolas e assentamentos do MST e todas as demandas a ela inerentes.

Portanto, o **objetivo geral** que surge em consequência dos objetivos específicos desta pesquisa é identificar conhecimentos empíricos dos educandos e camponeses, descrevendo alguns dos conteúdos importantes e necessários relacionados à matemática e para que ela seja um instrumento para uma adequação dos currículos e conteúdos à necessidade dos educandos, assentados e do próprio MST, numa construção coletiva sob a perspectiva da transversalidade e interdisciplinaridade.

### **Hipóteses e questões**

As hipóteses e questões a seguir levantadas nascem no bojo das demandas do corpo docente e discente das escolas de Agroecologia do MST, além das necessidades do próprio movimento, dos assentados e militantes:

» A disciplina de matemática para os cursos de agroecologia do MST precisa se adequar à realidade dos camponeses da RA? Como? Reformulando conteúdos?

» E a etnomatemática? Como abstrair e utilizar os conhecimentos empíricos dos camponeses da RA?

» Como inserir os conhecimentos dos camponeses assentados nos currículos? E nos conteúdos de matemática? É possível?

Tudo o que escrevi nesta monografia não tem a pretensão de dar todas as respostas, nem tampouco apontar receitas, mas propõe-se a contribuir humildemente no processo reflexivo. O trabalho está estruturado em sete capítulos.

No capítulo I estão inseridos os conceitos gerais e relações fundamentais entre eles.

No Capítulo II descrevo os três cursos de Agroecologia do MST no Paraná.

No capítulo III estão inseridos os elementos teóricos do presente trabalho, principalmente nas obras e autores que ele se fundamenta. Cito aqui com destaque Roseli Caldart, Stephen R. Gliessman, Miguel Altieri, Bernardo Mançano Fernandes, Paulo Freire, o professor Ubiratan D'Ambrosio e a professora Gelsa Knijnik. Este trabalho ampara-se também na vivência de mais de 25 anos de sala de aula, três dos quais no MST. Os educandos e assentados também tiveram transcendental importância na construção desta monografia, além das diretrizes curriculares das escolas de Agroecologia e do MST. Fundamenta-se também no Diálogo de Saberes, que se encontra em construção dentro das escolas, numa luta difícil de José Maria Tardim, companheiro da ELAA da Lapa – PR

No capítulo IV estão inseridos os elementos metodológicos, quais são o método e metodologia utilizados e os componentes principais da estratégia metodológica.

No capítulo V está feita a descrição da pesquisa e outras informações relevantes.

No capítulo VI estão inseridos os resultados esperados e alcançados.

No capítulo VII estão as conclusões, recomendações e as considerações finais.

## CAPÍTULO I

### CONCEITOS ESSENCIAIS À FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### 1.1 – CONCEITOS E OBJETIVOS DA AGROECOLOGIA

A agricultura, desde os seus primórdios, era fundamentada em técnicas simples e conhecimento da natureza, tendo como exemplo a agricultura praticada pelos índios. Desde esse momento e até recentemente, o desenvolvimento na agricultura era baseado no que se pode chamar de *Modelo Tradicional* de produção, calcado em: uso do fogo; tração animal; rodízio de terras; domesticação e melhoramento de espécies e variedades; integração com a natureza e, por isso, havia poucos problemas de parasitas.

Esse modelo pôde se perpetuar por muito tempo, enquanto não se esgotassem os recursos naturais, principalmente à disposição de novas áreas para cultivo. Havia algumas desvantagens, como o esgotamento da fertilidade e a erosão do solo a partir das queimadas. Mas, também, havia algumas vantagens, especialmente um maior controle da produção pelo agricultor e a produção de alimentos sem contaminações com resíduos industriais.

Mais recentemente, já no século XX, surgiram outros caminhos para a agricultura, sendo o modelo tradicional suplantado por outro. Teve início a partir desse período um processo de “modernização”, com a disponibilização de tecnologias ditas modernas para o agricultor. Esse modelo foi implantado a partir da conveniência de interesses políticos e comerciais e muito pouco das necessidades do agricultor. Seu desenvolvimento foi baseado num modelo de produção conhecido como *Modelo Convencional*, originado a partir do pensamento liberal, partindo dos grandes poderes econômicos mundiais, implantado de cima para baixo, materializado num pacote tecnológico conhecido como “Revolução Verde”.

Hoje, ele está presente na maioria das propriedades, mas a sua adoção deu-se aos poucos, até que, quando foi condicionado à obtenção de crédito, se massificou. Assim, os agricultores foram “convidados” a usar tratores e implementos, adubos químicos, agrotóxicos, sementes e raças animais de alta resposta a insumos. Era necessário considerar ultrapassado o uso de tração animal, dos adubos orgânicos, das técnicas antigas de controle de parasitas, das sementes e raças crioulas.

Esse modelo trouxe poucas vantagens e uma série de desvantagens. O que temos hoje, na agricultura, é fruto desse modelo: aumentou a erosão, o agricultor perdeu o controle da produção, precisa comprar insumos cada vez mais caros e vender seus produtos a preços cada vez menores, o conflito de terras piorou, muita gente migrou para a cidade e para outros estados, o número de pragas aumentou muito, a natureza foi saqueada como nunca visto antes e os alimentos estão envenenados. Houve perda de sua identidade cultural e expulsão das famílias do campo, concentrando terra e renda e gerando sem-terra, sem causar mudanças na estrutura agrária.

O aumento da produção que ocorreu deveu-se mais à expansão da área agrícola do que ao aumento da produtividade e a fome no mundo continua ceifando vidas como antes, mesmo porque se sabe que fome não é um problema técnico, e sim político.

A partir da década de 1970, os resultados da aplicação das estratégias convencionais de desenvolvimento já começavam a se mostrar insuficientes para dar conta das crescentes condições de desigualdade e de exclusão social. Apesar do crescimento do PIB, as análises desses resultados (dados extraídos de palestras nas jornadas de agroecologia em Cascavel e textos do MST) passavam a indicar que tais estratégias estavam ocasionando graves danos ao meio ambiente. Os efeitos contaminantes dos agrotóxicos, dos resíduos, do lixo e das contaminações gasosas, assim como vários outros problemas derivados do estilo de vida próprio das sociedades altamente industrializadas, por exemplo, fariam nascer à consciência sobre a incapacidade de controlarem-se as externalidades inerentes ao modelo hegemônico e, portanto, se impunha a necessidade de “outro desenvolvimento”.

Nesse contexto, surgem novas orientações teóricas que, partindo dos impactos negativos causados pelo modelo de desenvolvimento convencional adotado (baseado no pensamento liberal), propõem o uso de conceitos mais abrangentes, tais como o “*desenvolvimento com equidade*” ou “*ecodesenvolvimento*”, sempre na busca de um desenvolvimento sustentável. Isto é, dada a comprovação de que os modelos centrados no imperativo do crescimento econômico não alcançaram os objetivos pretendidos, o que seria posteriormente declarado como algo impossível, nascem as correntes ou enfoques da sustentabilidade como uma resposta aos resultados destrutivos dos modelos de

desenvolvimento e das tecnologias implementadas até o momento.

Se crescimento econômico havia sido a palavra mágica do século XX, atualmente o discurso sobre desenvolvimento incorporou, definitivamente, a problematização sócio ambiental. Dessa forma, a agricultura do futuro deve ser tanto sustentável quanto altamente produtiva para poder alimentar a crescente população humana. Este novo paradigma de produção, o agroecológico, tem sido e continuará sendo uma construção histórica impregnada de luta e resistência contra a insustentabilidade do modelo imposto.

Esse duplo desafio significa que não podemos simplesmente abandonar as práticas convencionais como um todo e retornar às práticas tradicionais ou indígenas. Embora a agricultura tradicional possa fornecer modelos e práticas valiosos para desenvolver uma agricultura sustentável, não pode produzir a quantidade de comida requerida para abastecer centros urbanos distantes e mercados globais, pelo seu enfoque de satisfazer necessidades locais e em pequena escala.

O que se requer, então, é uma nova abordagem da agricultura e do desenvolvimento agrícola, que construa sobre aspectos de conservação de recursos da agricultura tradicional local, enquanto, ao mesmo tempo, se exploram conhecimento e métodos ecológicos modernos. Esta abordagem é configurada na ciência da agroecologia.

Frente a essa realidade, surge o paradigma da agroecologia calcado em conhecimentos tradicionais e modernos. Muitos agricultores já iniciaram esse processo e trouxeram pesquisadores, técnicos e outros agentes para ajudar a construir um novo modelo de desenvolvimento. E esse novo modelo está sendo chamado de *Modelo Agroecológico*, calcado nos princípios da solidariedade e do pluralismo tecnológico, tendo como base a agroecologia. A agroecologia surge, portanto, como uma relação inédita entre conhecimentos ancestrais e modernidade. Ela faz uma fusão entre duas perspectivas, às vezes, vistas como opostas ou irreconciliáveis, quando reforça a importância do resgate dos conhecimentos milenares sobre o manejo sustentável dos recursos naturais e os recontextualiza dentro de um novo momento histórico, marcado pelos avanços da ciência contemporânea. O que deve ficar claro é que a agroecologia não é um modelo pronto e engessado, significando que está em construção.

Desde início dos anos 80, o Movimento dos Sem Terra, que aí tem sua origem, vem se preocupando com a preservação e conservação ambiental e uma nova forma de trabalhar a terra estabelecendo um debate sobre meio ambiente e agroecologia.

A questão ecológica e agroecológica vem ganhando destaque nos últimos anos, mas desde o surgimento do MST foram desenvolvidas linhas políticas que orientam a preservação de nosso maior patrimônio: a Vida em sintonia com a Natureza. E ganhou destaque e importância, como todas as questões no MST e nos movimentos sociais em geral, impulsionada pelas necessidades concretas dos trabalhadores.

Há um reflexo do grau de importância e mobilização que o conjunto da sociedade tem dado à problemática ambiental e ainda porque o Movimento foi se dando conta de que não se pode reproduzir nas áreas de assentamentos a mesma matriz tecnológica (sementes híbridas e transgênicas, agrotóxicos, adubos químicos solúveis e mecanização pesada) e produtiva (monocultura para exportação), a mesma lógica produtivista e economicista que tem contribuído para que milhares de pequenos agricultores e seus filhos, parceiros, arrendatários, proprietários ou não de terras, enfim, não tivessem condições de permanecer no campo. O debate da agroecologia se coloca como necessidade imperiosa, e traz consigo outros elementos importantes, como a necessidade de sustentabilidade para o campo e para todo o planeta.

A teoria e a prática não podem estar dissociadas na empreitada de construir a agroecologia, por isto, dentro das escolas, o currículo e os conteúdos das disciplinas têm uma importância ímpar.

D'Ambrosio, em suas obras, valoriza a práxis como instrumento de construção do conhecimento:

As distintas maneiras de fazer (práticas) e de saber (teorias) que caracterizam uma cultura, são parte do conhecimento compartilhado compatibilizado. Assim como comportamento e conhecimento, as maneiras de saber e de fazer estão em permanente interação. São falsas as dicotomias entre saber e fazer, assim como teoria e prática. (D'AMBROSIO, 2001, pág.19)

A matemática assume papel preponderante neste contexto, pois pode colaborar de maneira eficaz no planejamento e organização do lote agroecológico e em outras dimensões que este trabalho explicita nos depoimentos dos educandos. Nas escolas do MST, teoria e prática andam juntas e a matemática teórica contribui

na prática agroecológica, assim como a prática ajuda a construir e adaptar conhecimentos matemáticos fundamentais à construção do paradigma agroecológico.

A seguir, transcrevo alguns depoimentos resumidos de educandos de Paiçandu/Maringá (escola Milton Santos) coletados no ano de 2006 para que tenhamos uma idéia de qual era a expectativa dos educandos sobre agroecologia no início do curso:

*-“Estudo Agroecologia para ajudar a resgatar a cultura camponesa que está sendo esquecida.” (Cristiane Fernandes)*

*-“Busco alternativas de produção e autosustento.” (Claudemir da Silva)*

*-“Faço o curso de agroecologia para mudar o modelo de produção e para enfrentar as multinacionais, combater a monocultura e os venenos.”*

Se os educandos buscam na agroecologia uma forma de resgate da cultura camponesa, buscam alternativas para produção e autosustento ou a vêem como uma ferramenta de luta política é porque já perceberam que ela pode propiciar todas estas alternativas, mas para o MST a agroecologia é um novo território em construção que pretende disputar território com o agronegócio nas relações de poder, de domínio e controle político. Não é apenas um espaço físico, mas é um espaço social, cultural, pedagógico e de produção. A construção da agroecologia é prática.

A construção da agroecologia não é só uma necessidade política, mas também uma necessidade da sociedade que busca alimentos mais saudáveis. O estreitamento da base alimentar construído pelo agronegócio constitui-se em perigo para a humanidade. Das aproximadas 300 mil espécies vegetais existentes no planeta, a humanidade utilizava-se de aproximadamente sete mil espécies para se alimentar; o consumo de calorias baseia-se quase somente no arroz, trigo, milho e soja (Fonte: Via Campesina, Jornadas de Agroecologia em Cascavel PR). Se o ser humano evoluiu comendo a diversidade de vegetais citados, o que acontecerá conosco, que hoje, por força da voracidade capitalista industrial baseamos nossa nutrição em somente quatro vegetais?

Para a indústria ligada ao agronegócio não interessa a diversidade alimentar, mas sim o estreitamento da base alimentar. Produzir comida para agroindústria atual é mais fácil a partir dos commodities produzidos pelo agronegócio, pois é mais fácil

padronizar os alimentos em nível global. A agroecologia, em contraposição, vem para produzir alimentos saudáveis e diversos.

A agroecologia como novo paradigma propõe o uso da diversidade genética natural e o resgate das sementes crioulas com o objetivo de usá-las para a produção e para salvá-las da extinção. Propõe a alimentação diversa. Oferece uma íntima relação entre teoria e prática, entre trabalho manual e intelectual. Assim, os agricultores agroecologistas podem alcançar patamares maiores de autonomia em sua prática produtiva, podendo converter-se realmente em sujeitos e seu trabalho, na necessidade de uma intimidade com os processos naturais e socioeconômicos e culturais, tem potencial de ser um trabalho criativo, de constantes descobertas.

Altieri (1998, p. 28) trata da natureza complexa do conhecimento etnoecológico dos agricultores: *“para os agroecologistas, quatro aspectos desse sistema de conhecimentos são importantes: o conhecimento sobre o meio ambiente, as classificações biológicas populares, o conhecimento de práticas agrícolas e a natureza experimental do conhecimento tradicional.”* Deste modo, a valorização do saber popular e a necessidade de diálogo de saberes criam condições para superação da postura arrogante dos métodos convencionais de assistência técnica aos agricultores feitas pelos extensionistas tradicionais.

Não se trata, aqui, de supervalorizar o saber empírico e desmerecer o científico, visto que a agroecologia exige o diálogo entre ambos, e talvez possamos dizer que um passe pelo crivo do outro. Temos que ter a clareza de que hoje a questão ambiental transcende a luta de classes, pois ao destruímos os recursos naturais e o meio ambiente estamos pondo em risco a sobrevivência do ser humano e, aí, acaba a luta de classes, pois não há mais ser humano e nem classes.

A minha militância, fundada na minha experiência de organização e participação nas jornadas de agroecologia, me leva a concluir que ela tem duas dimensões fundamentais:

- A primeira é de **resistência** contra o capitalismo, em alguns pontos:
  - a) promove um embate direto com o latifúndio, porque a agroecologia não consegue ser desenvolvida pelas grandes propriedades capitalistas, e também o embate com o agronegócio; no momento em que valoriza o resgate das sementes crioulas em oposição às sementes transgênicas, faz o embate contra a dependência e dominação das empresas transnacionais e a lógica de mercado;

b) melhor aproveitamento possível dos recursos que temos à nossa disposição e sob o controle dos agricultores e agricultoras nos assentamentos: terra, água, sol, ar, florestas, matéria orgânica, sementes, animais, gente (força de trabalho, criatividade, iniciativa, disposição);

c) possibilidade concreta de autonomia relativa, seja pela produção para consumo próprio (soberania alimentar), fugindo da determinação da produção pelas empresas transnacionais, tornando a família sujeito do processo produtivo e não objeto, seja pela menor necessidade de recursos financeiros, evitando endividamento.

- A segunda dimensão é de **superação** da situação atual. Ao mesmo tempo em que desenvolver a agroecologia promove resistência à tendência da agricultura capitalista de empobrecimento e expulsão da agricultura camponesa, ela já é uma construção de um novo modelo para o campo, centrado na valorização do ser humano e todas as formas de vida.

Agroecologia já é a materialização de um novo jeito de viver no campo, coerente com um projeto político de transformação social, e que estabelece e desenvolve novos valores, como a solidariedade, a valorização da vida, o gosto pelo trabalho (não como sacrifício, mas como realização das pessoas).

## 1.2 – DEFINIÇÃO DE ETNOMATEMÁTICA E UMA BREVE DESCRIÇÃO HISTÓRICA

Para não parecerem elementos dissociados, passaremos agora a construir teoricamente a ligação entre agroecologia e matemática, começando pela descrição histórica da etnomatemática e nos itens seguintes a correlacionar os conceitos e práticas de cada uma.

Na década de 70, havia muitas críticas sobre o ensino tradicional da matemática. A crítica era de que não se respeitava o contexto social onde os educandos viviam ao se ensinar matemática. Com isto, nasce a etnomatemática.

D'Ambrosio nos dá boas pistas para entendermos o que é etnomatemática:

“... **etno** é hoje aceito como algo muito amplo, referente ao contexto cultural, e, portanto, inclui considerações como linguagem, jargão, códigos de comportamento, mitos e símbolos; **matema** é uma raiz difícil, que vai na direção de explicar, de conhecer, de entender; e **tica** vem sem dúvida de **techne**, que é a mesma raiz de arte e de técnica. Assim, poderíamos dizer que etnomatemática é a arte ou a técnica de explicar, de conhecer, de entender nos diversos contextos culturais.” (D'AMBRÓSIO – 1998 p.5)

Ainda segundo D'Ambrósio (2001, p.02), matemática e etnomatemática significariam:

Os modos, estilos, artes, técnicas (tica) de explicar, aprender, conhecer, lidar com (mathema) o ambiente natural, social, cultural e imaginário (ethno). A disciplina denominada matemática é uma etnomatemática que se originou e se desenvolveu na Europa, tendo recebido algumas contribuições das civilizações indiana e islâmica, e que chegou à forma atual nos séculos XVI e XVII, sendo, a partir de então, levada e imposta a todo o mundo. Hoje, essa matemática adquire um caráter de universalidade, sobretudo devido ao predomínio da ciência e da tecnologia modernas, que foram desenvolvidas a partir do século XVII na Europa, e servem de respaldo para as teorias econômicas vigentes.

### 1.3 - A DIMENSÃO POLÍTICA DA ETNOMATEMÁTICA

Segundo Ubiratan D'Ambrósio (2001), o Programa Etnomatemática "tem seu comportamento alimentado pela aquisição de conhecimento, de fazer (es) e de saber (es) que lhes permitam sobreviver e transcender, através de maneiras, de modos, de técnicas, de artes (*techné* ou 'ticas') de explicar, de conhecer, de entender, de lidar com, de conviver com (*mátema*) a realidade natural e sociocultural (*etno*) na qual ele, homem, está inserido."

Para o educando **Claudemir Alves da Silva**, da escola Milton Santos, de Maringá, a dimensão política da matemática está bastante clara, conforme podemos ver neste depoimento que colhi com ele em sala de aula:

*A matemática está sempre presente em nossas ações e atos, quando pensamos em fazer uma ocupação precisamos saber a área que tem e quantas famílias vão caber e em quantas pessoas é necessário para fazer a ocupação. Desde o início do nosso curso a matemática foi e é fundamental para nós, o conhecimento que eu já tinha da matemática era pouco relacionado ao nosso espaço de vida no campo. Aqui conheci mais profundamente a matemática.*

A matemática, mesmo sendo um instrumento de dominação dos países centrais de acordo com o depoimento do educando Claudemir, ela pode ser um instrumento para a luta dos camponeses, ficando claro que para ele e para o coletivo da luta que ela é fundamental. A matemática tradicional e os que a dominam se apresentam com postura de superioridade, com o poder de deslocar e mesmo eliminar a "matemática do dia-a-dia". Para Claudemir, conforme testemunho acima,

não se trata de destruir a matemática tradicional, mas sim de como se apropriar dos conhecimentos para usá-la na sua luta.

O educando **José Cleverton Freitas Mainardes** complementa dizendo:

*Os conteúdos de matemática desenvolvidos em sala de aula foram trabalhados dentro da nossa realidade, a partir das nossas necessidades, pois teremos que desenvolver muitos diagnósticos, pesquisas e projetos.*

Quando o MST passou a disputar território na área do conhecimento e, principalmente, no conhecimento científico, propôs se apropriar do conhecimento, mas também contribuir com suas experiências. O movimento que nasce em 1982, tem hoje 25 anos de conhecimentos acumulados, que podem ser sistematizados nas diversas áreas.

O professor D'Ambrosio, em sua obra **ETNOMATEMÁTICA Elo entre as tradições e a modernidade**, de 2001, na página 9, situa a etnomatemática na sua dimensão política *“Além do caráter antropológico, a etnomatemática tem um indiscutível foco político. A etnomatemática é embebida de ética, focalizada na recuperação da dignidade cultural do ser humano”*.

A educanda **Gláucia Keli Back**, da escola Milton Santos, de Maringá, colabora nesta reflexão quando diz que:

*Há vários conhecimentos que adquirimos como fórmulas, equações, medidas agrárias, juros, trigonometria, mapas, regra de três, expressões, porcentagens, somar, dividir, diminuir e multiplicar, mas o mais importante é que aprendemos a utilizar a cabeça (pensar).*

Matemática ajudando a pensar?

Para Gláucia, os conteúdos citados foram importantes, mas só se tornaram importantes quando serviram para 'usar a cabeça' e não somente para resolver os exercícios propostos, mas para criar situações problemas nascidas da prática pedagógica interativa entre educador/educando, visando compreender a realidade vivenciada e a por vir.

Valho-me de D'Ambrosio (2001) para justificar a inclusão do depoimento acima, da educanda Gláucia, nesta monografia: *“O que podemos fazer para as*

*nossas crianças é oferecer a elas instrumentos comunicativos, analíticos e materiais para que elas possam viver com capacidade de crítica, numa sociedade multicultural e impregnada de tecnologia”.*

No MST está em gestação a construção de um novo modelo de educação em substituição ao anacrônico modelo ensino-aprendizagem. Esta equação e sua resolução estão em construção. Procura-se uma educação que estimule o desenvolvimento de criatividade desinibida, conduzindo a novas formas de relações interculturais e intraculturais (matemática que faz pensar). Essas relações caracterizam a educação de massa e proporcionam o espaço adequado para preservar a diversidade e eliminar a desigualdade discriminatória, dando origem a uma nova organização da sociedade. D'Ambrosio nos dá as mesmas pistas:

A adoção de uma nova postura educacional, na verdade a busca de um novo paradigma de educação que substitua o já desgastado ensino-aprendizagem, baseada numa relação obsoleta de causa e efeito, é essencial para o desenvolvimento de criatividade desinibida e conducente a novas formas de relações interculturais, proporcionando o espaço adequado para preservar a diversidade e eliminar a desigualdade numa nova organização da sociedade. (D'AMBROSIO, 2001, pág.82)

Fazer da matemática uma disciplina que preserve a diversidade e elimine a desigualdade discriminatória é a proposta maior de uma Matemática Humanística. A etnomatemática tem essa característica e cumpre este papel, mas não age só. Os educandos buscam também o conhecimento científico ao freqüentarem os bancos escolares e é nesta hora que se juntam os conhecimentos (científicos e populares) que o educando amplia sua visão de mundo (cosmovisão), percebe que a matemática é uma disciplina que também faz pensar e não só matematicamente, mas também sociologicamente.

Se matemática pode fazer 'pensar', imaginem se sinergicamente estiver associada à agroecologia como novo paradigma que questiona o modelo implantado do agronegócio o que poderá fazer.

O Professor Ubiratan D'Ambrósio, em recente artigo divulgado em seu sítio na Internet, faz interessante reflexão sobre o uso da matemática e sua dimensão política:

É provável que indivíduos costumem ensinar trinômio de 2º grau dando como exemplo a trajetória de um projétil de canhão. Mas estou quase certo que não dizem, nem sequer sugerem que aquele bellissimo instrumental matemático, que é o trinômio de 2º grau, é o que dá a certos indivíduos -- artilheiros profissionais, que provavelmente foram os melhores alunos de Matemática da sua turma -- a capacidade de dispararem uma bomba mortífera de um canhão para atingir e matar seres humanos, feitos de carne e osso, de emoções e desejos, e matá-los, destruir casas e templos, destruir árvores e animais que estejam por perto, poluir qualquer lagoa ou rio que esteja nos arredores. A mensagem implícita acaba sendo: aprenda bem o trinômio do 2º grau e você será capaz de fazer tudo isso. Somente quem faz um bom curso de Matemática tem suficiente base teórica para apontar bem os canhões! **Educação Matemática e a crise da civilização moderna** Ubiratan D'Ambrosio. Sítio da Internet

O MST busca o conhecimento matemático para construir uma sociedade de paz (D'Ambrosio 2001), agroecológica, fraterna e não de bombas e canhões tal e qual se vê no Iraque hoje com único intuito de dominar o petróleo, que é a força motriz deste sistema perverso que causa tantos problemas à mãe terra Gaia e seus habitantes.

Penso que hoje o MST busca uma forma de se apropriar dos conhecimentos nas mais diversas áreas (científicas, matemática, sociológica, política, biológica, etc.) para ampliar, sofisticar, tornar mais inteligente e eficiente a sua luta na mudança dinâmica para uma nova sociedade e para a construção do novo paradigma da agroecologia.

#### 1.4 – ETNOMATEMÁTICA E A EDUCAÇÃO ATUAL

As particularidades de cada situação e o exercício da criatividade do educador podem modificar a ordem estabelecida pela escola tradicional.

Segundo o professor Ubiratan D'Ambrósio, no seu artigo **“Que matemática deve ser aprendida nas escolas hoje”**, retirado do seu sítio oficial na Internet:

Não se pode separar aritmética e geometria. Muitos perguntam: mas, deve-se deixar de lado o ensino de frações? Não. Conceituadas como razão de duas grandezas, elas são muito importantes. Mas o objeto fração, com o qual se realizam operações, tem nenhuma importância. Recomenda-se



muita importância a razões e proporções, que infelizmente têm sido ofuscadas pelas operações com frações. E, portanto, muita importância para a regra de três, que com a utilização de uma calculadora, tem enormes possibilidades de ajudar na solução e análise de situações reais. Isso vai muito além da resolução de problemas. O que queremos é desenvolver a capacidade de lidar com situações novas, que dão origem a problemas. A formulação de problemas pelos alunos, a partir de uma situação nova, é muitíssimo mais importante que a resolução de problemas dados pelo professor. O equivalente geométrico a situações novas são as representações da realidade concreta [modelos] e da realidade imaginária [arte]. Artes e modelagem são o melhor enfoque para a iniciação à geometria. As artes dão grandes oportunidades de desenvolver a criatividade e a inventividade das crianças. Os modelos procuram entender e analisar situações da realidade concreta. (Teleconferência no Programa PEC – Formação Universitária, patrocinado pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, 27 de julho de 2002.) Disponível em: <http://vello.sites.uol.com.br/ubi.htm>. Acesso em 11 nov.2007

Os recursos da modelagem têm enorme campo nas escolas do MST. Há espaço físico, ambientes diferentes para se desenvolverem técnicas de modelagem. As situações problema comprovam esta minha afirmação, dando razão ao professor Ubiratan, quando diz que artes e modelagem são o melhor enfoque para a iniciação à geometria.

Temos o dever de resgatar os conhecimentos tradicionais existentes, pois fazem parte de nosso patrimônio histórico e não podem se perder nos meandros da história alucinada dos nossos dias. A erosão cultural e de conhecimentos matemáticos fica evidente nesta monografia pelos conhecimentos resgatados pelos educandos, que não se usam mais em sala de aula, mas que os camponeses se valem deles para resolver problemas inerentes à lida na roça.

Segundo a Professora Gelsa Knijnik, (1996) para o pesquisador/professor é muito importante:

"a investigação das tradições, práticas e concepções matemáticas de um grupo social subordinado (quanto ao volume e composição de capital social, cultural e econômico) e o trabalho pedagógico que se desenvolve com o objetivo de que o grupo interprete e decodifique seu conhecimento; adquira o conhecimento produzido pela matemática acadêmica, estabeleça comparações entre seu conhecimento e o conhecimento acadêmico, analisando as relações de poder envolvidas no uso destes dois saberes.

Ao educador/professor está reservado um papel principal neste contexto:

Um Educador Matemático é um educador que tem Matemática como sua área de competência e seu instrumento de ação, não um matemático que utiliza a Educação para a divulgação de habilidades e competências matemáticas. Como Educador Matemático deve-se utilizar aquilo que se aprendeu como Matemático para realizar a missão de Educador. Ciência e conhecimento devem, portanto, estar subordinadas ao humanismo

característico do educador. **Educação Matemática e a crise da civilização moderna** Ubiratan D'Ambrosio. Disponível em: <http://vello.sites.uol.com.br/ubi.htm>. Acesso em 11 nov.2007

## 1.5 – A DIMENSÃO EDUCATIVA DA AGROECOLOGIA EM ARTICULAÇÃO COM A ETNOMATEMÁTICA E A MATEMÁTICA

Quando se analisam os fundamentos da agroecologia, percebe-se que sua prática está intimamente relacionada a uma nova abordagem na construção do conhecimento, que exige a compreensão dos ritmos, processos e inter-relações que acontecem no ambiente natural e na sociedade.

Nela, trabalho e conhecimento/ciência não se separam, uma vez que desenvolver agroecologia é, ao mesmo tempo, processo produtivo e de construção de conhecimento. Não há trabalho agroecológico se não há conhecimento profundo (experiência e ciência), não se conhece profundamente sem se mergulhar no processo de trabalho.

Pode-se dizer, assim, que a práxis é a base do processo de construção da agroecologia, uma práxis em que os camponeses precisam ser sujeitos de seu trabalho, com a compreensão da totalidade em que estão inseridos, desafiados pelo contexto em que se encontram, a refletir sobre sua prática e construir-se enquanto sujeitos de novas práticas. Portanto, têm o desafio permanente de buscar conhecimento e experimentar, e a necessidade e a possibilidade de serem criativos e se reconhecerem no resultado de seu trabalho. A matemática dentro dos cursos de Agroecologia do MST pode ser uma ferramenta para refletir a prática agroecológica como instrumento na coleta e análise de dados. Temos procurado implementar esta prática como poderemos ver adiante nesta monografia.

A escola, de forma mais genérica, através dos Cursos, abre a possibilidade de diálogo de saberes, de partir da prática que já se tem vivenciado ou socializar a experiência de outros grupos sociais ao longo da história e dialogar com o conhecimento científico. Este é um papel privilegiado do Centro/Curso (por exemplo, ITEPA + EJGS), que dificilmente acontece com os educandos e educandas fora desses espaços. A metodologia deste trabalho, ora em discussão, deve estar de acordo com essa intencionalidade. Assim, é espaço de apropriação de conhecimento socialmente produzido, de criação e recriação de idéias, não passivo

ou meramente conteudista, mas teórico-prático e dinâmico, com condições de problematizar a prática social dos (as) educandos (as) e educadores (as) que ocorrem para além da escola.

Além disso, traz oportunidades pedagógicas de defrontar-se com o complexo, de expandir práticas sociais restritas, quando o Centro/Curso é capaz de reproduzir a lógica do processo de trabalho em agroecologia, faz emergir suas potencialidades formativas e desafia a refletir sobre ele e qualificá-lo. Portanto, de fazer aflorar a dimensão educativa de saber por que se está trabalhando de determinada forma e não de outra, compreender o lugar que se ocupa na totalidade em movimento e a necessidade de agir para transformação.

Na busca do entendimento da experiência humana, na sua dimensão física e espiritual no planeta terra e no meio ambiente em que vive é que aparece a importância da matemática para o educando do MST. Ela se liga ao dia-a-dia do educando de uma forma às vezes imperceptível, mas que é fundamental para seu trabalho, para tomada de decisões e compreensão do mundo. A função do educador é ajudá-lo a perceber esta dimensão e levá-lo a construir e descobrir caminhos para tão nobre tarefa.

Cidadania tem tudo a ver com a capacidade de lidar com situações novas. Se lida com situações conhecidas e rotineiras a partir de regras que são memorizadas e obedecidas. Mas o grande desafio está em tomar decisões sobre situações imprevistas e inesperadas, que hoje são cada vez mais frequentes. A tomada de decisões exige criatividade e ética. A matemática é um instrumento importantíssimo para a tomada de decisões, pois apela para a criatividade. Ao mesmo tempo, a matemática fornece os instrumentos necessários para uma avaliação das conseqüências da decisão escolhida. A essência do comportamento ético resulta do conhecimento das conseqüências das decisões que tomamos. **(Que matemática deve ser aprendida nas escolas hoje?)** D'AMBROSIO, Ubiratan Teleconferência no Programa PEC – Formação Universitária, patrocinado pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, 27 de julho de 2002.

A dimensão educativa da agroecologia em articulação com a matemática e a etnomatemática tem ficado evidente no processo de construção da agroecologia e dos cursos. Nos cursos de agroecologia do movimento, bem como na prática de campo para a implantação/construção deste novo paradigma de desenvolvimento do campo nos assentamentos, tem ficado evidente a interdependência entre este paradigma e a matemática, bem como os conhecimentos práticos dos camponeses. Para corroborar esta nossa afirmação basta verificar os depoimentos de educandos da escola Milton Santos:

*“Hoje me surpreendo comigo, pois onde existe matemática tudo para mim se tornou mais fácil, pois até mesmo na luta ela está presente”.*

*“Eu achava difícil a matemática, pois na escola convencional só ficava nas contas que não tinha nada a ver com a realidade. Hoje aqui na Milton Santos no curso de Agroecologia a gente vai mais a fundo tentando aplicar a matemática na vida real”.*

A matemática é uma disciplina que nos cursos de Agroecologia pertence a grande área das ciências da natureza. Como as outras disciplinas da área e de outras áreas a matemática deve ser um instrumento para a construção da agroecologia, para a conversão da agricultura convencional, veneneira, transgênica para a agricultura agroecológica. O esforço dos educadores deve ser dirigido, nas diversas disciplinas com destaque para a matemática, para a construção da agroecologia.

O diálogo de saberes é uma estratégia que tem sido utilizada para se trabalhar com o camponês no sentido da conversão agroecológica e, também, no sentido de que se desenvolva o sentido crítico e ideológico sobre o sistema dominante na agricultura brasileira, que é o capitalismo agrário e seu filho, o agronegócio. Diálogo de saberes e etnomatemática vão se afinar sinergicamente, com certeza.

O diálogo de saberes vai exigir no interior dos cursos um esforço coletivo do *staff* das escolas, corpo docente e discente no sentido da mudança da matriz produtiva do campo, porque é um método de resgate de conhecimentos agroecológicos e ao mesmo tempo de sua construção/reconstrução.

As diversas áreas do conhecimento, como a cultura, podem fazer um esforço no sentido de interpretar e compreender a cultura camponesa brasileira. A matemática poderia dirigir seus esforços no desenho geométrico, na elaboração de mapas, croquis, escalas, entendimento das escalas geográficas, altitude, manuseio de imagens de satélite, a partir de um pensamento reflexivo e ativo. Boaventura de Souza Santos (1987) diz que, *“para Galileu, o livro da Natureza está escrito em caracteres geométricos”*.

Eu, por conseguinte, tenho detectado que a matemática não só desenvolve um raciocínio lógico para o educando do campo, mas também o ajuda a compreender a exploração que o mundo do consumismo faz com o camponês e com ele mesmo. No momento em que ele passa a entender como funciona o câmbio, o preço dos produtos, as bolsas, passa a entender porque não melhora sua

condição de vida e porque muitos agricultores familiares tiveram ao longo da história brasileira que sair de suas terras. Trata-se de compreender uma diversidade de temas em conjunto para não parcelizar demais.

Se Descartes usou o método de dividir as dificuldades em tantas parcelas quanto for possível e requerido para resolvê-las sem entender esta totalidade, no Movimento se procura compreendê-las em conjunto para entender a totalidade. Aqui está a diferença do mundo cartesiano, que compartimentaliza a totalidade e não procura compreendê-la com o nosso método pedagógico, ora em construção nas escolas, método que visa compreender a totalidade dos problemas para equacioná-los e resolvê-los por partes.

A matemática, como disciplina inclusa nos currículos das escolas de agroecologia, tem um potencial formativo muito grande, pois pode ajudar a construir e aprimorar conhecimentos em várias áreas, já que é uma ciência meio e pode se constituir em ferramenta para a mudança. Sendo ciência meio, é a ciência do entendimento, da compreensão dos fenômenos, da racionalidade humana.

Se a matemática não servir para o trabalho solidário que enobrece o homem, de nada ela serve. É preciso que seja ferramenta para fortalecer o ato pedagógico, mas também para facilitar o trabalho camponês. Quando passamos a ver a matemática como um instrumento de transformação da sociedade, ela passa de uma dimensão de instrumento de dominação capitalista para ser um instrumento de libertação da escravidão do sistema e do mercado. Se pode usá-la para compreender os fenômenos da dominação, compreendendo como se dá a exploração pelos juros cobrados pelo uso do capital, como se dá o roubo da venda de insumos na agricultura ou o comércio dos produtos.

Ao planejar o lote agroecológico, a matemática é importante na distribuição e planejamento espacial das atividades. A matemática pode ajudar no planejamento para o desenvolvimento sustentado e não para o crescimento infinito, o qual propõe o agronegócio.

Como algumas famílias do campo passam a maior parte do tempo no interior de suas casas, é preciso pensar o sistema agroecológico a partir da casa. A localização da casa no lote é fator preponderante para o sucesso das atividades. Pode-se usar a matemática para planejar a vida no campo, o espaço camponês. Território conquistado é território a planejar. Onde irá a mata ciliar? Quantos metros? Onde colocar a reserva legal? Qual a área de reserva legal? Onde colocar os

açudes de peixes? A horta? Quantos m<sup>2</sup> vai ter a nossa horta? E o pomar? As lavouras? As construções? Como usar os recursos? Como determinar os valores dos produtos?

Os educandos têm sugerido, em sala, mas também no trabalho do dia-a-dia, na área de 140 hectares que cultivamos na EJGS, assuntos mais práticos e objetivos, que ajudem a equacionar e resolver seus problemas ligados ao plantio, cultivo, manejo, podas, corte de madeiras, comercialização de produtos. Eles têm conhecimentos de muitos assuntos matemáticos, pois seus pais usam-na no dia-a-dia, mas querem aperfeiçoá-los à luz do conhecimento acadêmico e pedagógico. Os assuntos que boa parte deles domina se relacionam com as medidas agrárias (geometria plana), construções rurais, esquadros, prumos (teorema de Pitágoras), construções de cercas para o PRV (Pastoreio Rotacionado Voizin), Plantas/ha., medidas, caimento de telhado e declive de terrenos e muito mais assuntos, que estarei relacionando na monografia.

A maioria das pessoas, mesmo quem não frequenta os bancos escolares, desenvolve habilidades relacionadas às atividades matemáticas. Isto porque a matemática é uma parte constitutiva da própria cultura humana. O conhecimento matemático em mãos da classe trabalhadora e dos camponeses pode se transformar em ferramenta de libertação e de superação do modelo educacional tradicional do capitalismo. O conhecimento deve ser um dos principais insumos da agroecologia, em que pese a carência de educação técnica e formal no campo brasileiro.

A proposição deste estudo é, também, discutir a construção de conhecimentos matemáticos que ajudem os camponeses a fazer a conversão para o modelo agroecológico de forma mais prática e econômica e que abranjam a totalidade de seu lote, nas construções, na pecuária, na agricultura, nos sistemas agroflorestais, entre outros.

O educador matemático deve estar sintonizado com as necessidades dos educandos e ser um mediador na produção do conhecimento. Para trabalhar com o MST, o educador deve ter postura política clara, para não confundir o educando quanto ao projeto maior que é a mudança do sistema econômico. O educador do Movimento deve ensinar o fascínio de ousar, deve sair, por vezes, das trilhas aprendidas. Deve saber utilizar os conhecimentos matemáticos para a mudança do modelo de desenvolvimento. O professor, dentro das escolas do Movimento, é

artesão na construção do conhecimento, porque não pode fazer uma educação massiva, alienada, e sim um trabalho personalizado, até individual, pois nossos educandos têm corações e mentes vitimizadas pela exploração e a injustiça. Segundo CUNHA (1988, pág.67), *“O ato de ensinar sempre contém uma posição epistemológica que, por sua vez está alicerçada numa compreensão político-filosófica de mundo.”*

Conforme as demandas dos educandos e assentados no trabalho agroecológico, o educador deve incluir, se possível, elementos que resolvam seus problemas conforme sua necessidade. Muitas vezes, basta aperfeiçoar, adaptar tópicos aos conteúdos para resolver o problema.

A educação técnica também deve estar a serviço da construção da agroecologia. Muitas atividades hoje desenvolvidas nos assentamentos, em conjunto com o INCRA, demandam conhecimentos matemáticos. Os educandos no TC (Tempo Comunidade) têm participado juntamente com técnicos do INCRA nos diversos projetos desenvolvidos nos assentamentos. Participam na elaboração dos PDAs (Plano de desenvolvimento dos Assentamentos) na elaboração de PRONAFs, nos projetos de PRV, etc., onde são exigidos vários conhecimentos matemáticos, alguns anexos no presente trabalho, que servem para comprovação.

Se o consumismo está encarnado hoje na maioria da população, cabe ao técnico militante que queremos formar mudar esta ideologia dominante do BORN TO SHOPP. Esta idéia do NASCI PARA COMPRAR não se coaduna com o campesinato e é tarefa nossa forjar um técnico que no seu trabalho de extensão possa desfazer este pensamento consumista da cabeça do camponês e de sua família. O camponês está no mundo para viver dignamente e, principalmente, para deixar um planeta e seus ecossistemas habitáveis para as gerações futuras. As gerações futuras têm o direito de herdar uma terra habitável.

Hoje, a demanda por técnicos agroecológicos nos assentamentos é muito grande. Por isto, a tarefa das escolas é formar profissionais militantes de alto gabarito profissional e politicamente engajados.

Para construir uma nova forma de pensar e perceber os espaços e ação dos sujeitos nesses espaços de educação é que os movimentos sociais criam as suas escolas.

“Do processo histórico da formação dos Sem Terra podemos extrair algumas matrizes pedagógicas básicas para construir uma escola

preocupada com a formação humana e com o movimento da história. Mas é bom ter presente que a pedagogia que forma novos sujeitos sociais e que educa seres humanos não cabe numa escola. Ela é muito maior e envolve a vida como um todo. Certos processos educativos que sustentam a identidade Sem Terra jamais poderão ser realizados dentro de uma escola. Mas o MST também vem demonstrando em sua trajetória, que a escola pode fazer parte de seu movimento pedagógico, e que precisa dela para dar conta de seus desafios como sujeito educativo". (CALDART, 2001, p. 139)

A escola atual precisa ser transformada. O MST luta bravamente para construir uma escola diferente, já transformada, mas para ela ser diferente necessita não só de mudança dos conteúdos, precisa pensar os espaços, os tempos mudar o jeito dela ser, suas práticas e sua estrutura de organização e funcionamento. A mudança passa também por educadores e educandos, numa nova postura de ensinar e aprender. É necessário entender que o processo educativo do sujeito militante não se dá só na esfera da escola, e sim no trabalho, na militância, na luta, na ocupação, no planejamento, no lote, no embate político e nas diferentes formas de produção.

O conhecimento é fundamental para conquistar poder ou mantê-lo, é fundamental para resistir às investidas do capitalismo no território conquistado. Educação não pode ser adestramento, mas processo criativo e revolucionário.

## 1.6 – O DIÁLOGO DE SABERES NO PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DA AGROECOLOGIA E DA EDUCAÇÃO DO CAMPO E DO RESGATE DE SABERES

O diálogo de saberes é um projeto do MST, em processo de construção, proposto por José Maria Tardim, intelectual do Movimento e colaborador da Escola Latina, que busca um sistema de compreensão e planejamento dos agroecossistemas familiares ou coletivos, partindo da história dos indivíduos sujeitos envolvidos e o ambiente que gestionam de modo a valorizarem seus processos históricos e correlacioná-los e problematizá-los à luz da história da agricultura e dos movimentos sociais a que pertençam e das potencialidades e limitações ecológicas e agrícolas do ambiente local, de modo a alcançar o desencadeamento da experimentação em agroecologia. No desenvolvimento do método *Diálogo de saberes*, procura-se potencializar as experiências presentes na história e na práxis dos sujeitos em suas relações com o meio, num esforço contínuo rumo à organização de agroecossistemas sustentáveis fundados na revolução cultural que

dinamize relações sociais qualificadas da humanização e naturalização dos participantes e que possa orientar o estabelecimento de um sistema de cooperação na produção de conhecimentos e na prática geral da produção dos bens necessários à vida, em uma articulação que se configure em uma rede camponesa de experimentação e promoção da agroecologia.

Este trabalho e projeto *Diálogo de Saberes* está sendo construído coletivamente e participam camponesas e camponeses, técnicos e educandos das escolas de Agroecologia existentes no Paraná, através do qual se exercitam em diversos contextos sócio-políticos, organizativos e culturais de populações camponesas presentes em distintos biomas e ecossistemas dispersos no território brasileiro e no Paraguai. Pretende-se desenvolver uma prática e um conhecimento vitalizador e revolucionário.

O *Diálogo de Saberes* no encontro de culturas emerge em um contexto de autonomia política e organizativa dos movimentos camponeses como sujeitos detentores de poder de gestão sobre o seu destino, como um método capaz de orientar relações horizontais entre técnicos e camponeses e entre esses e destes com a sociedade em geral, em bases filosófica, política, técnica e metodológica associadas à sua marcha emancipatória e de libertação.

O método proposto pelo *Diálogo de Saberes* inspira-se na experiência histórica das comunidades camponesas. Em seus caminhos de elaboração e aplicação dos conhecimentos e na experiência e teorização acadêmica e popular de conhecimentos correlatos que corroboram para a produção de novas sínteses de conhecimentos. O ideário e o pensamento ecológico inserem-se em uma perspectiva de ecologizar o processo humanizador da emancipação cultural.

O *Diálogo de Saberes* propõe a releitura do mundo camponês, em especial, e do universo antropossocial, em geral, à luz da ciência da agroecologia, como ciência de interação cultural camponesa e acadêmica e intercamponesa e interacadêmica e da complexidade, na medida em que busca alcançar uma visão holística e sistêmica, do todo às partes, das partes ao todo, em suas estruturas e conexões sistêmicas, suplantando o antropocentrismo, de modo a situar o humano enredado na teia da

vida, de um modo em que o ser humano para se encantar há que olhar a natureza e se enxergar.

A partir, do *Diálogo de Saberes* vai ser possível abstrair da realidade camponesa a visão de seu mundo e da escola do campo. (Fonte para construção deste texto: DIÁLOGO DE SABERES em construção no MST e proposto por José Maria Tardim)

Adriano da Silva, educando da EJGS, nos dá um testemunho significativo sobre a importância do *Diálogo de Saberes* para o futuro técnico militante:

*...esta fase de aprendizagem que temos aqui na escola e depois ir para a base e trocar conhecimentos com os assentados é bom. Politicamente em nossa organização tudo se decide em reuniões. O consenso nem sempre é fácil... A matemática é essencial para planejar o lote. O difícil está sendo encaixar a matemática com o Diálogo de Saberes por que um lote é um todo com suas repartições e o Diálogo abraça tudo isto. A matemática poderia ajudar a coletar dados concretos do lote (no Diálogo de Saberes) e ajudar a planejá-lo.*

Hoje o *Diálogo de Saberes* é instrumento de pesquisa de vários educandos para construção do TCC (Trabalho de Conclusão do Curso), exigido pela ET da UFPR.

## 1.7 - A RELAÇÃO ENTRE MÍSTICA, AGROECOLOGIA E ETNOMATEMÁTICA

O MST, como movimento sócio territorial, nos mostra hoje que é importante agregar outros valores à ortodoxia científica vigente, como a mística, por exemplo. Mesmo que a análise marxista e a dialética sejam instrumentos materialistas para compreensão da sociedade capitalista atual e sejam adotados nesta monografia praxicamente, a dimensão psíquica do ser humano com a sua mística merece aqui um espaço de destaque, pois é prática consolidada dentro das atividades do MST. É bom ressaltar que a dimensão da mística do MST ultrapassa a dimensão meramente religiosa dos diversos credos e religiões.

Se a matemática é uma ferramenta para compreendermos o mundo material e para planejar nossas ações, a mística assume a dimensão transcendente do homem e este não pode viver sem ela. Esta reflexão dentro desta monografia justifica-se, pois a luta para implantarmos o novo paradigma agroecológico é para que não percamos o contato com a dimensão psíquica do ser humano, por ser oriunda da milenar luta de resistência camponesa aos diversos sistemas econômicos que se criaram na história humana.

A substituição da mística, como território imaterial transcendente, pelo DEUS CAPITAL tem levado a humanidade a comportar-se como inimiga da Terra.

É indispensável que mística e ciência não se descolem, para que vivamos em um mundo harmônico em que as duas sinergicamente contribuam para a construção do novo homem que sonhamos, vivendo numa terra onde esta simbiose seja construtora de um mundo ecologicamente equilibrado.

Nas escolas e atividades do MST, a atividade mística, chamada puramente de “mística” é evento costumeiro na abertura de solenidades, cursos e aulas. Muitas vezes a mística é feita no final das aulas, cursos e solenidades. Ela revela-se um momento importante de refletir sobre os mais diversos assuntos inerentes à luta dos camponeses. Pode retratar fatos históricos da luta, questões agroecológicas, aulas, palestras, mas sempre ultrapassa a linha divisória do material para o imaterial. É sempre um momento de valorização do ser humano, das dimensões espirituais, pois todos os militantes e educandos podem fazer a “mística” do dia.

D'Ambrosio (2001) coloca a etnomatemática nesta dimensão quando diz que: *“A etnomatemática se enquadra perfeitamente numa concepção multicultural e holística da educação.”*

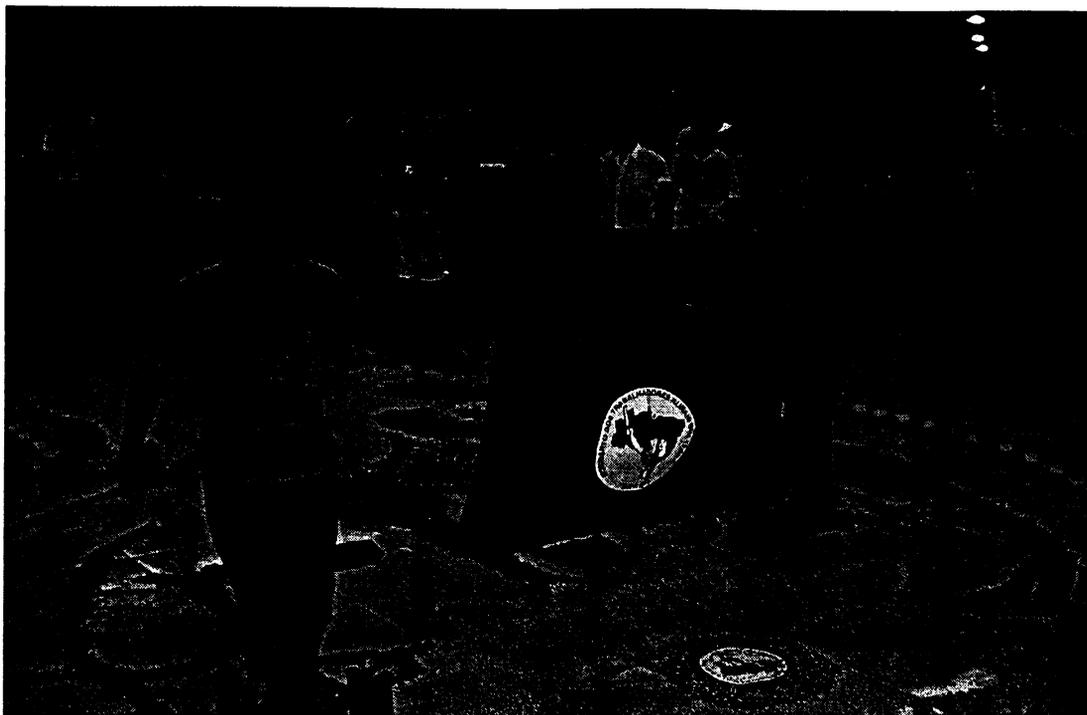


Foto do autor. Mística de reinício das aulas.

## 1.8 – A PEDAGOGIA DO SUSTO

Não quero construir uma nova pedagogia, quando a denomino de pedagogia do susto, mas sim apresentar um susto de origem pedagógica.

Sou da turma de 1979, do Curso de Engenharia Florestal da UFPR. Logo depois de formado, fui para o Estado de Mato Grosso, mais precisamente para a cidade de Canarana, a fim de trabalhar. Chegando lá, comecei a dar aulas de matemática e ciências pela carência de professores nestas áreas. Naquele tempo, ainda tínhamos o 1º e 2º graus. Foi aí que comecei a ser educador, em uma escola estadual. Trabalhei, também, na prefeitura de Canarana, no setor de urbanismo, no viveiro de mudas e arborização urbana. Iniciei minha atividade como professor/educador em 1981. Desde lá, até ingressar nas escolas de agroecologia do MST, dei aulas de matemática seguindo a metodologia dos livros tradicionais de matemática. Posteriormente, trabalhei também nas prefeituras de Matelândia e Medianeira e em escolas particulares e estaduais nestes dois municípios.

Em 2004, fiquei desempregado, pois eu era cargo comissionado na Prefeitura de Medianeira e, naquele ano, o PT perdeu a eleição municipal. Em 2005, depois de seis meses desempregado, recebi o convite para dar aulas no ITEPA/EJGS, em São Miguel do Iguaçu, escola de agroecologia do MST.

## Do MST?

Primeiro susto: lá fui eu, encarar esta tarefa. Dar aulas para o MST. Comecei dando aulas de matemática e pensava que iria ser fácil, bastava seguir os modelos apresentados nos livros didáticos. A pedagoga e coordenadora do curso, Alessandra Filipak (2006) me deixou à vontade e comecei a trabalhar do meu jeito. Algum tempo depois, um aviso: reunião da equipe pedagógica com a minha presença. Cobraram uma matemática voltada à realidade dos educandos e do MST.

### Matemática voltada à realidade dos educandos? Do MST?

Segundo susto: fui conhecer esta realidade visitando assentamentos e acampamentos e os trabalhos aí realizados. Conversei muito com os educandos. Fiz questionários, perguntas orais e conversei com pais. Assisti palestras de lideranças do MST, fui a encontros do Movimento, comecei a participar das Jornadas de Agroecologia.

De posse de informações, observações, dados técnicos, anotações comecei a adaptar os conteúdos para a realidade e necessidade dos educandos e do Movimento. A partir daqui comecei a discutir currículo e conteúdos das disciplinas, mesmo que a coordenação pedagógica do MST já tivesse estabelecido um currículo mínimo para as escolas do MST. Os conteúdos das disciplinas eram os maiores problemas.

Este segundo susto foi profundamente pedagógico, para mim. Conheci o que o Movimento queria e propunha para a educação dos camponeses como um todo. Com o passar do tempo, fui observando como os assentados e educandos resolviam seus problemas relacionados à matemática e comecei a perceber porque a matemática deveria ser voltada à realidade dos educandos e do MST. Nas construções, no plantio, nas atividades agropecuárias, na comercialização dos produtos da RA havia uma matemática inerente a estas atividades mesclada com conhecimentos adquiridos em sala de aula. Percebi que era este o viés que deveria tomar. Assim, fui adaptando e construindo conteúdos que posteriormente neste trabalho serão explicitados.

Tudo corria bem, sem sobressaltos, com apenas alguns problemas em sala de aula e no dia-a-dia da escola com seus mais de 140 hectares de terra disponível para os educandos trabalharem.

Terceiro susto: ouvi falar de uma etnomatemática do professor D'Ambrósio, que reconhecia os conhecimentos matemáticos das etnias. Mais de 25 anos em sala

de aula, dando matemática e nunca tinha ouvido falar desta etnomatemática. Resolvi, depois do susto, encará-la. Ainda hoje busco compreendê-la, a partir de estudos coletivos. E foi a partir destes conhecimentos que me propus a resgatar conhecimentos dos camponeses e assentados da RA.

Qual a próxima surpresa?

Fui convocado para dar aulas na Escola Superior de Agroecologia da LAPA.

Quarto susto: lecionar numa escola superior? De Agroecologia? Com educandos do Brasil inteiro e até do exterior?

Aceitei o desafio, pois passei a perceber que os sustos me faziam crescer como nunca em minha vida de educador. Fui para a Lapa, município próximo de Curitiba, e acho que dei conta do recado, pois fui convocado para assumir uma nova turma, há pouco tempo. Hoje, leciono também na escola de Agroecologia Milton Santos, de Maringá.

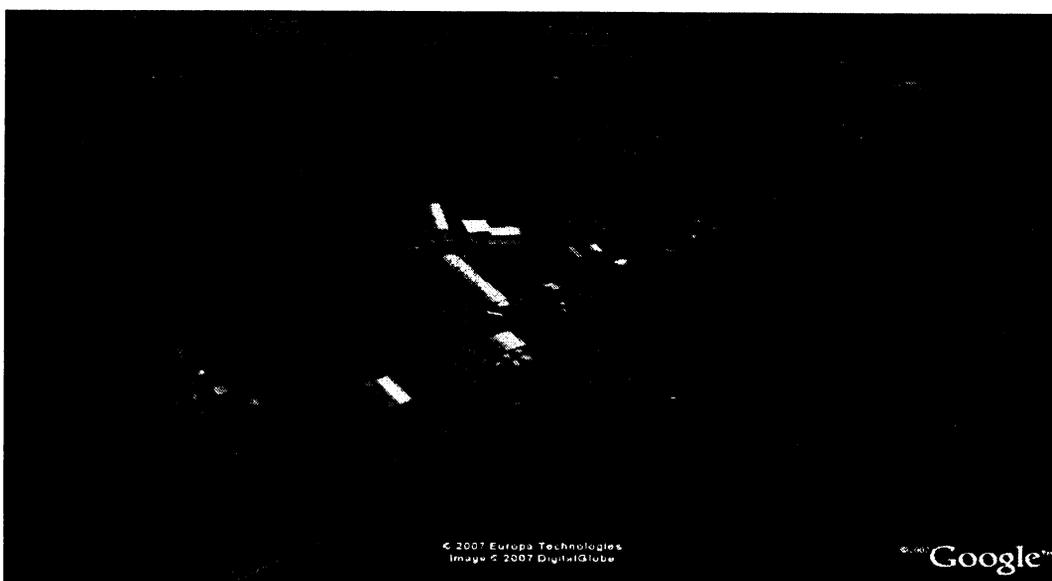
Acabaram-se os sustos? Não! O quinto e derradeiro susto é o de construir e escrever esta monografia para o curso de Especialização em Educação do Campo, na UFPR, algo que jamais pensei em fazer, mas que penosamente estou fazendo.

## CAPÍTULO II

### OS CURSOS DE AGROECOLOGIA DO MST

#### 2.1 - EJGS – Escola José Gomes da Silva do ITEPA

## ITEPA



#### **A construção de uma escola diferente – Reflexões sobre o Projeto Pedagógico**

A ocupação da antiga fazenda Mitacoré pelo MST suscitou diversas reações contrárias na sociedade do Agronegócio do Oeste do Paraná, sendo testemunhas os jornais regionais da época e a nossa presença física em muitos dos eventos acontecidos à época. Tentativas de reocupação; propostas de construção de uma escola agrícola pela burguesia agrária entre outras opções foram tentadas. O MST, porém, com sua proposta de educação revolucionária e libertadora venceu e logo após o assentamento de 80 famílias na área da fazenda constituiu uma escola integrada de Ensino Médio Agroecológica, com 140 hectares, para construir práticas educacionais na proposta de trabalho coletivo em práticas agroecológicas e trabalho

dos educandos lidando diretamente com a terra. Esta escola busca hoje uma alternativa viável econômica e socialmente para o campesinato brasileiro em oposição ao modelo agro- exportador dependente dos agroquímicos do agronegócio imposto no campo pelo capitalismo.

Um processo coletivo de construção entre assentados, membros do MST, pedagogos e outras forças sociais foi implantado esta escola que privilegia antes do indivíduo, a coletividade, num processo de autogestão e na busca da independência financeira.

O setor pedagógico passa a programar um modelo de gestão da escola que privilegia a educação, a instrução e o trabalho produtivo não alienado com objetivo de transformar os educandos em sujeitos ativos neste processo de formação.

O ITEPA, entidade mantenedora da escola de Agroecologia José Gomes da Silva, cumpre as formalidades junto aos órgãos governamentais, gerindo a parte financeira e o convênio com a Escola Técnica Federal do Paraná, vinculada à UFPR.

A escola José Gomes da Silva, o ITEPA e o assentamento Antônio Tavares têm servido à formação de alunos nos cursos de Ensino Médio, mas também tem se revelado como um centro de formação de militantes dos diversos movimentos sociais e tem feito isto com muita competência. A escola José Gomes aparece hoje no cenário estadual, nacional e até internacional como uma força revolucionária, cumprindo papel de destaque no processo educativo da classe trabalhadora porque, além de desenvolver uma pedagogia cujo objeto é a coletividade é, também, autogestionada com a participação do corpo docente, discente, pais, assentados e trabalhadores do centro (ITEPA).

Ao adentrarmos na área do ITEPA temos a sensação de que entramos numa área livre do agronegócio, enquanto no outro lado da BR 277 o que se vê são extensões infindáveis de monocultura de soja ou milho, diferente dos assentados em frente, que têm como prática agrícola a diversidade de cultivos. A agricultura do assentamento Antônio Tavares é diversificada e produz primeiro para o autoconsumo, em que pese ainda não ter se livrado totalmente dos agroquímicos, tarefa que tem cabido à escola e aos educandos do curso de Agroecologia programarem.

O ITEPA conta hoje com oficina mecânica, refeitório, padaria, centro de informática, centro administrativo, centro pedagógico, alojamento, implementos

agrícolas alternativos, diversas salas de aula, moradias, auditória, além de congregar várias atividades agrícolas e projetos em andamento todos com a participação especial dos educandos que são os sujeitos principais na caminhada que o MST tem se embrenhado de construir um novo modelo de escola e uma nova sociedade.

#### **- Método Pedagógico**

O método pedagógico da Escola José Gomes da Silva está voltado à capacitação das pessoas que dele participam, principalmente com vista ao desenvolvimento de sua consciência organizativa combinada com outras dimensões da formação humana relacionadas aos objetivos gerais do curso, do ITEPA e dos Movimentos Sociais – MST e Via Campesina Paraguaia.

O funcionamento do ITEPA está proposto de modo a possibilitar a realização do método, da formação política e ideológica e da capacitação técnica. Mas o seu bom resultado depende também da disponibilidade, determinação e disciplina dos participantes, para se inserir e viver radicalmente este processo. Como coletividade e como pessoa.

#### **- Tempos Educativos que são utilizados pelas escolas de Agroecologia do MST:**

1. Tempo Formatura: tempo diário do conjunto do EJGS – Escola José Gomes da Silva - (este modelo é similar às outras duas escolas supracitadas) destinado à motivação das atividades do dia, conferência das presenças por Núcleo de Base, informes e cultivo da mística de nossa coletividade.

2. Tempo Aula: tempo diário destinado ao estudo dos componentes curriculares previstos no projeto do curso, conforme cronograma das aulas e incluindo momento de intervalo a combinar. Durante a etapa, serão desenvolvidas as disciplinas e eixos temáticos nas áreas do conhecimento do currículo do curso. Os eixos temáticos referem-se a: disciplinas do momento de escolarização dos educandos, temas de caráter técnico, temas de caráter político-ideológico-organizativo.

3. Tempo Trabalho: definido em vista da execução do Plano de Atividades do EJGS, garantindo a produção e os serviços necessários ao bem-estar da coletividade do Instituto e também para o mercado externo. O tempo trabalho é definido em vista

das demandas internas do ITEPA, contribuindo para a produção nos diversos setores do Centro/escola e atividades necessárias ao bem estar da comunidade e a formação de valores sociais e humanistas. Nesse sentido, o tempo trabalho deve acontecer como elemento formativo que desenvolve a coletividade, a organização e a cooperação.

4. Tempo Oficina: tempo destinado ao aprendizado de habilidades específicas aos postos de trabalho do Instituto, aos focos de capacitação do curso e à atuação geral dos educandos e das educandas nos movimentos sociais de origem, de acordo com um plano de capacitação da turma. Não é necessário que todas as pessoas estejam realizando as oficinas no mesmo horário, mas todos devem estar realizando a capacitação.

5. Tempo Cultura e Lazer: destinado ao cultivo e à reflexão sobre expressões culturais diversas e à complementação da formação política e ideológica do conjunto da coletividade do Instituto. Não é necessário que todas as pessoas estejam realizando a mesma atividade no mesmo horário, mas também é importante organizar atividades que envolvam o conjunto da turma. Tempo destinado ao aprendizado e desenvolvimento de habilidades específicas aos focos de capacitação do curso técnico e também a debates coletivos e avaliação em vista do andamento do curso e do Centro, socialização de aprendizados e palestras referentes a assuntos de interesse da coletividade.

As oficinas desta etapa se constituem em Teatro, Violão, Informática, Xadrez, Artesanato, Oralidade, e outras. São destinadas atividades culturais, atividades esportivas, teatros, visitas, músicas, cultura camponesa entre outras. É um tempo planejado coletivamente.

6. Tempo Notícias: tempo para acompanhar noticiários, seja pela televisão, rádio ou jornais impressos, fazendo uma reflexão crítica sobre os fatos que são noticiados pela mídia.

7. Tempo Reflexão Escrita: tempo destinado ao registro, em caderno pessoal e específico, das vivências e reflexões sobre o dia a dia e o processo pedagógico do curso, Instituto (ITEPA) e dos movimentos sociais que compõem a turma. Extrair lições para a vida de militante. Estes Cadernos são recolhidos diariamente para leitura Equipe Pedagógica da Turma.

8. Tempo Expressão Corporal: tempo destinado ao trabalho corporal através de exercícios físicos diversificados. Os exercícios visam à ação conjunta.

9. Tempo Núcleo de Base: tempo destinado ao processo organizativo da coletividade, envolvendo tarefas de gestão do EJGS, estudos e tarefas delegadas pelo Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra – MST - e pelos Movimentos Campesinos Paraguaio de origem dos educandos e educandos da via campesina Paraguai.

10. Tempo Estudo: tempo destinado a estudos de recuperação, reforço de aprendizado ou leituras indicadas pelos professores e coordenação do curso. Pode ser realizado nos grupos de estudo ou se definido pelo mesmo, pode ser individual.

11. Tempo Leitura: tempo diário destinado à leitura dirigida individual, conforme orientação da coordenação do curso e do EJGS, se necessário pode ser realizado coletivamente. Tempo diário destinado à leitura e estudos dirigidos individuais, orientados pela coordenação do curso e educadores, com objetivo de construir um método adequado do estudo e desenvolvimento do hábito de leitura, da pesquisa e desenvolvimento intelectual, proporcionando momentos de socialização das mesmas no conjunto da turma. Entre as leituras sugeridas podem-se citar: literatura, livros políticos, biografias, textos de formação política, informativos, jornais, textos complementares das disciplinas.

12. Tempo Verificação de Leitura: tempo semanal destinado à verificação e à socialização dos aprendizados construídos através das leituras realizadas no tempo específico.

### 13. Tempo mística e formatura

Mística é o sentimento que move a luta, é o modo de ser do militante, do revolucionário frente à luta dos trabalhadores. O tempo mística é o momento de vivenciar este sentimento. Esta atividade é de responsabilidade dos núcleos de base. Deve-se aprender a trabalhar a mística, cultivar a luta dos trabalhadores, datas importantes e conquistas. Também é o momento de conferência dos núcleos de base e de informações.

### 14. Tempo de pesquisa e investigação agroecológica

É uma ferramenta pedagógica do curso de agroecologia que tem por finalidade fazer com que os educandos possam exercitar a pesquisa e a investigação nas unidades de produção agroecológica. Tal ferramenta oferece

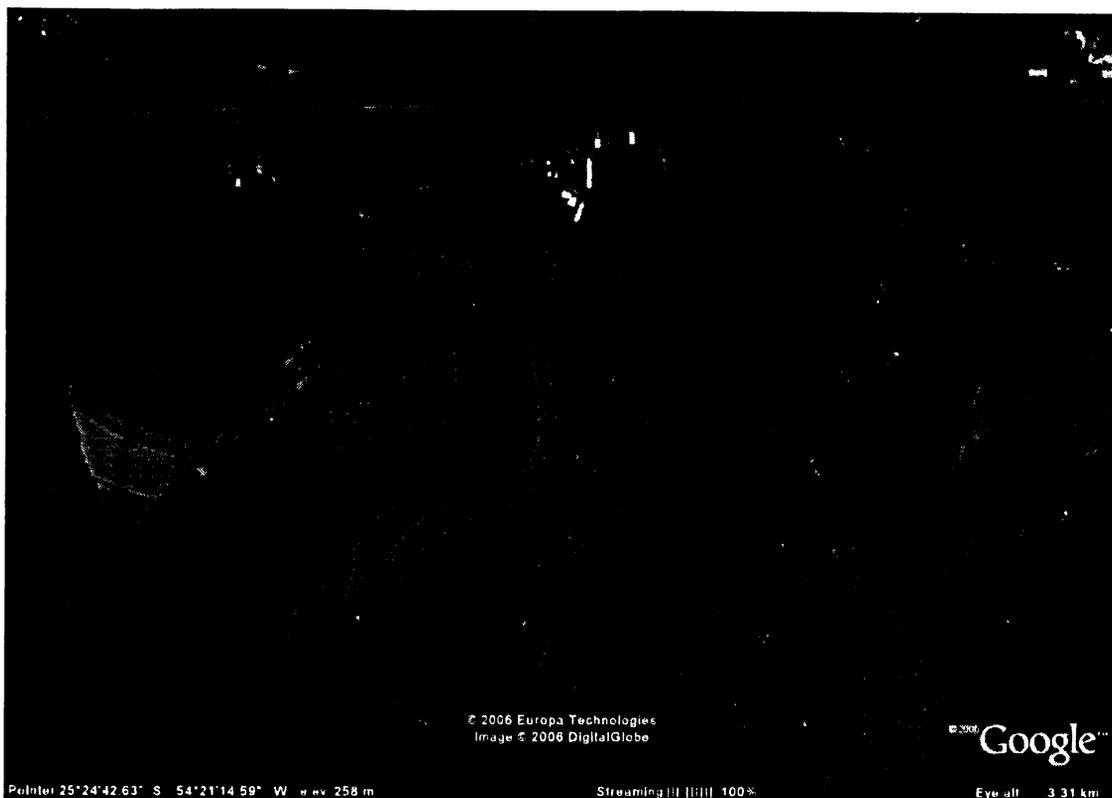
parâmetros técnicos e científicos que darão certeza da eficiência como produção ecológica. Acontecerá concomitante ao tempo trabalho, com um momento específico para reunião e sistematização da pesquisa. Aqui entram os projetos feitos pelos educandos. Hoje se desenvolvem projetos de criação de porcos ao ar livre (SISCAL), criação de frangos ao ar livre com galinheiro desenhado e dimensionado pelos próprios educandos, assim como também os piquetes e o pomar em conjunto com o ministério da ciência e tecnologia no projeto.

### 15. Tempo comunidade

Neste tempo os educandos desenvolvem atividades planejadas de estudo, pesquisa, organicidade e produção. Os objetivos deste tempo são: realizar atividades delegadas pela organização no qual o educando faz parte comprometer-se com a execução das linhas de produção alternativa; desenvolver atividades orientadas pelos educadores das disciplinas, desenvolverem práticas de campo.

A cada etapa esse trabalho será avaliado e reencaminhado. Os educandos desenvolverão as atividades que serão acompanhadas pela coordenação política pedagógica do curso, técnicos, coletivos dos setores do MST e direções das brigadas. (A fonte para construção deste texto foram as reuniões e documentos do setor pedagógico do ITEPA/EJGS)

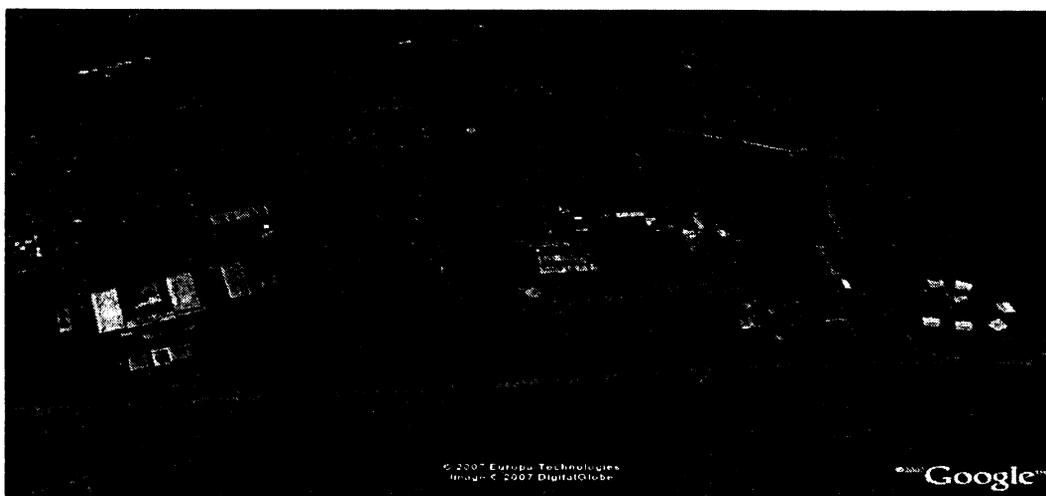
**OBS:** Este modelo serve basicamente para as outras escolas de agroecologia do Paraná.



A escola José Gomes da Silva e o assentamento Antônio Tavares.

## 2.2 – EMS - Escola Milton Santos

# Milton Santos



A Escola Milton Santos, do MST (Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra), do Paraná, responsável pela formação de Técnicos em Agropecuária, com ênfase em Agroecologia, está localizada em Maringá, região noroeste do Estado. A Escola Milton Santos fica numa área pública, na Gleba Ribeirão Colombo, na divisa

com o município de Paiçandu. O local foi cedido oficialmente em 2004, por 20 anos, em concessão de uso a título gratuito, pela Prefeitura do Município de Maringá (PMM), ao Instituto Técnico de Educação e Pesquisa da Reforma Agrária (ITEPA) e à UFPR. Foram concedidos à escola cerca de 79 hectares de terra, numa área totalmente degradada, onde antes havia ruínas de um projeto de indústria de cerâmica que jamais funcionou e serviam como depósito de lixo e espaço de prostituição. A construção da Escola Milton Santos teve início em junho de 2002, com a implantação de um Centro de Educação e Capacitação para o Desenvolvimento da Agroecologia, um espaço de formação de trabalhadores rurais e urbanos. Em quatro anos de funcionamento, 188 educandos e educandas de Maringá e outros municípios paranaenses estudaram no Curso Técnico em Agropecuária com ênfase em Agroecologia. O curso funciona em parceria com a ETUFPR.

### 2.3 – ELAA - Escola Latino Americana de Agroecologia



Foto do autor

1ª Escola Latino-americana de Agroecologia, no Assentamento Contestado, projeto de Reforma Agrária do MST, no município da Lapa, a 69 km de Curitiba. São duas turmas com mais de 50 educandos cada uma. Eles se formarão tecnólogos em Agroecologia e passarão por um curso de três anos, ministrado pela Universidade

Federal do Paraná, a partir de conteúdos formatados em intercâmbio com os governos do Paraná e da Venezuela, educadores, pedagogos e membros do MST e da Via Campesina Internacional.



Foto do autor

## CAPÍTULO III

### ELEMENTOS TEÓRICOS

Nos fundamentos de diversas teorias é possível ver alguns aspectos da realidade em disputa, entretanto, há teorias que a escamoteiam. Os elementos teóricos que fundamentaram o presente trabalho partem de conhecimentos já existentes e da experiência que tenho com educação por mais de 25 anos. Os fundamentos teóricos usados servem para elucidar a realidade que nos cerca, têm validade histórica e são construções que buscaram e buscam uma nova sociedade política e econômica e defendem um novo paradigma de desenvolvimento para o campo que é a agroecologia.

Pressupostos teóricos deste trabalho se fundamentam também em elementos construídos nos cursos de Agroecologia do MST. Esses cursos têm suas particularidades em relação aos demais cursos formais que o MST desenvolve e merecem ser estudados mais profundamente em suas concepções e metodologias.

Esta monografia não parte de situações hipotéticas, ahistóricas e nem esotéricas ou religiosas; ela fundamenta-se no materialismo dialético, tendo como filosofia o materialismo e a dialética como método. A investigação se deu sob a lógica dialética na pedagogia proposta pelo MST dentro de suas escolas e ela procura, portanto, desvelar os fundamentos do método didático proposto. A agroecologia, a matemática, a etnomatemática, os educandos, os espaços conquistados, os costumes são objetos desta investigação.

O materialismo revela a história como obra dos homens. Ao fazer sua própria história e ao construir a sociedade o homem constrói a si mesmo. A dialética permite fazer o contraponto entre as idéias e paradigmas em discussão.

São os homens que atuam sobre a natureza, se relacionando entre si e com o meio ambiente, sempre influenciados pelos modos de produção vigentes em cada período histórico. Marx e Engels, na *Ideologia Alemã* (edição de 1984, p.23), fundamentam o que dissemos acima:

(...) são os homens que desenvolvem sua produção material e o seu intercâmbio material que, ao mudarem esta sua realidade, mudam também o seu pensamento e os produtos do seu pensamento. Não é a consciência que determina a vida, é a vida que determina a consciência (...).

A dialética, como processo dinâmico e de contradição, faz a sociedade avançar. Tese, antítese e síntese não são coadjuvantes da construção histórica, mas sim os principais atores da evolução da humanidade, pois explicam as contradições da sociedade e sua evolução. SANTOS (1988, p. 95) diz que *“O que hoje aparece como resultado é também um processo; um resultado hoje é também um processo que amanhã vai tomar-se uma outra situação”*.

É necessária uma análise constante entre o geral e o particular dos fenômenos estudados. Portanto, há sempre uma relação que necessita ser feita entre as determinações gerais para o processo do conhecimento e as particularidades das pessoas, sua história e práticas sociais mais específicas.

É, portanto, sob esta perspectiva antiestática e processual que buscaremos desenvolver nossa investigação. O método é, portanto dialético.

## CAPÍTULO IV

### ELEMENTOS METODOLÓGICOS

#### 4.1 - DELIMITAÇÃO E APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

Há quase três anos dou aula de matemática, Ecologia, Manejo de Recursos Naturais Renováveis e Dimensão Biológica da Agricultura nos cursos de Agroecologia do MST, no Paraná. Sinto, pela expectativa dos educandos e dos pais, a necessidade de adaptar os conteúdos de matemática às necessidades e realidade dos educandos e a dos assentados que precisam da matemática nas suas labutas camponesas diárias, pois o conhecimento deles já não é mais suficiente. O currículo proposto pelo MST para as escolas de agroecologia possibilita esta adaptação e integração entre os conhecimentos populares e acadêmicos.

Pesquisa feita, por amostragem, com 2000 pessoas de 15 a 64 anos no País mostra os índices do analfabetismo matemático:

2% não conseguem identificar os números. Não lêem preços de produtos, horários e telefones.

29% entendem os números, como horários e preços, mas não sabem fazer cálculos como adição e subtração.

46% conseguem fazer operações matemáticas simples, que exijam apenas um cálculo, e entendem relações de proporção entre os números. Têm dificuldades com tabelas e gráficos.

23% conseguem resolver problemas numéricos, que exigem vários tipos de cálculos. Mostram familiaridade com gráficos, mapas e tabelas.

Fonte: Instituto Paulo Montenegro-IBOPE, 2000.

Se no Brasil esta é a realidade, entre os educandos e assentados da RA, talvez até seja mais grave. Os educandos das escolas integradas de Agroecologia (Milton Santos e EJGS) e Escola Superior de Agroecologia da Lapa (ELAA) são de idades díspares (variando de 16 a 50 anos) são de regiões e cidades diferentes e têm conhecimentos heterogêneos, o que exige do educador um empenho maior para propiciar uma formação inicial básica. Na verdade, eles vêm para a escola com um dilema, pois o conhecimento que possuem não é mais suficiente. Mas, como aprender a matemática acadêmica e as outras disciplinas? Como aprender sem se contaminar das idéias do sistema dominante? É nosso dever ser esta ligação do mundo real deles com o acadêmico de modo a que não rejeitem a escola.

Os educandos e assentados exigem de seus educadores e sou sensível aos seus apelos por uma aplicação prática das disciplinas, especialmente da matemática, pois esta é uma disciplina que normalmente o educando não gosta ou que teme. Com o tempo, procuramos dar a real dimensão das disciplinas e, principalmente, da matemática.

Na presente monografia, uma das perguntas que nós fizemos ao propor esta reflexão nos cursos formais de técnicos em agroecologia do MST foi justamente se, de algum modo, existem ou podem existir aspectos específicos, peculiares na etnomatemática relacionados diretamente com agroecologia e como os cursos poderiam, em caso afirmativo, incorporar essa reflexão em sua prática educativa.

Essa questão necessita de um esforço capaz de identificar justamente os potenciais formativos da agroecologia e, por isso, apontam-se a seguir alguns aspectos que, de forma dialética, podem ter potencial formativo. Os elementos não são conclusivos, mas para reflexão e aprofundamento:

- (a) No planejamento do espaço conquistado é vital a experiência do camponês para organizar a produção e sua distribuição espacial dentro da área.
- b) Ao se planejar uma horta.
- c) Ao planejar o PRV.
- d) No uso da madeira de uma árvore.
- e) Na quantia de sementes crioulas por  $m^2$ , hectares ou alqueires.
- f) No resgate de medidas agrárias antigas.
- g) Nas construções de suas moradias.
- h) Nas construções rurais.
- (i) Na conservação de solos.
- j) No plantio respeitando as altitudes, latitudes.
- l) Na distribuição espacial das mudas, etc.

Nas Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná fica claro o papel da etnomatemática:

O papel da etnomatemática é reconhecer e registrar questões de relevância social que produzem conhecimento matemático. Esta tendência leva em consideração que não existe um único saber, mas vários saberes distintos e nenhum menos importante que outro. As manifestações matemáticas são percebidas através de diferentes teorias e práticas, das mais diversas áreas, que emergem dos ambientes culturais. (Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná – EF/EM)

A educanda Cristiane Fernandes, da Escola Milton Santos, de Maringá, nos conta uma história de seu pai, que nos faz refletir sobre a importância de valorizar o conhecimento camponês: *“Meu pai, para saber o peso de carne de um bovino após o abate, ele pesa a paleta; para cada quilo são dez quilos de carne. Se a paleta pesar 18 quilos serão 180 kg de carne, em média”*.

Só neste pequeno texto poderemos trabalhar muitos conceitos e cálculos matemáticos com os educandos. Daí se abstrai a necessidade de estudar multiplicação, porcentagem, unidades de medidas, pesagem e, quem sabe, comercialização, dinheiro, troco (adição e subtração). Minha curiosidade é: como Paulo Freire trabalharia este texto? Nele há muitos elementos para temas geradores.

O cuidado com a passagem do concreto para o abstrato é fundamental na Educação. Trabalhar adequadamente esse momento talvez sintetize tudo que há de importante nos programas de Matemática Elementar. O resto do que constitui os programas são técnicas que pouco a pouco vão se tornando interessantes e necessárias para uns e menos interessantes e necessárias para outros. Estamos tendo um cuidado grande na abstração das situações problema para produzir conhecimentos matemáticos sistematizados. Todas as situações problema importantes para a matemática estão sendo rastreadas e sistematizadas para que possam se incorporar às experiências pedagógicas do MST e constituir material pedagógico para as escolas de Agroecologia.

#### 4.2 – JUSTIFICATIVA

Este trabalho torna-se relevante na medida em que os educandos de agroecologia fazem parte de um corpo discente diferente das escolas tradicionais. Eles vêm de locais distantes uns dos outros. Têm idades dispares. Os conhecimentos básicos diferem de educando para educando. O sujeito que o MST quer formar é diferente, o Movimento quer um técnico militante que possa intervir na realidade que o cerca e, para isto, se parte desta realidade supracitada para se chegar ao técnico militante. O educando vem buscar conhecimentos científicos que o ajudem a construir o novo paradigma da agroecologia. Ele traz experiências

relevantes para a construção coletiva do conhecimento. Todos estes são elementos que tornam as escolas do MST “sui generis” e que merecem um olhar diferenciado.

Na medida em que o educando e os militantes do MST se dispõem a ir ou até a voltar para a sala de aula, eles trazem no bojo desta atitude mais de 25 anos de experiência de luta pela conquista da terra e formas de trabalhar nela que são diferentes da agricultura convencional. Ao participar das aulas, os educandos, em conjunto com a academia (UFPR e ET-UFPR), passam a enriquecer o conhecimento acadêmico através da prática adquirida nos seus anos de lida. Para a matemática, a contribuição vai desde o resgate de conhecimentos dispersos nas pessoas mais velhas do MST até à criatividade de construir práticas que amenizem o sofrimento da lida do campo.

O MST tem uma prática social histórica muito importante. Ao trazer para dentro do movimento aquela pessoa esquecida, marginalizada e dar-lhe atribuições importantes dentro da luta pela reforma agrária, resgata a dignidade dos dependentes e submissos para transformá-los em sujeitos da própria história. Agora, com a luta pela implantação do modelo agroecológico para o campo brasileiro, o MST trava uma luta pela libertação do campesinato brasileiro das garras das transnacionais. E, por último, com a volta para a escola do militante do MST, o Movimento marca um tento decisivo na sua trajetória histórica nas terras brasileiras. A matemática passa a ser mais uma ferramenta para aplainar este caminho árduo a ser trilhado.

#### 4.3 – METODOLOGIA DE PESQUISA UTILIZADA

Na realidade, esta pesquisa qualitativa começa muito antes de eu começar a fazer a pós em Educação do Campo, na UFPR. Estes problemas que hoje relato me angustiam desde quando comecei a dar aulas e se acentuaram enormemente quando entrei nas escolas do MST. Este fruto, resultado da pesquisa para a monografia, está sendo gestado há muito tempo e graças a esta oportunidade consegui colocar no papel aquilo que penso. Não precisei, portanto, refletir muito para me decidir pelo tema da matemática e, posteriormente, a etnomatemática. A pós-graduação me deu a oportunidade e eu a agarrei com as duas mãos. O professor Boaventura de Souza Santos (1987, pág.26) colaborou com minha decisão: “As *idéias que presidem à observação e à experimentação são as idéias*

*claras e simples a partir das quais se pode ascender a um conhecimento mais profundo e rigoroso da natureza.”*

Foi realizado o esforço de fazer uma revisão bibliográfica, envolvendo levantamento, seleção e estudo de bibliografia que trouxesse elementos teóricos capazes de permitir a reflexão crítica da realidade, ou melhor, o objeto desta investigação, elementos sobre o materialismo histórico e dialético e sobre a práxis.

A pesquisa envolveu estes cursos: Escola de Agroecologia Milton Santos, de Paíçandu, Escola de Agroecologia do ITEPA (EJGS), em São Miguel do Iguçu e Escola Latino Americana de Agroecologia da Lapa, esta com menor destaque, a partir de sistematização da teoria e da prática e uma reflexão sobre elas. Na EJGS/ITEPA estou trabalhando com a única turma de Agroecologia de Nível Médio em andamento. Formam-se agora no início de 2008. Na escola Milton Santos trabalho com a turma de Ensino Integrado de Nível Médio, de Agroecologia. E, na Lapa, trabalho com a primeira e segunda turmas de tecnólogos em Agroecologia (Curso de Nível Superior). A pesquisa nestas três escolas concentrou-se no ano de 2006 e parte de 2007 e envolveu quase a totalidade dos educandos.

Trabalho principalmente com dados qualitativos, utilizando algumas ferramentas metodológicas para a investigação. Alguns dados quantitativos também foram coletados. Para tanto, utilizamos conversações com os alunos, depoimentos escritos com perguntas pré-formuladas, observações *in loco*; as avaliações e trabalhos foram de fundamental importância na pesquisa e pesquisa documental referente às diversas turmas. Envolvermos estudantes, Coletivo Pedagógico, camponeses e dirigentes do MST neste processo com depoimentos orais, provas (avaliações de matemática), questionários, todos somados à minha experiência de mais de 25 anos de sala de aula.

Na pesquisa documental, subsidiaram a elaboração sobre os Cursos seus Projetos Pedagógicos e Metodológicos; projetos oficial-formais do Curso; registros sobre a organização do trabalho: setores, trabalho doméstico, unidades de produção agroecológicas, trabalho produtivo, etc.; materiais técnicos discutidos com os educandos; registros sobre o trabalho realizado, fotos, etc.; avaliações do processo do Curso (pelos educandos e equipe pedagógica); planejamento estratégico do Centro.

Nas observações que realizei, busquei considerar as demandas e necessidades pela matemática por parte dos educandos, assentados e acampados

o interesse e desempenho dos educandos, sua intencionalidade; organização e a relação necessidade e realização pessoal com a etnomatemática.

As minhas dúvidas durante todo este tempo que trabalho nas escolas do MST foram que acabaram por se constituir no meu problema:

**a) Quais conteúdos matemáticos trabalhar?**

Procurei definir melhor os conteúdos a partir da experiência de sala de aula, na vivência com as atividades do movimento, nas necessidades do movimento, na militância política e principalmente a partir da pesquisa feita com os educandos, as quais, em parte estão inseridas no presente trabalho.

**b) Como trabalhar estes conteúdos na realidade do MST?**

Resolvi este problema ouvindo os sujeitos que são os educandos, pais, militantes e setor pedagógico que a partir daí trouxeram e geraram demandas práticas do uso da matemática e geraram práticas pedagógicas interessantes que serão descritas adiante. As aulas teóricas também ficaram bem mais interessantes, pois estavam muitas vezes calcadas nas atividades práticas demandadas.

**c) Como construir um material de apoio?**

Minha dúvida era como seria chamado isto: Manual, apostila ou guia? A verdade é que todo este esforço vem construindo este material de apoio que serve de guia para as aulas de matemática, embasado nas linhas pedagógicas e político/metodológicas do MST. O objetivo, com isto, é construirmos um manual de apoio para as aulas de matemática embasado na realidade dos educandos, nas necessidades do MST, não carecendo de fundamentação científica, item que os próprios educandos delinearão, pois ficou claro na pesquisa que eles estão indo para a escola para se apropriar também dos conhecimentos científicos já acumulados pela humanidade.

**d) A etnomatemática poderia contribuir na construção do conhecimento matemático?**

Ficou evidente, durante a pesquisa, aulas e vivência no movimento que a etnomatemática é importantíssima para auxiliar no processo de aprendizagem da matemática. Os depoimentos dos educandos, a sua participação, a melhoria das

aulas, a inserção deles nos trabalhos do tempo comunidade e testemunhos de atividades práticas que a matemática proporcionou são testemunhos de que a etnomatemática é fundamental para o aprendizado gostoso da matemática. As duas (matemática e etnomatemática) devem andar juntas para que alcancemos nossos objetivos com as escolas de agroecologia.

**e) A matemática poderia ser uma ferramenta de planejamento do lote agroecológico?**

Sim, e ficou comprovado durante as aulas e trabalhos práticos nas áreas das escolas e nos assentamentos. O desenho geométrico, o cálculo de escalas, as medições, a Geometria, os ângulos, as coordenadas geográficas, todas comprovaram sua importância durante o processo educativo prático.

#### **4.4 – ATORES PRINCIPAIS CONTEMPLADOS NA ESTRATÉGIA METODOLÓGICA**

Quando iniciei meu trabalho docente no MST com os educandos/as, percebi a necessidade de fazer uma revisão geral da matemática básica ou elementar para os educandos das três escolas em que trabalho, separada em passos progressivos de dificuldade, como fase introdutória ao curso técnico em agroecologia (ensino médio integrado e para a ELAA - Escola Latino-americana de Agroecologia), pois os educandos vinham de regiões diferentes do Estado, com conhecimentos difusos e verticalmente diferenciados. Nas escolas Milton Santos, de Paiçandu, e do Itepa, em São Miguel do Iguçu (em que há educandos do Paraguai), o nível de escolaridade era muito heterogêneo. Há educandos com 16 anos de idade, assim como há educandos com mais de 40 anos. Alguns estão sem estudar há mais de 10 anos, outros saíram há pouco tempo das escolas formais do Estado. Fato mais agravado na ELAA – Escola Latino Americana de Agroecologia, que tem educandos do Brasil todo e até do exterior.

Com o passar do tempo, percebi que os educandos traziam conhecimentos empíricos interessantes, que advinham de conhecimentos mais antigos de seus ancestrais e de dentro das famílias atuais. Conhecimentos estes que, aliados às demandas da lida camponesa diária, sugeriam uma discussão matemática a partir

desta ótica. Fatos que posteriormente me auxiliaram na construção da metodologia de construção do presente trabalho.

A partir daí me propus a realizar uma investigação e reflexão, tendo como pressuposto a matemática como um dos elementos formativos do ser humano, procurando discutir como esse elemento tem sido incorporado na proposta dos cursos de agroecologia.

Como os atores principais desta pesquisa são os educandos das escolas de Agroecologia é relevante explicar como o MST concebe o futuro técnico formado:

#### **a) concepção de técnico pesquisador**

O trabalho em agroecologia exige uma postura de constante investigação do mundo, de princípios de exemplos e a experimentação permanente. Portanto, esta é uma postura que embasa o trabalho técnico (e para além da dimensão técnica) em agroecologia. Pressupõe que haja uma constante busca pelo aperfeiçoamento e adaptação das técnicas e processos utilizados às características locais do ambiente e das relações humanas que ali se estabelecem.

E, deste modo, isso poderá ser alcançado pelo desenvolvimento da capacidade de observação da natureza, pela habilidade em buscar, com abertura de pensamento, alternativas produtivas e tecnológicas, pela capacidade, enfim, de desenvolver atividades de pesquisa em vista de criar alternativas aos problemas e gargalos tecnológicos e organizativos enfrentados.

Os educandos e educandas dos cursos precisam dominar o paradigma científico da agroecologia, como pano de fundo para a aplicação de um conjunto de procedimentos a serviço da produção e/ou validação de conhecimentos. Necessitam conhecer as técnicas de experimentação agrícola, os métodos e delineamentos mais adequados a ser empregados conforme os tipos de problemas analisados e saber analisar a forma tradicional de construção de conhecimento dos camponeses. Para o técnico pesquisador a matemática é ferramenta indispensável.

#### **b) inserção como técnico militante**

A concepção de mundo hegemônica no neoliberalismo consegue, no máximo, propor saídas técnicas para problemas (meras falhas no sistema) graves de nossa sociedade. Na concepção do MST, sabe-se que os problemas e dificuldades que

acometem as famílias de pequenos agricultores e assentados não se resolverão pela simples aplicação de saídas tecnológicas.

Neste sentido, é fundamental que os (as) educandos (as) tenham claro que sua inserção como técnico deve se dar como prática militante, buscando compromisso com as lutas sociais e vínculo orgânico com os movimentos sociais e sua luta por transformações mais profundas. São, portanto, militantes dos movimentos, que têm uma qualificação especial para uma tarefa específica na luta desses movimentos.

Os educandos deverão procurar vincular seu trabalho aos núcleos de base dos agricultores e brigadas de famílias, em vista de se referenciar organicamente, assumindo como sua a responsabilidade pelo desenvolvimento da capacidade organizativa e produtiva desses grupos. Por outro lado, também, a sustentação do trabalho técnico deverá se dar pelo apoio propiciado pelos grupos de base ao técnico militante.

O relatório do Tempo Comunidade do educando Valdemar Lopes, da EJGS, no período de 18/11/2006 a 14/01/2007, esclarece o compromisso que o futuro técnico vai ter com a luta e a organização da produção dos camponeses do MST:

*Particpei de algumas atividades realizadas pela equipe técnica da brigada como a elaboração de projetos. Os projetos eram sobre a produção de leite a pasto através do piqueteamento. Tivemos que ir à casa dos produtores que estavam no programa fazer a medição da área a ser piqueteada, levantar dados sobre a produção da família. Depois no escritório tivemos que fazer o croqui do lote e o projeto dos piquetes com o cálculo de hidráulica, quantidade fios e palanques e quantidade de piquetes.*

## CAPÍTULO V

### DESCRIÇÃO DA PESQUISA

#### 5.1 A PESQUISA NAS DIVERSAS FRENTES DE ATUAÇÃO DO MST

A pesquisa é função das próprias escolas de Agroecologia, por isto, fazer pesquisa na área de matemática casa-se bem como os propósitos das escolas de Agroecologia do MST e do próprio movimento, o qual busca alternativas para o campo brasileiro.

A presente pesquisa nasceu diante da necessidade de adequar o currículo e os conteúdos disciplinares nos cursos de Agroecologia do MST, já citados. Em consequência disto, surge também a necessidade de mudar a forma de ministrar as aulas. Como dar aulas para turmas que têm tempo-aula durante mais ou menos dois meses e depois têm o tempo-comunidade, em que os educandos vão aplicar os conhecimentos adquiridos nos assentamentos e acampamentos? Como elaborar ou adaptar os conteúdos teóricos e as situações-problema criadas?

A matemática está inserida neste contexto e eu, sendo educador da disciplina, senti profundamente a necessidade de me adequar a esta realidade, mudando e adaptando os conteúdos da disciplina construtivamente assim como a maneira de dar aulas.

Uma pré-pesquisa iniciou-se quando comecei a dar aulas nas escolas do Movimento há três anos (2005), mesmo que o período da investigação tenha sido durante os anos de 2006 e 2007. As perguntas, dúvidas, angústias surgiram no decorrer das aulas e deram guarida para a presente pesquisa, que é fruto desta inquietação.

Durante as aulas foram feitas anotações e observações sob a ótica dos educandos. Com a equipe pedagógica foi discutido, adaptado e penso que melhorado o currículo. Os conteúdos estão em processo de construção e esta pesquisa pode contribuir para a sua maior eficácia. As avaliações escritas dos educandos serviram como riquíssimo subsídio. Os trabalhos práticos forneceram informações valiosas. A participação em reuniões, Jornadas de Agroecologia e educação, palestras, encontros e reuniões com membros do movimento foram esclarecedores da linha política e científica pretendida pelo Movimento.

Foram feitos questionários com os educandos das três escolas que deram um rumo à pesquisa, que reconheceu as práticas camponesas articuladas aos conhecimentos científicos acumulados pela humanidade e codificadas pela academia.

## 5.2 – PORQUE PENSAR UM CURRÍCULO À LUZ DA AGROECOLOGIA?

Se para D'Ambrosio (2001) currículo *"é a estratégia da ação educativa e sempre foi organizado segundo os interesses dos grupos que estão no poder"*, cabe aos educadores do povo repensar a função do currículo segundo:

- uma nova concepção de currículo, o currículo em construção;
- uma redefinição da natureza e do papel da Matemática nesse currículo escolar;
- um trabalho coletivo entre professores da escola como um todo;
- a revisão dos conteúdos.

A matemática que precisa estar inserida nos currículos das escolas de Agroecologia é a matemática incorporada à vida real, ao sujeito real para não ser mais uma ciência da domesticação e da dominação. Mas, também, deve ser a matemática que faz pensar, refletir, criar. É a matemática que ao mesmo tempo está em sala de aula, mas que se transporta para o cotidiano dos sujeitos assim como dos sujeitos impregna a instituição escola.

A necessidade de mudança do currículo que se usa nas escolas tradicionais do Estado ficou evidente quando o MST se propôs a construir um novo modelo de escola agrícola. As escolas tradicionais de Ensino Médio e Técnico não contemplavam a construção de um novo paradigma de desenvolvimento no campo; por este motivo, a proposta curricular para as Escolas Integradas de Agroecologia do MST mereceu por parte de pedagogos, educadores e dirigentes do Movimento incansável esforço para sua construção.

A seguir aparece um modelo de grade curricular construído após muita discussão e trabalho de elaboração por parte do Movimento (pedagogos, educadores e membros do Movimento e potenciais educandos), dividida em áreas

de conhecimento que congregam diversas disciplinas afins para as escolas de Nível Médio de agroecologia (EJGS/ITEPA e Escola Milton Santos):

## GRADE CURRICULAR

ÁREAS DE CONHECIMENTO	UNIDADE DIDÁTICA							
ÁREA DE LINGUAGENS, CÓDIGOS E SUAS TECNOLOGIAS	Literatura, comunicação e expressão.							
	Comunicação rural							
	Língua estrangeira							
	Artes e cultura							
	Educação Física							
Tempo Escola – TE	I	II	III	IV	V	VI	VII	Total
Carga Horária do TE	170	150	150	140	140	0	0	750
ÁREAS DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA, MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS	Física							
	Química							
	Matemática							
	Biologia							
	Ecologia e ecossistemas							
	Meteorologia e climatologia							
Tempo Escola – TE	I	II	III	IV	V	VI	VII	Total
Carga Horária do TE	160	140	130	130	100	90	0	750
ÁREAS DAS CIÊNCIAS HUMANAS E SUAS TECNOLOGIAS	Filosofia							
	Ética							
	História							
	Geografia							
	Sociologia							
	Psicologia social							
	Economia Política							
	Direito e legislação							
Tempo Escola – TE	I	II	III	IV	V	VI	VII	Total
Carga Horária do TE	70	50	50	50	70	100	100	500
ÁREA DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS	Introdução a agroecologia							
	Agricultura geral							
	Planejamento e gestão de sistemas agrários							
	Uso e manejo de solo							
	Manejo dos recursos naturais e conservação da biodiversidade							
	Grandes culturas regionais							

	Olericultura e plantas medicinais							
	Fruticultura							
	Produção animal							
	Produção e manejo florestal							
	Engenharia agrícola							
	Cooperação agrícola e processamento da produção							
	Administração rural							
	Métodos e técnicas de pesquisa							
Tempo Escola – TE	I	II	III	IV	V	VI	VII	Total
Carga Horária do TE	0	60	70	80	80	200	280	770
ÁREA DE ENSINO: PRÁTICA PROFISIONAL – TEMPO COMUNIDADE	Prática de campo							
	Ler e elaborar resenha de quatro livros							
	Elaborar relatórios							
	Elaborar projetos							
	Desenvolver a comunicação rural							
Tempo Comunidade – TC	I	II	III	IV	V	VI	VII	Total
Carga Horária do - TC	90	90	90	90	90	90	90	630
<b>TOTAL CH – TE + TC</b>	<b>490</b>	<b>490</b>	<b>490</b>	<b>490</b>	<b>480</b>	<b>480</b>	<b>480</b>	<b>3.400</b>

Esta grade curricular refere-se à escola José Gomes da Silva que é similar à da Escola Milton Santos, sendo que a grade da Escola Latina é diferente em parte, pois é curso de tecnólogo em Agroecologia e teve menos destaque nesta monografia.

Ao construir este currículo, o MST, em conjunto com educadores e pedagogos, procurou mudar a concepção de ciência dominante. A ciência positivista e alienante foi descartada, pois não serve ao campesinato brasileiro. A ciência foi incorporada no currículo dos cursos, mas dentro de uma concepção libertária de trabalho concreto e não alienante. A ciência que o movimento almeja está integrada na sua luta e permite convivência social, que compreenda o mundo nas suas relações de cooperação ou sua construção, sem descartar nenhum conhecimento científico ou tecnológico que vise o bem estar humano na sua plenitude.

O que fica claro é que a proposta pedagógica do movimento não está pronta e acabada, sim, vai sendo construída enquanto processo de ação e intervenção no mundo.

Este currículo, fruto do trabalho da coordenação pedagógica e demais atores das escolas onde, não é engessante das atividades do educador, que tem liberdade de discutir, principalmente os conteúdos, e permite numa lógica dinâmica de

interação escola, educador, educando e comunidade, mudanças, conforme as necessidades dos educandos, mas nunca fugindo dos princípios ideológicos do Movimento.

O educador, assim como os educandos, tem autonomia para propor alterações e aprimorar o seu conteúdo, por ser um ator chave na construção de um novo modelo de educação.

O que diferencia o presente currículo daquele da escola tradicional é o agrupamento das disciplinas por áreas afins, em que possa haver uma articulação entre as disciplinas na construção de um saber científico, humano e agrícola voltado aos interesses dos camponeses. Os tempos comunidade têm desafiado o educando a aplicar os conhecimentos adquiridos, assim como têm desafiado o educando a provar que sabe que aprendeu, que aprimorou seus conhecimentos, como provam dezenas de depoimentos que eles nos trazem das comunidades onde atuam.

Nos cursos de Agroecologia educa-se para o trabalho concreto e não para o trabalho alienado, a fim de que o assentado/camponês, com orientação do técnico em agroecologia, se liberte da escravidão do mercado e não produza só commodities para exportação, e sim produtos para o seu autoconsumo e de sua família, agroindustrialize-os e aprimore sua condição de resistência ao capitalismo que se expande no campo construindo um processo revolucionário de mudança do capitalismo agrário.

Camponês, mesmo inconscientemente, que resiste a produzir commodities para o mercado, se constitui num sujeito de resistência ao capitalismo e passa a ser revolucionário no momento em que se conscientiza da importância de sua resistência e passa a se organizar e lutar.

Este é o trabalho que o MST deseja que seja executado pelos futuros técnicos junto ao campesinato e, para que isto fosse possível, é que foi proposto o novo currículo para as escolas de Agroecologia.

Tenho detectado que a matemática não só desenvolve uma percepção lógica para o educando do campo, mas também o ajuda a compreender a exploração que o mundo do consumismo faz com o camponês e com ele mesmo. No momento que ele passa a entender como funciona o câmbio, o preço dos produtos e sua manipulação nos mercados, as bolsas, a política salarial, ele passa a entender porque não melhora sua condição de vida e porque muitos agricultores familiares tiveram ao longo da história brasileira que sair de suas terras.

Transcrevo aqui a opinião do educando de Agroecologia quando estava nas primeiras etapas do curso Adriano da Silva, do ITEPA (Escola José Gomes da Silva), para ilustrar um pouco o que venho dizendo:

*“Quando eu vim para o curso de Agroecologia minha expectativa ou minha visão sobre a disciplina de matemática e o curso era uma e hoje é outra, porque a matemática está na realidade do nosso dia a dia, dos acampados ou dos assentados aproveitando os espaços o máximo porque a produção da família é para o autosustento e o planejamento dos lotes dos companheiros e companheiras dos assentamentos, por isto que eu falo que a matemática está inserida em nossa realidade. Estivemos em nossos assentamentos no tempo comunidade fazendo o trabalho do diálogo de saberes, que é um trabalho matemático relacionado com a realidade da comunidade que vivemos. Trabalhei no lote de um casal de companheiros que queriam planejar diversas atividades como piquetes para o gado de leite e de corte, construírem um pomar e fazer lavouras além da apicultura aproveitando todos os espaços disponíveis no lote. Foi aqui que a matemática me ajudou muito. Dados da propriedade que foi feito o planejamento. Da área total do lote de 7,4 alqueires foi subdividida em áreas de produção, área para gado de leite, área para mandioca, área para pomar, área para frangos, área para horta, área de PP e reserva legal e divisão em piquetes de área para gado de leite”.*

O educando do Paraguai, Francisco Trinidad Quiroga, dá um testemunho muito importante sobre o que pensa do curso de Agroecologia do MST, e da matemática, quando estava nas primeiras etapas:

*“Como todos sabemos, vivimos em uma sociedad Capitalista em donde las circunstancias nos obliga cada vés más a organizarnos y buscar nuevas maneras de solidariedad entre pueblos y organizaciones Latinoamericanas. La oportunidad pocas veces aparece, mas quando aparece uno tiene que aprovechar, és así que llegué a la Escuela José Gomes da Silva, em donde aconteceria um curso Técnico em Agroecologia promovido por el movimiento sin Tierra del Brazil (MST). Em Paraguai las dificultades son grandes per yo que pare de estudiar, 3 anos. Para terminar mi nivel médio estava cursando mis estudios em el Colégio Nacional Virgen Del Carmen de la Ciudad de Coronel Oviedo, Departamento de Caaguazú. Mi expectativa, era grande, per lo que teria uma gran curiosidad para poder entender las intenciones del Movimiento Sin Tierra y de la Via Campesina como estrategia de lucha para construir e rescatar los valores de una Agricultura humanista e ecológica, por lo que resulto de gran interez sobre el mismo. Y em acanto a la disciplina de matemática mi expectativa era la misma como de otras disciplinas que tiene el curso, de forma fragmentada por eso que no tenía outra forma de pensar sobre la matemática, soloque hoje, mis expectativas mudaton bastante, porque comprendi que todas las disciplinas estavam ligadas y aqui se van construyendo otros métodos de educación em lo qual se aplica la Práxis.*

## **E os conteúdos?**

Dentro do currículo proposto pelo Movimento e depois implantado nas escolas de Agroecologia do MST, as diversas disciplinas foram adaptando os conteúdos aos interesses manifestos pelo MST e pelo campesinato. Ainda hoje o currículo e,

principalmente, os conteúdos, estão em processo de construção dinâmica dentro da proposta coletiva do MST.

Em matemática se tenta elaborar um referencial que viabilize os conteúdos matemáticos apontados pelos sujeitos do campo para as escolas de Agroecologia e pensa-se em propor a alteração do nome da disciplina de matemática para Matemática Aplicada à Agroecologia (se possível?).

A ordem da apresentação dos conteúdos deve obedecer a uma seqüência cronológica que facilite a construção dos conhecimentos, ainda mais que nossos educandos têm idades e conhecimentos díspares.

### **E os educadores?**

Como os educadores não estão prontos e acabados, os educandos estarão em formação perene e a educação é uma via de duas mãos, cumpre aos educadores do MST colaborar para que se melhore o currículo para que este valorize o saber popular, o saber camponês.

Parafraseando Mézarós, em sua obra *Educação para além do capital*, *educação não pode constituir-se como negócio, mas sim ser criativa*; deve-se continuar ensinando matemática para reproduzir o sistema econômico, político e educacional atual? A matemática tem um enorme potencial criativo na construção do novo paradigma de produção no campo. A matemática poderá contribuir com diversos conteúdos na busca deste sistema que procura produzir integrando o homem e o meio ambiente.

Mézarós reforça em sua obra que a educação não é uma mercadoria e que se deve educar para a vida e não para o mercado. A postura diante desta forma sábia de ver a educação remete os educadores a lutar para a mudança também das macroestruturas da sociedade, porque para a implantação da agroecologia é preciso inverter a forma que o mercado vê o camponês. O mercado inerente ao sistema capitalista vislumbra o fim do campesinato, com o que não se pode concordar, pois o camponês resiste desde que surgiu a agricultura no planeta nos diversos sistemas econômicos opressores e se reproduz independentemente dos sistemas. A luta é pelo fim das estruturas de exploração.

Aliada à formação teórica, os educadores de matemática devem ter a experimentação prática e a incorporação dos conhecimentos acumulados pelas gerações de camponeses como companheiras na caminhada. Isto para não se perderem no trajeto e na práxis da construção do novo modelo de agricultura que coloque o camponês como sujeito desta construção.

Somente a instrução, como preconiza a Pedagogia Moderna, não é suficiente para gestar o sujeito com visão holística da vida no planeta. Esta é uma visão que nasce com o Iluminismo, em que se privilegia a ciência em detrimento dos outros conhecimentos humanos. O MST e as escolas de agroecologia buscam mais do que isto e este trabalho procura contribuir na construção deste caminho.

Os educadores de matemática também precisam analisar os horizontes e trabalhar de forma integrada com as outras disciplinas e com o meio onde o educando vive, senão correm o risco de fazer uma educação descolada da realidade que querem transformar. Educador se educa perenemente, lembra-nos Paulo Freire.

Na perspectiva de construir um novo paradigma de desenvolvimento no campo, a educação matemática deve estar integrada na ótica de mudar o esquema consumista que se apodera de corações e mentes. Sob hipótese nenhuma se pode ensinar para o mercado, para formar o consumidor de fetiches, de inutilidades. A obsolescência programada, os produtos inúteis são inerentes ao capitalismo e não podem nortear (ou seria sulear?) o trabalho educativo.

A disciplina de matemática não pode se sobrepor ao sujeito. O educando que se quer formar é mais importante que os conteúdos de Álgebra, Geometria ou Trigonometria, mas se deve levar em conta que a formação integral que se quer se dá também com os conhecimentos estruturados, acumulados pela humanidade.

Aos sujeitos educandos se deve dedicar um esforço com amor filial para que se construam como seres humanos.

Como educadores e educandos formam um corpo docente e discente em tese unidos, não podem ficar restritos às paredes do prédio escolar e sim devem ir para o enfrentamento com o capitalismo quando as lutas camponesas assim o exigirem. Só assim se construirá o sujeito revolucionário. Precisam-se produzir fatos a partir da escola que alterem a realidade. Como a formação se dá pela ação, o educador deve se constituir em modelo de sujeito revolucionário, participando sempre da luta.

Educar não se resume a ensinar conteúdos matemáticos ou lingüísticos; educar pressupõe construir uma nova sociedade e um novo sujeito protagonista desta construção.

A grande preocupação dos educadores de matemática do MST é de estarem inconscientemente reproduzindo o sistema nos seus ensinamentos. Felizmente, dentro das escolas do MST há uma grande preocupação coletiva em construir a alternativa popular, o que é impossível de acontecer dentro das escolas particulares ou do Estado, (um dos) esteios da estrutura do poder capitalista.

Ter um projeto de sociedade como meta é fundamental para um projeto de educação que ora se tenta construir. Para o MST, esta lacuna está preenchida porque o Movimento pensa a educação sob uma perspectiva revolucionária, como um instrumento de transformação.

Ao formar técnicos em agroecologia, o movimento procura formar sujeitos de sua história e que vão interagir com a população camponesa de assentados e acampados no sentido de construir o projeto socialista.

O desenvolvimento humanista e holístico do educando não pode ser esquecido no nosso esforço educativo, pois para se construir a nova sociedade, o ser humano é o sujeito principal.

Não é uma empreitada fácil construir um projeto de sociedade, implementá-lo, mudar consciências, construir consciências; isto exige dos educadores um esforço hercúleo e estar sempre em processo contínuo de aprendizado e educação.

A matemática, para os educadores, é uma ferramenta que deve estimular a criatividade, a curiosidade e a pesquisa nos educandos e em nós mesmos. O professor de matemática do Movimento percebe que o conjunto do Movimento estuda e que ajuda a classe trabalhadora a estudar e que ele, educador de matemática, é uma peça chave neste desenvolvimento da consciência coletiva.

A grande questão que se abate sobre os educadores é: “Como libertar-se, na matemática, de uma visão estritamente cartesiana?” Fica o desafio para respondermos futuramente esta indagação.

O MST é um movimento de dimensões nacionais, por isto tem intrinsecamente todas as variantes culturais, costumes e também está dominado por maneiras próprias de resolver os problemas coletivos e pessoais. Na escola, os exercícios de matemática são montados, editados e criados muitas vezes sob a ótica do professor para ilustrar alguma matemática a ser aprendida. É preciso

incorporar as necessidades dos camponeses aos exercícios matemáticos, pois, na prática, no trabalho, a necessidade é gerada pelo contexto e, muitas vezes, é de uma maneira difícil e sofrida que se resolvem os problemas. No MST não é diferente, mas é vagaroso o processo de apropriação dos conhecimentos matemáticos para a solução de problemas.

### 5.3 - AS SITUAÇÕES PROBLEMA QUE SURTIRAM DURANTE A PESQUISA

O planejamento do espaço conquistado pode ser uma arma útil para o camponês e para a agroecologia, desde que se organize este espaço para minimizar ou evitar o consumo irracional dos RN, não dispensando se produzir para o auto-sustento, agroindustrialização familiar e comercialização. Ao se planejar uma horta, além da organização dela no espaço (matemática/geometria) se deve pensar no aproveitamento dos resíduos orgânicos de dentro da propriedade (folhas, lixo, esterco, compostos). Ao planejar o PRV, usar materiais alternativos e fazer adubação orgânica. Ao usar a madeira de uma árvore, plantar pelo menos duas no seu lugar. Ao construir uma cisterna, usar material de boa qualidade e construí-la de modo a não perder a água da chuva e que ela possa ser distribuída por gravidade.

Diante de inúmeras situações diferentes e às vezes inéditas vivenciadas nos cursos, se destacam as situações-problema abaixo, que são frutos da pesquisa e que foram abstraídas das diversas situações que apareceram:

#### A) NA PRODUÇÃO

**Eliandro Mahl**, educando da EJGS (ITEPA), no seu depoimento dá uma idéia de como, na organização do processo produtivo fica evidente a importância da matemática:

*Uma história que me marcou foi quando nós estávamos num mutirão de construção de um aviário semi confinado que medimos (calculamos) a área total que era um quadrilátero. Isso foi fácil, mas o complicado foi descobrir a área do galinheiro que era redondo (oitavado) e os piquetes que eram de várias formas geométricas hexágonos, trapézios e outros.*

O educando **Francisco Felicetti**, do Itepa, ressalta a importância da matemática na construção dos PRVs:

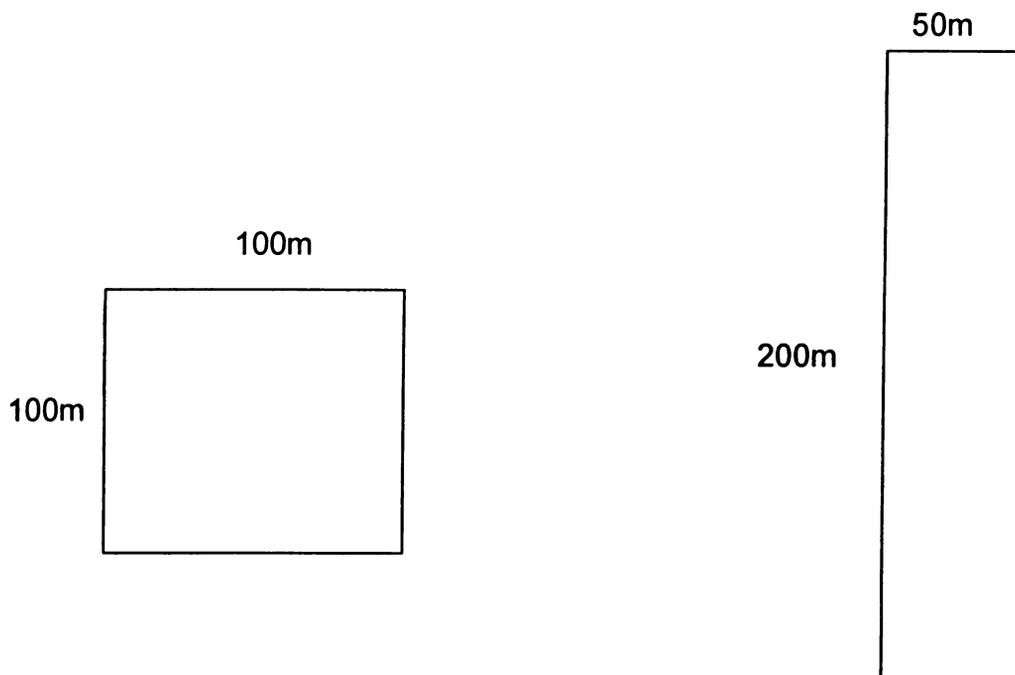
*Isso tudo me ajudou, em atividades do tempo comunidade, em medições e divisões de áreas para plantio, projetos da horta e do PRV para os búfalos.*

Os PRVs são sistemas agroecológicos. Os sistemas diversificados e rotacionais apresentam vantagens agronômicas e econômicas palpáveis. O PRV (Pastoreio Racional Voisin) devolve ou mantém o equilíbrio do solo, evita que o animal retorne à mesma área em menos de 40 dias; com isto, muitos parasitas são controlados. O sistema obedece à máxima agroecológica de que as ações devem ser preventivas e de que se deve usar o conhecimento e não os produtos, como adubos e carrapaticidas. A produção de leite a pasto com os PRVs, para sua implantação demanda conhecimentos matemáticos, principalmente de geometria, sendo que muitas vezes são implantados por pessoas leigas e sem o conhecimento acadêmico desta ciência, mas pela prática e observação conseguem implantar os piquetes de maneira satisfatória. Os alunos foram desafiados, em conjunto com assentados, a elaborarem e implantarem um projeto de PRV juntando os conhecimentos práticos e científicos em alguns assentamentos. Para fazer um projeto de PRV, além dos conhecimentos práticos de geometria que os assentados normalmente têm, eles usam o perímetro mínimo das figuras geométricas como forma de economizar em material (palanques e fios de arame). Eles optam normalmente pelas figuras quadradas, pois se usa menos material. A matemática dos livros ajudou a compreender isto.

Quando o educando/técnico vai para o tempo-comunidade e se depara com estes problemas, é dever seu orientar o assentado que não conhece estas alternativas para diminuir os custos de implantação dos projetos PRV. Caberá ao futuro técnico militante no seu trabalho de extensão rural esta orientação ao camponês.

O planejamento dos PRVs demandam conhecimentos de geometria, de manejo de pastagens e cálculos de custos. São todos os conhecimentos sistematizados pela academia, mas que para o camponês e para o educando de agroecologia precisam muitas vezes ser assimilados e exercitados. Aqui entra a importância do educador e do futuro técnico no uso da matemática como ferramenta para viabilização da propriedade familiar e/ou camponesa.

Por exemplo, se existir uma área quadrada de  $10000 \text{ m}^2$  ( $100 \times 100\text{m}$ ) e uma área de  $10000\text{m}^2$  ( $200 \times 50\text{m}$ ) retangular, qual das duas têm menor perímetro? Supondo que a área necessária para cada piquete do PRV seja de  $10000 \text{ m}^2$  (1 hectare), calculando o perímetro de cada figura teremos que o quadrado vai dar  $400\text{m}$  ( $100 + 100 + 100 + 100\text{m}$ ) de perímetro, enquanto o perímetro do retângulo vai dar  $500\text{m}$  ( $200 + 200 + 50 + 50\text{m}$ ). O perímetro do retângulo é  $100\text{m}$  maior, o que demandará mais material (arame e palanques) para cercá-lo. Esta é uma prática que procuramos aprimorar em conjunto com os educandos nas aulas de matemática, pois parte de uma demanda deles próprios. Foram feitas construções de PRV nos TC (Assentamentos) e nas escolas de Agroecologia do MST.



Enquanto a medida da área da figura quadrada é igual à medida da área da figura retangular, o quadrado tem um perímetro menor e, por conseguinte, necessitará menos material para construir o que foi projetado, o que é muito importante diante da situação econômica em que se encontra o camponês. Tudo isto pode parecer elementar e sem grande importância nesta monografia para quem não vive a realidade do campo brasileiro, onde qualquer redução de custos pode significar a viabilização e manutenção da propriedade camponesa. A matemática

que é elementar para os educadores se transforma em fator decisivo no planejamento e conseqüente sobrevivência do camponês. Os técnicos militantes a serem formados pelas escolas de Agroecologia poderão ser elementos decisivos nesta resistência histórica e perpetuação do campesinato brasileiro. Basta pensarem, planejarem, orientarem e até, se necessário, executarem os trabalhos junto aos camponeses como ferramenta pedagógica.

Anexo a esta monografia existe um projeto de PRV desenvolvido pelos educandos no tempo-comunidade, em conjunto com agrônomos do movimento e assentados. Ali se pode verificar a importância da matemática no trabalho que os educandos desenvolvem no TC e que desenvolverão como técnicos. Estes exercícios podem se constituir em elementos pedagógicos de singular importância para si mesmos e para os camponeses.

Conforme se avançou nos cursos, surgiram muitas situações-problema que posteriormente foram adaptadas para explicar em sala de aula abstraindo o conhecimento da experiência e atividades práticas realizadas adaptadas à real necessidade dos educandos e camponeses, como segue:

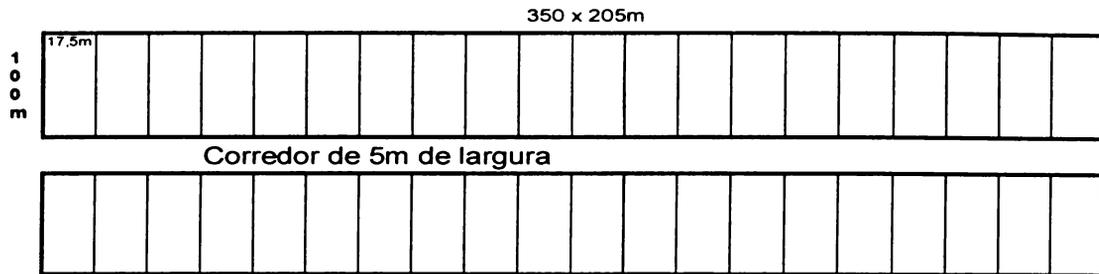
**Situação problema A1** (que ocorreu com educandos da EJGS no ITEPA na elaboração do PDA no TC dentre várias situações problema similares):

**Dispondo de uma área retangular de 350m de comprimento por 205m de largura planeje um sistema de Pastoreio Racional Voisin com 40 parcelas de mesmo tamanho indicando como será feito o manejo e o tipo de pastagem com seus nomes populares e científicos. Considere que é necessário pelo menos um corredor central.**

- a) Qual a área total do sistema?
- b) Qual a área do corredor e a porcentagem sobre a área total?
- c) Qual a área de cada parcela e o percentual que representa sobre a área total?

Proposta de resolução dos educandos (uma dentre várias):

- a)  $350 \times 205\text{m} = 71750\text{m}^2$  (área total)
- b)  $5 \times 350 = 1750 \text{m}^2$  (área do corredor)
- c)  $1750\text{m}^2$  e representa 2,4% da área total (conforme o desenho proposto pelos educandos)



Os piquetes são de 17,5 x 100m ocupando uma área de 1750m<sup>2</sup> cada

OBS: Não se optou pela forma geométrica quadrada em que o perímetro seria menor com conseqüente redução de custos, pois a área era pré-determinada de 205 x 350m.

Nesta simples situação problema, se pode constatar/construir conhecimentos elementares de geometria plana, desenho geométrico, cálculos algébricos e porcentagem e se fôssemos calcular os materiais e seus custos poderiam ser constatados e construídos conhecimentos de perímetro, cálculos de quantias e custos dos materiais. Estes cálculos estão no PRV em anexo.

O sistema Voisin está explicado no corpo deste trabalho e é imprescindível numa prática agroecológica de produção de leite a pasto. Para seu planejamento e implantação são necessários conhecimento de geometria e álgebra além de desenho geométrico.

A situação problema acima foi abstraída de diversos casos em que os educandos tiveram que planejar para os lotes de suas famílias e outros assentados durante o TC (Tempo Comunidade) e os trabalhos feitos em aula. A transversalidade está presente na nomenclatura popular e científica das pastagens (Biologia - taxonomia) sempre inserida nas situações problema surgidas e na matemática com os cálculos de área e no desenho geométrico.

### Situação problema A2

**Você foi encarregado de semear 78 kg de Zea mays. A quantia de semente recomendada é de 18 kg/ha. Qual o tamanho da área necessário, para semear esta quantia de sementes? a) Transforme a área num quadrado. b) Num retângulo c) Num círculo.**

### Propostas de Resolução:

Durante as aulas e acompanhamento dos educandos no TC surgem as mais diversas situações que envolvem conhecimentos transversais entre as diversas disciplinas. Esta acima resulta da necessidade de plantar milho crioulo (Zea mays).

O camponês e o educando, filho dele, sabem que para variedades crioulas de milho é necessário 18 kg/Ha. Ao formularmos esta situação problema para os educandos, partimos de sua realidade concreta, de seu trabalho. Coletamos os dados matemáticos das diversas situações e, ao mesmo tempo, se fez uso da nomenclatura científica das plantas de milho (Taxonomia vegetal), discutimos o resgate das sementes crioulas. Todas as situações problema estão também imbuídas em construir a transversalidade tão desejada entre as disciplinas. Os cálculos foram feitos usando-se a geometria, as figuras geométricas, as fórmulas de área e o desenho geométrico. O plantio do milho obedeceu às regras agroecológicas.

OBS: Devo ressaltar que sempre tivemos o apoio de um engenheiro agrônomo.

### **Área total necessária**

$$78\text{kg} \div 18\text{kg/ha.} = 4,3333 \text{ ha. (x } 10000 = 43333 \text{ m}^2)$$

### **Para a área quadrada**

$$A = l^2$$

$$\text{Então } l = (43333)^{1/2} = 208 \text{ m aproximadamente}$$

208m

208m

### **Para a área retangular**

Para área retangular fixa-se o valor de um dos lados e calcula-se o outro em função da área

$$a = 43333 \div 150 = 288,88\text{m}$$

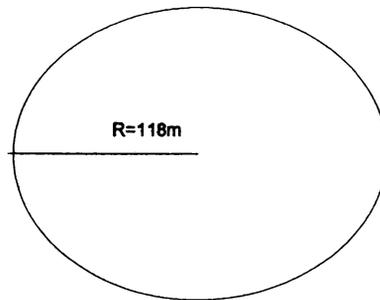
Fixar 150m

$$A = \text{calculado } 288,88\text{m}$$

### **Para área circular**

$$A = \text{Pi} \cdot R^2$$

$$R = (43333 \div 3,14)^{1/2} = 118\text{m}$$



### Situação problema A3

Para semear uma área de 2,6 ha. com *Phaseolus vulgaris*, você vai necessitar quantos kg de sementes, sabendo que a recomendação é de 200 kg/Alq.

Propostas de Resolução:

$$200\text{kg/alq} \div 2,42 = 82,64 \text{ kg/ha}$$

$$2,6 \text{ ha.} \times 82,64 = 214,8 \text{ kg de sementes para os 2,6 hectares}$$

Perceba-se a transformação entre unidades de área e o nome científico do feijão.

### B) NAS CONSTRUÇÕES

Vejam que interessante o depoimento do educando **Natanael da Silva**, da Escola Milton Santos, de Maringá, que foi um dos educandos com dificuldade em compreender a matemática:

*Estudar matemática é um desafio tão grande quanto compreendê-la. Comecei a compreender a matemática melhor aqui na escola, mas com muitos limites. Muitas coisas a gente faz na prática, mas não tem noção do que é. Com dois meses (que ficou na escola) eu ajudei meu pai a fazer nossa casa. Não sabia nem pegar numa colher (de pedreiro) tinha pouco conhecimento sobre as ferramentas, logo depois me deu na louca de pegar uma casa para fazer sozinho, sem nenhum profissional de experiência.*

E segue **Natanael**:

*Enquanto fazia a casa me batia a “compricação”, a responsabilidade que não tive quando peguei para fazer a casa mesmo não tendo conhecimento de muitas coisas utilizei sem saber na teoria, como o nível, o prumo, os ângulos de 90°, ou fazer a cobertura ou fazer a casa cheio de preocupação, sempre utilizando a matemática, ou seja, construí uma casa sem saber o nome de muitos materiais que passei a ter conhecimento dois anos depois aqui na EMS.*

Considero o depoimento de Natanael o mais sincero e emocionante depoimento dentre os citados nesta monografia. Natanael expressa na sua linguagem singela o quanto é importante para o camponês conhecer os segredos da matemática, ciência que muitas vezes parece esotérica para os comuns mortais. A sua frase inicial “Estudar matemática é um desafio tão grande quanto compreendê-la” é de uma profundidade ímpar e demonstra que o educando camponês anseia por compreender os intrincados cálculos e apreender a manusear os instrumentos usados nas construções que exigem conhecimentos matemáticos. Natanael, para mim, exprime a carência que tem a escola na transposição didática de conteúdos na geometria e, também, na trigonometria, bem como, descreve Natanael, na prática, ao buscar entender como funcionam o nível e o prumo que carregam em si diversos conhecimentos acumulados pela humanidade, da geometria.

O depoimento acima é do ano 2006. Natanael, no ano de 2007 (novembro) deu um salto extraordinário em matemática e no entendimento político da luta do MST. Fato constatado pelas apresentações orais e escritas de trabalhos em sala feitas por ele.

### **Situação problema B1**

#### **NAS CONSTRUÇÕES DE TELHADO:**

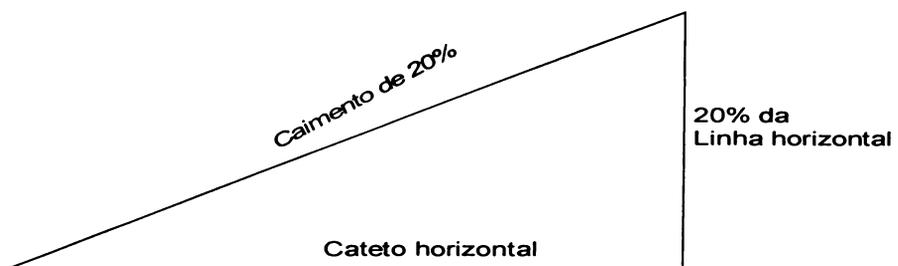
Muitos assentados trabalham com construções e precisam construir casas com telhados com certa porcentagem de caimento. Como fazem isto?

Na escola do ITEPA de Agroecologia, ao trabalharmos trigonometria nas razões trigonométricas Seno, Co-seno e Tangente, acabamos abordando este assunto. Para surpresa minha havia um aluno que é assentado que conhecia o

assunto de forma prática e fazia os cálculos da seguinte maneira:

Se dado o cateto horizontal e se quer dar 20% de caimento, ele tira vinte por cento sobre o cateto horizontal e acha o cateto vertical e está resolvido o problema para o carpinteiro. Na trigonometria, no entanto, tem outras formas de calcular, conforme explicarei a seguir:

**TELHADO COM 20% de CAIMENTO.**



**Solução dada pelo Pedreiro/Educando**

Se for 6m na horizontal (cateto horizontal)  $\times 20\% = 1,2\text{m}$  na vertical

Em sala de aula, a hipotenusa será calculada pelo teorema de Pitágoras.

Para o pedreiro será mais fácil, pois é só medi-la.

**Solução dada em sala com a comprovação pela Tangente**

Como o valor da tangente multiplicado por 100 indica a inclinação em porcentagem fazemos:

$$0,2 = x/6$$

O que dará na vertical que é o x do problema = 1,2 m

Comprovando a inclinação pelo cálculo da tangente:

$$\text{Tg } \theta = 1,2/6 = 0,2, \text{ ou seja, } 20\% \text{ de caimento.}$$

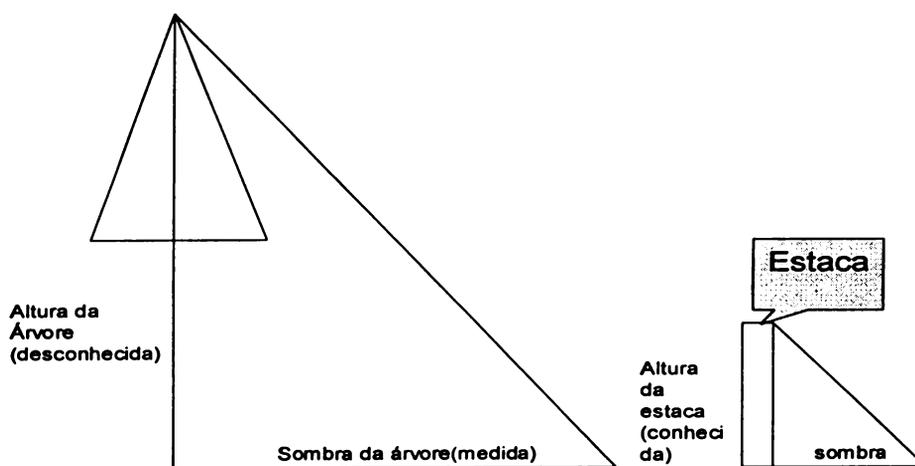
### C) NOS TRABALHOS FAMILIARES: ALTURA DA ÁRVORE

Um assentado e seu filho, educando da Escola Milton Santos, em Maringá, **José Eraldo Korczak**, para derrubar eucaliptos na idade, altura e diâmetro ideais subiam na árvore para medir sua altura. Fiquei sabendo do fato e comecei a discutir com o aluno uma maneira mais fácil de fazer esta medida. Foi através desta explicação que os trabalhos facilitaram para o pai e o filho. Deixemos o próprio educando contar a história:

*Antes de eu ter este conhecimento de regra de três e comparativo entre sombras sofri bastante, pois meu pai vendia madeira que tinha que ter um tamanho exato ai eu tinha que subir na árvore para medir era uma dificuldade tremenda. Esse é um dos aprendizados que torna uma matéria muito interessante.*

**Método utilizado:** Comparativo entre sombras, semelhança de triângulos e proporções matemáticas.

**Representação da situação:**



Chamando de  $x$  a altura da árvore, estabelece-se uma regra de três para calculá-la.

Poder-se-ia argumentar que estes conhecimentos são elementares e já

sistematizados. Concordo, mas precisamos observar o problema sob a ótica do camponês e sua demanda. Com a solução desta situação problema oriunda da lida camponesa, se diminuiu trabalho e sofrimento para o camponês. Agrega-se conhecimento científico à sua prática e soluciona-se o problema de maneira simples e inteligente à luz da ciência. Afinal para que serviria este conhecimento matemático se não fosse para minorar o sofrimento deste camponês?

#### **D) INTERPRETAÇÃO E RESPEITO ÀS LEIS FLORESTAIS (APP, RL, CÓDIGO FLORESTAL).**

Astor Sell, educando da EJGS (ITEPA), torna evidente em seu relato a seguir que é importante trabalhar o cálculo de áreas em conjunto com porcentagens para poder planejar os lotes, tendo em vista o respeito às leis florestais. O código florestal brasileiro reza que 20% das áreas em nossa região devem ser preservadas com mata nativa ou a ser restaurada (RL – Reserva Legal) e a mata ciliar (PP – Preservação Permanente) de 30 metros cada lado dos rios de até 10m de largura. Astor mostra no seu depoimento a importância da matemática na preservação do bioma Mata Atlântica dentro dos assentamentos:

*No meu TC e TCC ajudou, pois tive que ajudar a calcular a área do assentamento, quantidade de reserva legal existente ou a restaurar a mata ciliar existente ou a regenerar.*

(OBS: Hoje Astor está fazendo seu TCC sobre APP e RL do seu assentamento, decisão que tomou depois de participar deste trabalho nas sua brigada).

Nos trabalhos do TC (Tempo Comunidade) dos educandos surgiram várias situações problema relacionadas ao Código Florestal Brasileiro trazidas por eles e sistematizadas após análise de cada situação:

#### **Situação problema D1**

Quando o educando está no TC (Tempo Comunidade) ou construindo o diálogo de saberes, às vezes, aparecem situações como esta e ele precisa resolver o problema. O educando conhece o Código Florestal Brasileiro que é parte da

disciplina de legislação.

**Se um rio de até 10m de largura corta um lote numa extensão de 120m qual é a área utilizada para mata ciliar?**

O educando no TC se depara muitas vezes com situações problema como esta que é posteriormente sistematizada e discutida em sala de aula. As soluções propostas pelos educandos já cumprem o que determina a lei, pois o INCRA e o IAP, no caso do Paraná, não aprovam o PDA (Plano de Desenvolvimento do Assentamento) se houver descumprimento da lei. Muitos de nossos educandos participam da elaboração do PDA do assentamento, em que estão inseridos de onde brotam estas e outras situações problema. Outras vezes aparecem situações problema similares sem estarem inseridas no PDA.

#### SOLUÇÃO PROPOSTA

**Como reza o código florestal brasileiro: rio com até 10m de largura deve ter mata ciliar (APP) de 30m de largura cada lado.**

**$120m \times 30m = 3600m^2$  cada lado**

**$3600 \times 2 = 7200m^2$  no lote deverá existir ou recompor de mata ciliar (APP)**

Nesta situação problema é possível se falar de microbacias, dos rios, da poluição das águas, dos biomas, APP, RL, de Código Florestal e legislação. Tudo na aula de matemática. Isso é interessante?

#### Situação problema D 2

**Se um lote tem 6 alqueires qual a área de RL?**

#### Resolução proposta pelos educandos

**Pelo código florestal aqui no sul a RL deve ser de 20% da propriedade**

**20% de 6 alqueires é=1,2 alqueires**

Aproveita-se, nas aulas, para transformar a área em ha, celamin, litro e  $m^2$ , pois são unidades de área que o assentado também conhece e utiliza mais inclusive

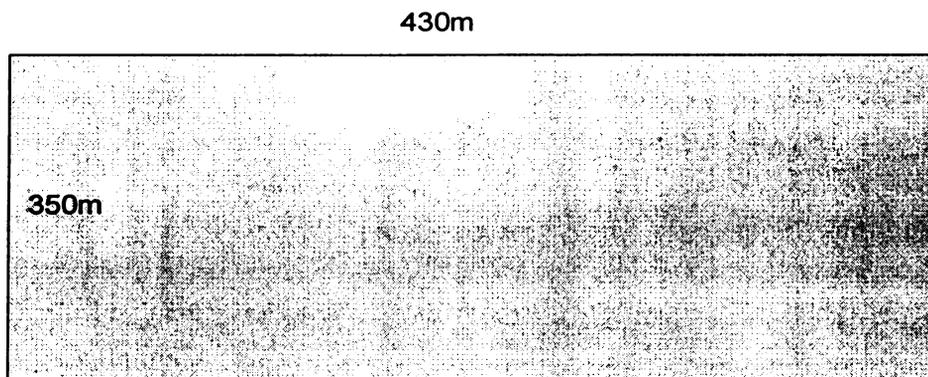
do que as medidas usadas pelo sistema métrico vigente. Estas unidades de área como celamin e litro são unidades de área já rejeitadas pelos livros didáticos, mas que os camponeses usam com frequência e adiante faremos um resgate destes conhecimentos.

Nesta situação problema é possível se falar no bioma Mata Atlântica. Fazer um comparativo entre a legislação para o sul do Brasil e o bioma amazônico, onde a RL é de 50% da área, conhecer medidas de área antigas, fazer transformações entre unidades de área.

### Situação problema D3

Abstraído das situações-problema enfrentadas pelos educandos nas áreas destinadas a assentamentos e da agricultura familiar:

Suponha que você disponha de uma área de terra retangular de 350m x 430m sem nenhum rio. Qual a área total em ha. e alqueires. Segundo o código florestal você deverá deixar 20% de RL (Reserva legal), quanto sobrá para você cultivar?



Resolução proposto pelos educandos:

$$350 \times 430 = 150500 \text{ m}^2 \text{ (área total)}$$

$$150500 \div 10000 = 15,05 \text{ ha. (Transformada em hectares)}$$

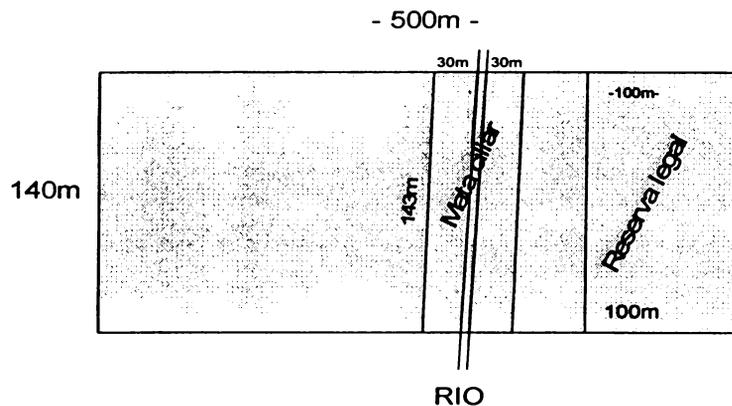
$150500 \div 24200 = 6,21$  alqueires (transformada em alqueires)

20% de 15,05 = 3,01 ha de RL (Reserva legal em ha.)

Sobrar  para cultivar = 12,04 ha.

#### Situa o problema D4

Observe o desenho a seguir:



- Calcule a área total em  $m^2$ , ha. e alqueires.
- Qual a área de mata ciliar se o rio tem menos de 10m de largura?
- Qual a área de reserva legal e se corresponde aos 20% exigidos pelo código florestal?
- Qual a área preservada e o percentual sobre a área total?

#### SOLUÇO PROPOSTA PELOS EDUCANDOS

a)  $140m \times 500m = 70000m^2$

b)  $60m \times 143m = 8580m^2$

c)  $70000 \times 20\% = 14000m^2$

d)  $8580 + 14000 = 22580m^2$  e  $22580 \div 70000 \times 100 = 32,25\%$  do total da área será preservado.

Nesta situa o problema são *n* assuntos que podem ser trabalhados, como elabora o de mapas das propriedades a partir de memoriais descritivos, azimutes, ângulos, coordenadas geográficas, além dos cálculos de áreas e porcentagem.

#### E) IMPLANTA O DE EXPERIMENTOS AGROECOLÓGICOS

Exemplos de situações-problema:

### Situação problema E1

Na escola José Gomes da Silva, do ITEPA, existem 140 ha. para experimentos agroecológicos. Um dos experimentos propostos pelos educandos e pelo engenheiro agrônomo que os orienta em conjunto com a disciplina de matemática e que redundou em uma situação problema é o que segue:

O grupo do CIPA do manejo ecológico de solos implantou um campo experimental de adubos verdes com 18 parcelas (15 x 20m), conforme o croqui abaixo.

Coquetel	Parcela Nua	Trigo mourisco	Nabo forrageiro	Aveia + Ervilhaca	Ervilhaca	Tremoço branco	Ervilha forrageira	Girassol
Azevém	Aveia preta comum	Aveia preta Embrapa 29	Aveia preta IAPAR 61	Aveia preta crioula	Aveia branca	Centeio	Trigo	Triticale

Diante dos dados, foi pedido na disciplina de matemática para efetuarem os seguintes cálculos:

- A área de cada parcela em m<sup>2</sup>.
- A área total.
- Das parcelas que contém leguminosas qual a fração e a porcentagem correspondente?
- Qual a fração correspondente à parcela de trigo e a porcentagem.
- Das parcelas que contém gramíneas qual a fração e a porcentagem correspondente?

### SOLUÇÃO PROPOSTA PELOS EDUCANDOS E DISCIPLINA DE MATEMÁTICA

- Área de cada parcela que é um retângulo =  $15 \times 20\text{m} = 300\text{m}^2$
- Área total =  $18 \text{ parcelas} \times 300\text{m}^2 = 5400\text{m}^2$
- são 5 parcelas com leguminosas portanto a fração correspondente é  $5/18$  que corresponde a 27,77%
- É uma parcela de trigo portanto  $1/18$  que corresponde a 5,55% do total.
- São seis parcelas com gramíneas portanto  $6/18$  (que é possível simplificar) que perfazem 33,33%

*Na demanda por experimentos agroecológicos de consorciação de plantas para adubação verde é que surgiu esta situação problema acima enfrentada pelos educandos na área do ITEPA. Aqui é possível trabalhar porcentagem, cálculos de*

*área, frações além das práticas agroecológicas de adubação verde e consórcio de plantas. Verifica-se a integração entre a agricultura agroecológica e a disciplina de matemática.*

### **Situação problema E2**

Para prevenir as doenças de *Triticum sp.*, em uma área de 4,8 ha., você recomendou 2 aplicações de urina de vaca. A 1ª aos 25 dias após a semeadura, a 2ª aos 45 dias. O volume de calda necessário é de 120 litros/ha. Na 1ª aplicação a urina deve ser diluída a 4% e na 2ª aplicação a 6%. Pergunta-se qual o volume necessário de urina para as duas aplicações?

### **RESOLUÇÃO POSSÍVEL E FEITA PELOS EDUCANDOS NA DISCIPLINA DE MATEMÁTICA**

**Se vão 120l/ha. e são 4,8ha. em cada aplicação vão  $120l \times 4,8ha. = 576$  litros de calda em cada aplicação.**

**Na primeira aplicação:**

**$576 \text{ litros} \times 0,04 = 23,04$  litros de urina**

**Na segunda aplicação:**

**$576 \text{ litros} \times 0,06 = 34,76$  litros de urina**

**TOTAL DE URINA**

**$23,04 \text{ litros} + 34,76 = 57,80$  litros de urina nas duas aplicações.**

*O uso de urina de vaca para combater as doenças fúngicas do trigo é uma prática agroecológica e a situação problema surgiu nos plantios efetuados por vários assentados e agricultores familiares de onde foi possível abstrair esta situação problema e que foi incorporada à disciplina de matemática. Nesta situação problema é possível se trabalhar a taxonomia das plantas, as práticas agroecológicas, unidades, porcentagem, volume e volumes por área.*

### **Situação problema E3**

Em uma área de 7,5 ha com adubação verde de inverno a *Vicia villosa*, foram produzidas 3,5 ton/ha. de massa seca. Ao analisar esta biomassa constatou-se que a porcentagem de N foi igual a 4,5%. Perguntam-se quantos kg de N foram fixados ao solo na área total?

*Idem ao exemplo anterior, além de se poder trabalhar os elementos da tabela periódica de química.*

#### **Situação problema E4**

**Para suprir uma necessidade de 220 kg de fósforo/há, você decidiu usar esterco de aves de postura. Segundo a literatura, este adubo possui 3,8% de fósforo. Quantas toneladas de esterco serão necessárias, sabendo-se que a área é de 2,5 alqueires.**

Idem ao anterior

#### **F) CONHECENDO A REALIDADE AGRÁRIA DO PAÍS COM TABELAS DO CENSO AGROPECUÁRIO DO IBGE EM PORCENTAGEM**

O educando do MST tem necessidade de conhecer a realidade agrária do país e procura conhecê-la. A matemática auxilia muito nisto. O militante e o educando do MST precisam conhecer esta realidade para entender porque é necessária a RA no país. Diante desta necessidade, fomos procurar as tabelas do IBGE junto ao INCRA sobre a realidade fundiária do país e trabalhar matematicamente os assuntos inerentes a este problema (áreas e porcentagens).

#### **ESTRUTURA FUNDIÁRIA DO BRASIL (IBGE 1995 - SENSO AGROPECUÁRIO)**

Calcular a porcentagem correspondente ao número de estabelecimentos e área em ha

<b>Grupo de área (ha)</b>	<b>Número de estabelecimentos</b>	<b>Porcentagem</b>	<b>Área em (ha)</b>	<b>Porcentagem</b>
de 1 a menos de 2	471 297		637 184	
de 2 a menos de 5	796 723		2 543 523	
de 5 a menos de 10	622 320		4 420 526	
de 10 a menos de 20	701 417		9 799 202	
de 20 a menos de 50	814 695		25 438 629	
de 50 a menos 100	400 375		27 455 754	

<b>Grupo de área (ha)</b>	<b>Número de estabelecimentos</b>	<b>Porcentagem</b>	<b>Área em (ha)</b>	<b>Porcentagem</b>
de 100 a menos de 200	246 314		32 919 191	
de 200 a menos de 500	165 243		50 436 030	
de 500 a menos de 1000	58 407		40 186 297	
de 1000 a menos de 2000	28 504		38 995 636	
de 2000 a menos de 5000	14 982		44 178 251	
de 5000 a menos de 10000	3 688		24 997 369	
de 10000 a menos de 100000	2 147		43 031 312	
100000 a mais	37		8 291 382	
<b>Total</b>				

*No preenchimento destas tabelas, o educando pode conhecer a realidade agrária do país e aprender porcentagem.*

### **G) APRENDENDO A REPARTIR O TERRITÓRIO CONQUISTADO**

O educando **Valdinei F. Santos**, da Escola Milton Santos, de Maringá, justifica em seu relato porque o educando do MST deve aprender a repartir o território conquistado (ocupação):

*Ao voltar para o tempo comunidade ajudei meus companheiros do assentamento Madre Cristina localizado em Vila Nova São João do Triunfo a medir a área do assentamento e calcular quantas famílias caberiam na área, respeitando a RL e a PP, onde utilizei as medidas agrárias.*

A educanda **Edna da Silva**, da mesma escola, tem uma opinião muito interessante sobre as aulas, que vale relatar:

*Em todos esses anos de estudo sempre estudei em escola convencional e o modo de ensino era de decorar matérias para a realização de provas. Eu não percebia a importância da matemática em nosso dia a dia. Usei a matemática nas medições agrárias, para o preparo de áreas de plantio de alguns alimentos. Meus pais tentavam me despertar para a matemática só aqui no movimento peguei amor, pois o método é outro e de fácil compreensão.*

Para o educando do MST (futuro técnico militante) e seus militantes é de

fundamental importância entender o espaço geográfico, os territórios material e imaterial para poder contribuir na repartição deste território e seu planejamento. “O espaço é o objeto que o geômetra deve estudar”, segundo Poincaré.

Situações problema advindas desta prática:

#### **Situação-problema - G1**

Uma fazenda ocupada pelo MST tem 3600 hectares e deve ser dividida entre 180 famílias, ficando para cada família uma área de mesmo tamanho e uma RL coletiva de 20% da área total. Qual será o tamanho do “lote” que caberá a cada família?

Resolução proposta pelos educandos:

Descontando 20% da área total dá 720 ha. para a RL e sobram 2880 ha. para dividir entre as 180 famílias o que dará 16 ha. por família.

#### **Situação-problema - G2**

Uma determinada área ocupada tem 47 famílias acampadas e a cada uma caberá um lote de tamanho idêntico. Se a área da reserva legal ocupa 56 ha. (em condomínio), determine:

- a) A área total ocupada.
- b) A área de cada um dos lotes.

A partir da realidade que se enfrentam nos acampamentos é que se formulam determinadas situações problema para poder estudar algum conteúdo de matemática.

Resolução discutida com os educandos:

Resolve-se por regra de três:

$$\begin{array}{r} 56 \text{ ha} \quad 20\% \\ \quad \quad \quad \times \\ \quad \quad \quad \times \\ X \text{ ha} \quad 100\% \end{array}$$

$$X \text{ ha} = \frac{56 \text{ ha} \times 100\%}{20\%}$$

$$\text{Rta a)} \quad X \text{ ha} = 280 \text{ ha}$$

$$\text{Rta b)} \quad 280 \div 47 = 5,95 \text{ ha/família}$$

### Situação-problema - G3

Dentro da nova proposta do MST para o controle do território conquistado/ocupado, suponha termos ocupado uma fazenda de 390 alqueires (paulistas). Divida a área segundo o que segue:

a) 20% para RL.

b) 10 alqueires para mata ciliar.

c) Reserve uma área para o ESPAÇO CENTRAL (Espaço público do poder popular) - Infra-estrutura social, agroindustrial e geral (secretaria, administração, setores, escola, ócio, cultura, teatro, cinema, cemitério, religiosidade ecumênica, rádio, agroindústria, serraria, barbearia, bicicletaria, área de pesquisa e experimento, riqueza da organização, etc.).

d) Para a individualidade das pessoas (60 famílias) - 0,5 a 1 hectare: Para moradia, pequenos animais, aves, galpões, chiqueiros, hortas, mandiocal, canavial (tudo aquilo que é necessário estar próximo a casa).

e) Potreiros comunitários-animais de grande porte: (gado, porco, ovelhas).

f) Lavouras (comunitárias ou coletivas)

g) Florestas para madeiras e lenha.

Esta situação problema nasceu com a nova proposta de distribuição do espaço conquistado que o MST pretende implantar em alguns assentamentos novos. Aqui geografia e matemática andam de braços dados. Desenvolve-se a criatividade dos futuros técnicos que também irão planejar os territórios conquistados. Valoriza-se a cultura. A convivência. Determina-se um espaço de vida.

Cada educando da EJGS do ITEPA onde surgiu esta situação-problema num encontro das lideranças estaduais do MST em 2005 criou sua resolução em forma de projeto que futuramente poderá aplicar na sua atuação como técnico do Movimento.

#### H) CONHECENDO A REALIDADE DOS BIOMAS BRASILEIROS.

Os assentamentos brasileiros estão todos dentro de algum bioma de nosso país e os educandos, assentados e acampados moram vivem sobre algum deles em áreas mais ou menos conservadas ou completamente devastadas. Por isto, é de bom alvitre conhecê-los para compreender a situação ambiental da fauna e flora atual. Os assentados e educandos têm consciência de que vivem dentro de um ecossistema, mas muitas vezes não conhecem o bioma em que vivem; por isto é uma necessidade inserirmos nos conteúdos matemáticos reflexões e cálculos sobre este tema, pois vêm da necessidade cotidiana deles.

Calcular a porcentagem correspondente e transformar em hectares a área dada em km<sup>2</sup>.

<b>BIOMAS</b>	<b>Continentais</b>	<b>Área aproximada</b>	<b>Porcentagem</b>
<b>brasileiros</b>		<b>Km<sup>2</sup> e hectares</b>	
Bioma AMAZÔNIA		4 196 943 →	

<b>BIOMAS brasileiros</b>	<b>Continentais</b>		<b>Área aproximada</b>	<b>Porcentagem</b>
			<b>Km<sup>2</sup> e hectares</b>	
Bioma CERRADO			2 036 448 →	
Bioma MATA ATLÂNTICA			1 110 182 →	
Bioma CAATINGA			844 453 →	
Bioma PAMPA			176 496 →	
Bioma PANTANAL			150 355 →	
Área total BRASIL				

Dados do IBAMA

### I) CONHECENDO OS TIPOS DE SOLOS AO ESTUDAR PORCENTAGEM.

Nesta tabela, calcular a porcentagem de área que cada tipo de solo tem sobre o total da área.

**Tabela** - Solos de uma determinada região Agroecoadministrativa, área e porcentagem.

<b>TIPOS DE SOLOS</b>	<b>ÁREA (Ha)</b>	<b>PORCENTAGEM</b>
Podzólico Vermelho-amarelo álico, arenoso	16.192	
Podzólico Vermelho amarelo distrófico, arenoso	20.493	
Podzólico Vermelho-escuro eutrófico, argiloso	112	
Terra roxa estruturada eutrófica, argilosa	2132	
Terra roxa estruturada distrófica, argilosa	1205	
Latossolo Vermelho amarelo álico, arenoso	82 769	
Latossolo Vermelho amarelo álico, argiloso	21 396	
Latossolo roxo eutrófico, argiloso	4 122	
Latossolo roxo distrófico, argiloso	21 746	
Latossolo vermelho escuro álico, argiloso	7 700	
Latossolo vermelho escuro álico, arenoso	10 463	
Areia quartzosa álica, arenosa	54 464	
Litófico eutrófico, argiloso	25 434	
Hidromórfico	9 042	

Nos cursos de agroecologia estudam-se solos. Importante é que na disciplina de matemática, ao se estudar porcentagem se vincule os cálculos com os tipos de solos.

## **J) CONHECENDO AS COORDENADAS GEOGRÁFICAS E ALTITUDE**

Antes de discutir este item, quero justificar porque enfatizei tanto este assunto dando a palavra ao professor D'Ambrosio:

A agricultura teve grande influência na história das idéias dos povos da bacia do Mediterrâneo. As teorias que permitem saber quais os momentos adequados para o plantio surgem subordinadas às tradições. Chamar essas estações e festejar a sua chegada, como um apelo e posterior agradecimento ao responsável pela regularidade, um divino, marcam os primeiros momentos de culto e religião. A associação de religião com astronomia, com a agricultura e com a fertilidade é óbvia. (D'AMBROSIO, 2001, pág.35)

Se no período histórico a que se refere D'Ambrosio a dimensão e a explicação religiosa era preponderante, hoje temos condições científicas de explicar estes fenômenos e utilizar deles para a construção da agroecologia e para o bem estar dos seres humanos.

Para trabalhar pedagogicamente o planeta Terra, seus continentes, países e territórios no âmbito da matemática é fundamental fazermos algumas perguntas aos educandos:

Como você considera que é o nosso mundo – a Terra? Por que ela é assim? Saberá representá-la através de um desenho? Existem outras representações mais usuais que você conhece? Quais?

De posse das respostas, explorar-se-á o globo terrestre como uma forma de representação esférica, identificando-se vários dos seus elementos. Discutir-se-á o problema da representação plana e suas deformações.

### **Por que conhecer o globo terrestre é importante para um militante do MST?**

O espaço geográfico, que é um mosaico de topônimos, não representa poder, nos ensina Mançano Fernandes, mas o território conquistado sim. Por isto, é importante conhecer e planejar este território quando conquistado até para não

perdê-lo futuramente. A grande tarefa dos nossos educandos ao se formarem será o planejamento do território conquistado. Nas aulas de matemática nos cursos de agroecologia do MST, a territorialidade do assentamento onde ele vai trabalhar é tida como fator fundamental para o seu sucesso como técnico, por isto nos dedicamos a estudar os diversos biomas brasileiros na geografia, as bacias hidrográficas, os relevos com imagens de satélite para que o educando tenha uma visão privilegiada do território em que ele vai trabalhar. O professor de matemática agroecológico tem que ter um livro de geografia debaixo do braço todo o dia, pois geografia e matemática são disciplinas e ciências umbilicalmente ligadas.

O bom entendimento da linguagem cartográfica depende da compreensão da matemática, principalmente da trigonometria. O mapa é um texto cartográfico cheio de matemática com escala, coordenadas geográficas (em UTM ou graus) onde podemos ler a geografia. O bom geógrafo precisa ter um raciocínio escalar e sem a matemática é impossível compreender as escalas, os tamanhos dos mapas. O manuseio do escalímetro faz parte das aulas.

Sempre que se trabalha com ângulos na matemática básica ou na trigonometria e suas medidas é preciso fazer a ligação com a geografia e, por orientação dos educandos, explicar as fases da lua e sua importância nos plantios agroecológicos, como se dão as estações do ano, falar da altitude em relação ao nível do mar e da influência que tem nas culturas adaptáveis a regiões mais quentes ou mais frias. Ao operar-se com ângulos, é preciso inserir nas aulas os conhecimentos e estudos sobre as coordenadas geográficas e a influência da latitude sobre o cultivo agrícola, sobre os animais, sobre a silvicultura, piscicultura, horticultura.

## **Ângulos**

Quando comecei a trabalhar com ângulos e suas operações, lembrei-me de que os educandos e assentados sempre falavam das culturas de inverno, de verão, das fases da lua e que alguns produtos davam bem em certas regiões onde alguns viviam e não davam bem nas regiões de outros educandos ou assentados. Pensei em aproveitar a parte de matemática que trata das medidas dos ângulos e suas operações (na trigonometria) para fazer uma correlação com a geografia e a agroecologia. Assim, nestas aulas são feitas operações com ângulos (adição,

subtração, multiplicação, divisão) e depois são explicadas e discutidas as interações com a geografia e a agroecologia.

### **Coordenadas geográficas**

Todos os pontos da superfície terrestre são localizados pelo cruzamento de duas coordenadas geográficas, LATITUDE e LONGITUDE.

As coordenadas são linhas imaginárias, separadas em intervalos regulares e medidas em graus. Elas servem para nos localizarmos na superfície do planeta. Hoje, com o *google earth*, é possível aprendermos isto com maior facilidade. Pode-se manipular o planeta da forma que se deseja e retirar as coordenadas e altitude, além de medir distâncias, o que permite fazer cálculos expeditos de áreas e perímetros.

Muitos projetos que os educandos desenvolvem no tempo-comunidade são baseados no *google earth*. Para o Movimento é de suma importância o reconhecimento de áreas e territórios em disputa. Para os educandos é fundamental aprender a manipular e compreender a superfície do planeta, pois isso passa a dar-lhes a idéia da totalidade, do poder, das nações, da geopolítica. No *google earth* é também possível acoplar GPS com dados para confecção de projetos e a escola José Gomes, do ITEPA, já tem **GPS e estação total** para realização destes trabalhos.

Estudar a análise da influência da latitude sobre o clima e culturas possíveis de serem plantadas em cada latitude conforme o clima é tarefa do técnico que pretendemos formar. Matemática e geografia são ciências fundamentais para se dar conta disto.

### **Paralelos (Latitudes)**

Os paralelos são as distâncias medidas em graus, partindo do Equador 0° até 90° norte e sul. Na linha do Equador é onde o sol incide mais perpendicularmente sobre a terra. Normalmente são as regiões mais quentes do planeta, com exceção às regiões onde existem montanhas.

As latitudes têm grandes relações com clima de cada região, o que para os educandos de agroecologia tem grande significado no cultivo de plantas que se adaptam ao local e para se evitar usar meios artificiais de cultivo. Se o camponês

tem dificuldade para entender geograficamente esta realidade, caberá ao técnico traduzi-la para o nível de entendimento camponês.

### **Altitude em relação ao nível do mar.**

É medida em metros. Quanto maior a altitude, mais frio. Influencia muito nos tipos de culturas. A Araucária angustifolia, nosso pinheiro do Paraná, necessita de altitude maior que 500m para frutificar e deixar descendentes.

A altitude assim como a latitude têm enorme influência sobre o clima. O agroecologista precisa conhecer as plantas que se adaptam a cada altitude onde está cultivando a terra ou orientando agricultores, fruticultores e pecuaristas.

Os educandos cobram explicação também sobre as fases da lua, como funciona a mecânica celeste, os diversos movimentos dos corpos celestes, as estações do ano e as coordenadas geográficas, onde eles podem agregar as suas experiências práticas quanto ao plantio, podas e colheitas de produtos para conservação bem como quando se pode derrubar uma madeira para que não carunche.

Buscamos a relação entre a teoria e prática do curso, verificando o grau de sua cientificidade e, inclusive, até que ponto o curso converte-se em instrumento de contribuição real para os movimentos sociais e para a classe trabalhadora da roça no que tange à compreensão destes fenômenos e sua importância no sucesso dos seus trabalhos.

Os camponeses valorizam o conhecimento sobre a influência da lua na germinação, crescimento e poda dos vegetais. Aproveitamos, então, para explicar também sobre as fases da lua, como funciona a mecânica celeste, os diversos movimentos dos corpos celestes, afim de que os educandos e assentados compreendessem como funcionam os eventos celestes que eles usam e reconhecem desde muito tempo.

Por tudo isto, é que ao trabalharmos trigonometria e geometria fazemos a relação com a agroecologia e a geografia.

## **L) CONHECENDO A REALIDADE DO PAÍS**

Trabalhando com exercícios como:

### **Situação-problema –L1**

Para que o educando conheça a realidade social do país, o MST busca informações junto ao IBGE e repassa aos educadores para que se trabalhe em sala de aula. Vai depender da criatividade de cada educador na formulação de problemas que permitam ao educando compreender esta realidade.

#### **ALGUMAS SINGELAS SUGESTÕES:**

**O Brasil tinha em 2003, 163 milhões de habitantes, se 16 milhões viviam em estado de miséria absoluta, quantos por cento da população vivia neste estado?**

**Se 48,1% da riqueza produzida se concentram nas mãos de 10% da população quantos são estes 10%?**

**Se o PIB brasileiro fosse de 800 bilhões de dólares, 48,1% representam quantos bilhões?**

**Fazer o câmbio deste suposto PIB brasileiro de dólares para reais.**

**Fazer o câmbio dos 48,1% do PIB para reais e guaranis.**

#### **M) IMPLANTAÇÃO DE POMARES FAMILIARES**

Um dos trabalhos que o MST tem desenvolvido nas áreas de assentamento é a implantação gradual de pomares familiares, por isto, nas escolas de Agroecologia do Movimento, temos trabalhado a implantação destes pomares. A importância dos pomares familiares reside no fato que isso melhora substancialmente a dieta alimentar das famílias

**Astor Sell**, educando do ITEPA, mostra no seu relato qual a importância de estudarmos os detalhes da implantação de um pomar no seu lote e assentamento:

*No meu TC tive que ajudar a planejar muitos pomares completos com área, tamanho das covas, tamanho das plantas, avaliação e crescimento das plantas.*

Devido a esta necessidade de conhecer detalhes técnicos na implantação de um pomar é que passamos a trabalhar este assunto interdisciplinarmente com Biologia (taxonomia), matemática e geografia (altitude e latitude) e surgiram as seguinte situação problema:

#### **Situação problema M1**

**Você foi chamado para orientar a implantação de um pomar, em nossa região oeste, para auto-consumo com 8 mudas de Diospyrus kaki, 12 de**

pêssego, 4 de *Malpighia glabra*, 6 *Ficus carica*, 6 (*Citrus sp*) tangerina e 8 (*Citrus sp*) de laranjas. Sabe-se que o espaçamento para o caqui é de 3,5 x 5m, do pêssigo 3,5 x 4,00m, da Acerola 3 x 3,5m, do figo 2,5 x 2,8m, da tangerina 4 x 5m, da laranja 5 x 5,5m.

a) Qual a área necessária para implantação do pomar? (Disposição quadrada e triangular)

b) Qual a fração e a porcentagem correspondente a cada espécie sobre o total de mudas?

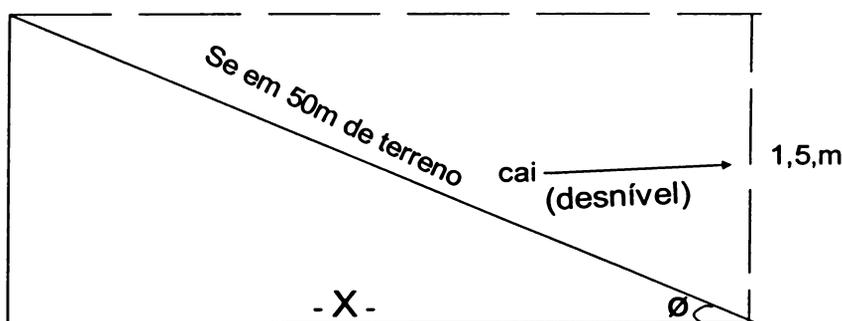
(Obs.: se possível simplificar as frações)

Situação concreta que surgiu na implantação do pomar do ITEPA, mesmo que os números de plantas não sejam os mesmos, mas para um exercício matemático foi muito interessante. Cada educando foi desafiado a projetar um pomar familiar na disciplina de fruticultura, obedecendo às regras agroecológicas e matemáticas com espaçamento adequado a cada espécie e distribuição espacial das mudas.

## N) NO CÁLCULO DA INCLINAÇÃO DOS TERRENOS

### Situação problema N1

Como calcular o declive de terrenos? (Solicitação de um assentado da RA)



Calcula-se a distância percorrida na horizontal por Pitágoras (x) e calcula-se a  $\text{tg } \theta$

$$\text{Tg } \theta = 1,5 + x$$

Solução encontrada pelos educandos nas aulas de trigonometria:

$$50^2 = 1,5^2 + X^2$$

$$\text{De onde } X = 49,97\text{m}$$

$$\text{Tg } \theta = 1,5 \div 49,97$$

$$\text{Tg } \theta = 0,03$$

$$\mathbf{0,03 \times 100 = 3\% \text{ de caimento}}$$

A partir deste dado calculado é possível fazer o planejamento da conservação de solos.

Na determinação da inclinação de terrenos para conservação de solos, os cálculos são de fundamental importância para a organização da propriedade agroecológica e camponesa. Na ELAA foram criadas várias situações problema sobre conservação de solos e inclinação de terrenos. Os próprios educandos criaram soluções, adaptaram conhecimentos e instrumentos para fazerem as determinações. Foi interessante que a partir destas situações problema até a trigonometria despertou mais interesse nos educandos.

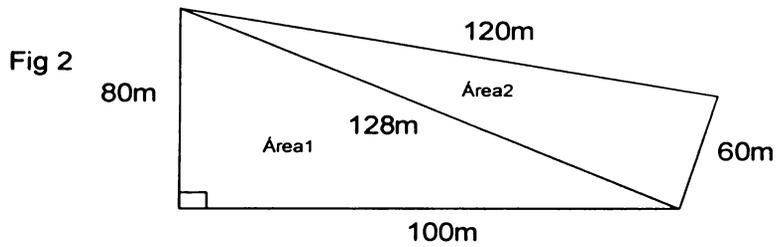
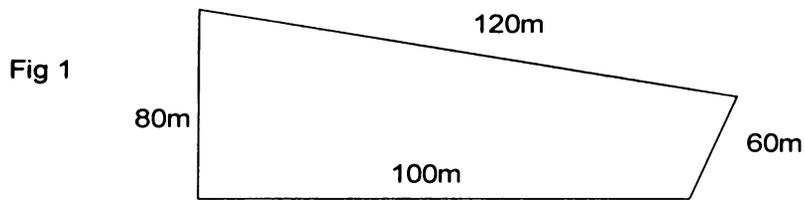
Estas experiências não estão no corpo deste trabalho, mas poderão ser relatadas pelos próprios educandos ou na apresentação desta monografia.

## **O) CONHECENDO AS MEDIDAS AGRÁRIAS E RESGATANDO AS ANTIGAS**

Camponeses (os educandos são filhos de camponeses) desenvolvem práticas de medir terrenos diferentes das realizadas nas academias:

### **Exemplo:**

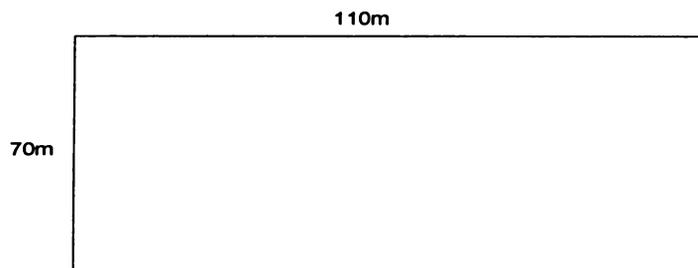
Um retângulo com lados de 120m, 60m, 100m e 80m. O primeiro sem uma diagonal e o segundo com uma diagonal medida no campo.



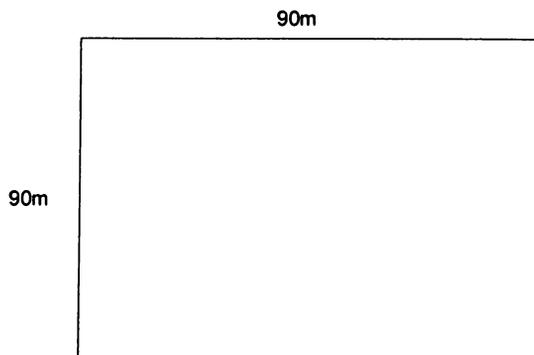
Uma “porção de terra”, que corresponde a um quadrilátero que mede 80x100x60x120 metros (figura 1).

**Como os camponeses calculam a área:**

1.  $(80 + 60)/2 \times (100 + 120)/2 = 70 \times 110 = 7700 \text{ m}^2$  (transformaram num retângulo de 70 x 110 metros) – procedimento que era utilizado já no antigo Egito.



2.  $(80 + 60 + 100 + 120) / 4 = 90$  A =  $90^2 = 8100 \text{ m}^2$  (transformaram num quadrado de lado 90 metros) procedimento associado ao esquadreamento.



Estas formas antigas e práticas de calcular áreas são utilizadas até hoje pelos camponeses do MST, mas com as escolas de matemática está sendo possível fazer o cálculo proposto pela escola, transformando a figura em dois triângulos e aplicando a fórmula de Heron (conforme figura 2):

$A = 7577,25 \text{ m}^2$  - cálculo da área do mesmo quadrilátero quando foi aplicada a fórmula de Heron com uma diagonal previamente calculada pelo teorema de Pitágoras na figura em questão onde foi possível aplicar a fórmula de Heron. A fórmula de Heron é a fórmula do semi perímetro que permite calcular área de triângulo qualquer. Observação: Pode-se tirar a medida desta diagonal no próprio terreno.

As fórmulas usadas para o cálculo em sala de aula são:

$$A_{\text{triângulo}} = [p(p - a)(p - b)(p - c)]^{1/2}$$

onde  $p = (a + b + c)/2$  é o semi perímetro

#### CÁLCULO PROPOSTO NA DISCIPLINA DE MATEMÁTICA

Conforme quadrilátero da figura dois que está acima se aplica a fórmula de Heron duas vezes e obtém-se a área total

$$2p = 308\text{m e } p = 154\text{m}$$

$$\text{Area1} = [154(154 - 80)(154 - 100)(154 - 128)]^{1/2} = 4000\text{m}^2$$

$$2p = 308\text{m e } p = 154\text{m}$$

$$\text{Área2} = [154(154 - 128)(154 - 120)(154 - 60)]^{1/2} = 3577,25 \text{ m}^2$$

ÁREA TOTAL = 7577,25m<sup>2</sup>

Fazendo um comparativo entre os três cálculos

1º cálculo = 7700m<sup>2</sup>

2º cálculo = 8100m<sup>2</sup>

3º cálculo = 7577,25m<sup>2</sup>

### **Nos trabalhos do tempo comunidade (TC)**

Nos trabalhos do TA (Tempo Aula) foram discutidas as mais diversas situações enfrentadas no TC com os educandos. Eles nos relatam e trazem depoimentos que algumas vezes conseguimos verificar “in loco” que deram direção a esta monografia que evoluiu e se transformou com a pesquisa de campo.

Ao fazerem o PDA (Plano de Desenvolvimento do Assentamento) no tempo-comunidade em conjunto com técnicos do INCRA ou empresas, os educandos se deparam com medidas de área como Alqueire Paulista, CELAMIN, Litro, Quarta que assentados mais velhos em idade usam no seu dia-a-dia, mas que para o INCRA e no PDA devem ser em hectares ou metros quadrados.

**Pedro Paczesne**, da Escola Milton Santos, de Maringá, no seu relato nos traz a importância de estudarmos as medidas agrárias para os camponeses:

*O conhecimento que eu tinha era o repassado pelos pais e comunidades que são as medidas de roça como braça. Uma braça são 2,20m e cinco braças são onze metros. Só que estes conhecimentos são importantes, mas são limitados, pois permitem entendermos apenas as pequenas partes.*

Pedro foi o educando que, com seu depoimento, me fez repensar alguns conceitos preestabelecidos. Após a pesquisa de campo e a coleta dos depoimentos dos educandos e principalmente com este, do Pedro, foi que dei uma guinada significativa no modo de encarar os problemas aqui existentes ou propostos e na maneira de resolvê-los. Percebi que a etnomatemática sozinha não supria as expectativas dos educandos como eu pensava *a priori*. Mudei minha forma de ver. Adaptei-me. Passei a fazer uma leitura diferente da realidade que eu teimava em imaginar verdadeira e que não era real. O educando busca conhecimentos técnico-científicos e acadêmicos para resolver seus problemas e a etnomatemática por si só não supre todas estas necessidades. Engraçado, eu mudei durante a pesquisa.

Nunca esperei por isto. A etnomatemática articulada aos processos científicos possibilita uma compreensão maior do que trabalhar e como trabalhar. Passei a fazer uma leitura diferente da realidade que eu teimava em ver e que não era verdadeira.

Para **Leandro Medeiros**, da EJGS, os cálculos de áreas de terra tornaram-se mais importantes depois que um fato aconteceu com seu pai, que não é um grande matemático; trabalhando numa empreitada, o dono disse: “Esta área arrancada de feijão dá 3 alqueires, pago sem medir.” O seu pai, que já tinha feito medidas a passo, disse que passava de 4 alqueires. Seu Pai ganhou. A área deu 4 alqueires e uma quarta. Isto despertou sua curiosidade pela matemática, conforme testemunha seu depoimento, anexo nesta monografia.

**Gisele de Oliveira Rosa**, também da EJGS, relata:

*Na realização de trabalhos práticos como medição de pomar (dados estatísticos), na elaboração de um PDA (no assentamento) os conteúdos se tornaram práticos à medida que compreendíamos a base teórica.*

Para o educando **Charles Manoel Rocha**, da Escola Milton Santos, de Maringá, foi importante conhecer as medidas agrárias como  $m^2$  e hectare, mas seus pais usam ainda outras medidas como litro, quartas, celamin, por isto; incluímos em nossas aulas o estudo destas outras medidas agrárias.

O educando **José Cleverson Freitas Mainardes** conta uma história interessante sobre seu pai:

*O conhecimento do meu pai é nas medidas agrárias e porcentagens, pois ele trabalhou muito tempo como empreiteiro e era responsável por medir áreas de cultivos a colher e entende mais em braças. Tudo o que for em metro ele transforma em braças.*

A educanda **Márcia Freddo Oleias**, da Escola Milton Santos, de Maringá, nos fornece argumentos densos sobre a necessidade do educando e futuro técnico de conhecer as medidas agrárias:

*Quando entrei estudar no curso técnico em Agroecologia da Escola Milton Santos começamos a estudar matemática, tudo era novo para mim porque a realidade que eu vivia não tinha necessidade de me esforçar para resolver os problemas isso quem fazia era o meu pai. No 1º tempo comunidade (TC)*

a tarefa delegada para mim foi sobre o Diagnóstico Socioeconômico Familiar que exigia muitos cálculos. O local que desenvolvi o trabalho foi no acampamento Chico Mendes localizado no município de Ortigueira com 35 famílias. Ao fazer o trabalho começaram aparecer formas e nomes dados às medidas de terra como: Litro, Celamin e Quarta.

### Continua Márcia:

*Dona Júlia, que tem 93 anos de idade, me explicou como é contado e o que é usado plantar nesses espaçamentos de terra:*

**Litro:** é 605m<sup>2</sup> e é usado para plantar miudezas (amendoim, batatinha) tudo que é plantado para o consumo e o que produz em maior quantidade, não.

**Celamin:** são 1512,5m<sup>2</sup> é usado para plantar mandioca, batata, pipoca e também para renovação de sementes como a de arroz, feijão e outros de pequena escala.

**Quarta:** São 6050 m<sup>2</sup> é usado para plantar arroz, feijão, milho e pasto para o gado e outros.

**Alqueire:** é 24200 m<sup>2</sup> é usado para plantio de grande escala para comercialização ou estoques para produção de outras espécies que gere lucro para a família.

*Tudo no momento me deu uma esclarecida com ajuda da dona Júlia, mas o difícil foi colocar no papel, pois os conhecimentos dela eram só práticos porque não sabe escrever.*

*Com a disciplina de matemática tudo vem se clareando porque todas as nossas dúvidas que encontramos na comunidade teremos dentro do coletivo de estudo.*

A educanda Márcia deparou-se com uma situação inusitada para ela. Este seu depoimento faz um resgate histórico de inestimável importância para a etnomatemática e para agricultura camponesa. São conhecimentos que não podem ser perdidos. Estarão perpetuados nesta monografia, que cumpre um de seus objetivos que é resgatar conhecimentos matemáticos e da agricultura camponesa antes que se percam. Com certeza Márcia, por ter resgatado os conhecimentos relatados, ficará eternizada nesta monografia. Foram colocados com grande entusiasmo na monografia, agradecendo profundamente por Dona Julia existir.

Medidas agrárias e as transformações usadas em aula e nos trabalhos práticos e nos assentamentos pelos educandos:

1 ha. = 10000 m <sup>2</sup>
1 alq. = 24200 m <sup>2</sup>
1 quarta = 6050 m <sup>2</sup> ( 110 x 55m)
1 Celamin = 1512,5 m <sup>2</sup> (27,5 x 55m)
1 Litro = 605 m <sup>2</sup> (11 x 55m)
1 acre = 4046,8 m <sup>2</sup>
1 Are = 100 m <sup>2</sup> (10 x 10m)

Transformar de	para	como fazer?
----------------	------	-------------

m <sup>2</sup>	ha	Divide-se m <sup>2</sup> por 10000
m <sup>2</sup>	Alq.	Divide por 24200
ha	m <sup>2</sup>	Vezes 10000
alq.	m <sup>2</sup>	Vezes 24200
m <sup>2</sup>	quarta	Divide por 6050
m <sup>2</sup>	celamin	Divide por 1512,5 m <sup>2</sup>
m <sup>2</sup>	Litro	Divide por 605
ha	Alq.	Divide por 2,42
Alq.	ha	Vezes 2,42

OBS: Estas tabelas foram construídas com os dados trazidos pelos alunos à luz dos conhecimentos acadêmicos que disponho e da minha prática profissional.

## P) USO DO PERÍMETRO MÍNIMO

Este item consta desta monografia, pois o assentado normalmente não dispõe de área de terra de grandes dimensões. Chega a 15 ou 20 ha. Ao organizar/planejar a sua produção (pomar, PRV) procura otimizar o uso dos espaços disponíveis. A matemática pode contribuir com a organização espacial dos empreendimentos fazendo uso do perímetro mínimo. Uma figura geométrica (exceto a circunferência) quanto mais próxima de um quadrado, dispendo da mesma área, reduz o seu perímetro.

### Situação-problema

*Astor deseja construir vários cercados retangulares de 10000m<sup>2</sup> cada um, para criar avestruzes. Ele deseja gastar o mínimo possível na compra de material:*

a) Quais são as dimensões de um cercado no caso de perímetro de 500m?

Será de 50 x 20m perfazendo uma área de 10000m<sup>2</sup> figura que dará um perímetro (2p) de 500m

$$2p = 500m$$

20m

**b) Ele vai gastar o mínimo possível se fizer o cercado de perímetro mínimo. Qual é o perímetro mínimo de cada cercado?**

Será de 100 x 100m que dará uma área de 10000m<sup>2</sup> e um perímetro de 400m.

Neste caso a área de 10000m<sup>2</sup> tem o menor perímetro e terá 100m lineares a menos que a área retangular o que significará grande economia de material.

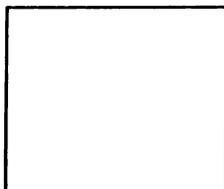
100m

100m

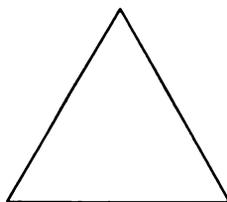
As aulas de fruticultura no ITEPA, em São Miguel do Iguazu, têm sido proveitosas, pois têm tido uma ligação muito grande com a matemática. Nos planejamentos dos pomares da escola, os educandos têm sido fundamentais para os cálculos de mudas necessárias nas áreas, sua disposição na área e espaçamentos. Muito interessante tem sido a forma como eles têm descoberto que a distribuição das mudas em forma de triângulos equiláteros propicia um melhor aproveitamento da área em termos de quantia de mudas. Eles mesmos descobriram esta possibilidade depois de fazer os cálculos com disposição quadrada das mudas e a triangular. Foi interessante verificar o grau de satisfação deles ao descobrirem isto.

Disposição das mudas em triângulos equiláteros propicia economia de área se ocorrer no mesmo espaçamento em disposição quadrada. Veja o modelo:

Um quadrado de 3m x 3m ocupa uma área de 9m<sup>2</sup>, conforme a representação, abaixo:



Um triângulo equilátero de 3m x 3m ocupa uma área de  $9\sqrt{3}/4$  m<sup>2</sup> que dá 3,89m<sup>2</sup>, conforme representação, abaixo:



Que resulta em uma área 5,11m<sup>2</sup> a menos. Portanto, uma distribuição espacial das mudas em forma de triângulo equilátero (método quincunce) gerará uma economia de área muito grande para o camponês que tem pouca terra.

### Q) NO DESENHO GEOMÉTRICO

A maioria das escolas de Nível Médio não inclui mais o desenho geométrico nos seus currículos. Nas escolas do MST isto também ocorre, mesmo que na EJGS, em São Miguel do Iguazu, se disponha de mesas, escalímetros, régua T e outros instrumentos usados no desenho geométrico. Procurei usar estes equipamentos nas disciplinas técnicas como Fruticultura que ministro naquela escola. Hoje estamos sentindo a necessidade premente de inclusão de pelo menos algum conteúdo de matemática que contemple a disciplina de desenho geométrico que é vital para o planejamento do lote agroecológico. Será uma grande oportunidade de integração de várias disciplinas, principalmente com a geografia. Será importante termos acesso ao *google earth* e aprendermos a usar o *AutoCAD* para que tenhamos visão completa dos lotes e microbacias dos assentamentos para fazermos um planejamento integrado. O *Diálogo de Saberes* será fundamental para coletarmos informações e troca de idéias com o camponês para que ele seja sujeito da transformação que urge implementarmos no campo brasileiro, em especial nas áreas de RA. Isto é que justifica o desafio seguinte: **como desafio, para o próximo TC, fazer um croqui do lote em que está assentado, ou da área do acampamento e trazê-lo para discutirmos em sala de aula.**

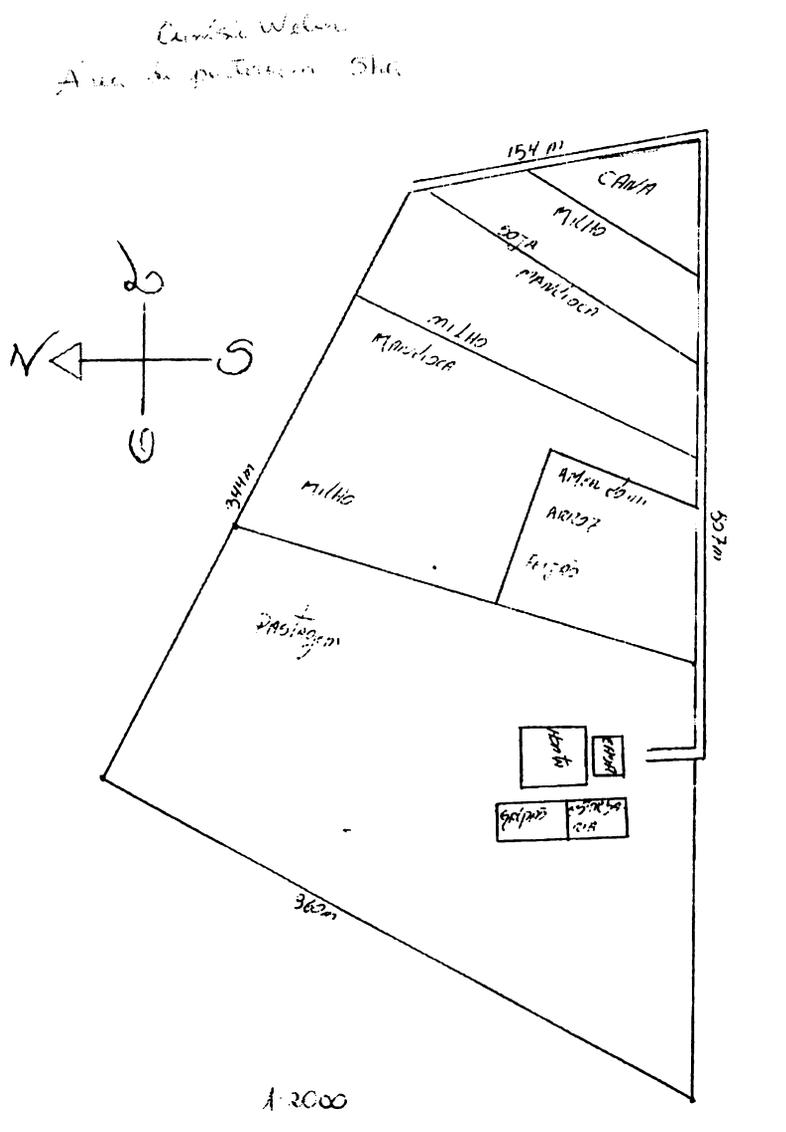
### R) NO CÁLCULO DE ESCALAS

A passagem das áreas dos lotes para o papel exige conhecimento do cálculo de escalas. Estes conhecimentos revelaram-se importantes para o planejamento do lote agroecológico. Como o *Diálogo de Saberes* do Prof. Tardim fará a discussão de

situação atual do lote e possíveis saídas para a construção do projeto agroecológico do lote bem como fará a coleta de dados do espaço geográfico em questão, o mapa do lote possibilitará uma visão global do uso agrossilvopastoril deste espaço. Possibilitará discutir e planejar em conjunto com o assentado o futuro do seu lote a luz do *Diálogo de Saberes*. Esta será a grande tarefa do técnico militante que estamos formando.

**Claudemir Alves Silvestre**, educando da Escola Milton Santos, ficou impressionado com a redução dos tamanhos das áreas através das escalas e assim se expressou:

*Aprendemos como fazer para colocar milhares de metros em poucos centímetros.*



Planejamento de lote de assentamento feito pelos alunos da EJGS/Itepa

## CAPÍTULO VI

### RESULTADOS DA PESQUISA

#### 6.1 Resultados esperados:

Identificação e inserção/absorção dos conhecimentos camponeses para as práticas educativas de matemática em sala de aula e posterior socialização.

Definição de conteúdos a trabalhar e como trabalhá-los.

Facilitação do aprendizado de matemática pelos educandos filhos de camponeses.

Aprimoramento dos conhecimentos populares matemáticos à luz do conhecimento acadêmico a serem usados para a transição agroecológica e na economia de recursos nas obras e construções.

Aprimoramento dos conhecimentos dos sujeitos educandos de agroecologia (técnicos militantes) para que após a conclusão do curso possam interferir significativamente nos assentamentos para a mudança e conversão da matriz produtiva.

Elaboração de material de apoio para as aulas de matemática.

Construção coletiva e busca de alternativas para a produção agroecológica à luz da matemática/etnomatemática e *Diálogo de Saberes*.

#### 6.2 Resultados alcançados:

O resultado já alcançado foi a evolução dos educandos na compreensão da lógica da matemática e sua importância na vida do camponês e do agricultor familiar, como instrumento de compreensão e solução dos problemas que o mundo contemporâneo nos impõe. Este trabalho também resultou em um material didático que uso com os educandos que foi construído coletivamente no desenrolar do curso. A disciplina de matemática ficou mais acessível e agradável aos educandos, pois eles participaram da construção de muitos conteúdos. Muitos conhecimentos foram resgatados junto aos camponeses como comprovam os depoimentos dos educandos. Muitos educandos já atuam mais eficientemente junto aos assentamentos onde eles vivem. O *Diálogo de Saberes* foi instrumento eficiente para o resgate de conhecimentos e inserção dos educandos nos meios camponeses onde atuaram.

## CAPÍTULO VII

### AS CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

É preciso refletir como tem se dado o processo de educação profissional e sua articulação ou não com as demais dimensões do ser humano, não tendo caráter meramente instrumental, mas verdadeiramente emancipador. Importa também contextualizar esta matriz educativa em relação a outras matrizes educativas para estabelecer possibilidades e necessárias articulações entre elas e, sobretudo, uma reflexão metodológica de como potencializar aquela matriz em nossos centros de formação e cursos da área de produção, de modo a transformar o meio educativo, ao mesmo tempo em que nos educamos. É também relevante buscar sua aplicação nos cursos formais, sobretudo os de Agroecologia, bastante recentes e ainda em processo de construção, inclusive de sua proposta pedagógica, que assumiu elementos teóricos e metodológicos de todos os cursos que o MST promove.

Todos esses elementos merecem ser refletidos a partir das especificidades destes cursos; como por exemplo: tempos educativos, tempos comunidade, unidades de produção agroecológicas, relação teoria e prática em agroecologia, projeto de inserção dos estudantes, regime de alternância e a auto-organização dos estudantes. Há um desafio constante de qualificar esses cursos, de modo a estruturá-los de forma que possam cumprir sua função de educar, formar militantes e quadros para os movimentos sociais e para a classe trabalhadora. Ao mesmo tempo, proporcionar qualificação específica de militantes para a agroecologia, enquanto profissionalização e capacitação para atuação na construção de um projeto para o campo no Brasil.

A análise dialética da pedagogia proposta pelo MST e a contribuição dos educandos das escolas de Agroecologia nos leva a pensar que escola queremos construir. Para quem e para quê?

“A escola oferece um espaço passivo de ouvir e ver conhecimento velho, congelado, com a esperança que o aluno será capaz de descongelar esse conhecimento para aplicá-lo a situações novas. É muito importante que os alunos tenham como foco atividades experimentais e de solução de problemas que tratam de fatos e objetos reais, uma aprendizagem baseada na convivência com práticas efetivas e na ativação de todos os sentidos e memórias de situações anteriores. É a oportunidade de praticar o novo e de encarar o desafio intrínseco a essa experiência. Hoje, os jovens são expostos a uma enorme variedade de experiências resultante de uma multiplicidade de situações e de meios. O aprendizado tradicional não

satisfaz às ansiedades desses jovens". D'AMBROSIO, Ubiratan  
Formação de professores: o comentarista crítico e o animador cultural.  
Disponível em: <http://vello.sites.uol.com.br/ubi.htm>. Acesso em 11 nov.2007

O Educador/Professor não pode ficar estático agarrado a conhecimentos arcaicos sob pena de ser descoberto na sua ignorância.

"Hoje, é fácil reconhecer que a autoridade do professor, baseada naquilo que ele sabe, é frágil. Pois ele sabe muito pouco! Qualquer aluno atento e curioso constata que o conhecimento do professor é muito limitado e desatualizado. Igualmente o conhecimento que está congelado nos livros. A informação, ou conhecimento congelado, é mais abundante e ampla e mais atualizada nos novos meios de armazenamento de informação: Internet, CD-Rom's, disquetes, vídeos. Além disso, esses meios, muito ágeis na disseminação de informação, só são ativados em função da demanda". D'AMBROSIO, Ubiratan Formação de professores: o comentarista crítico e o animador cultural. Disponível em: <http://vello.sites.uol.com.br/ubi.htm>. Acesso em 11 nov.2007

**Pedro Paczesne**, educando da Escola Milton Santos, de Maringá, contribui para esta conclusão sob sua ótica e segundo a realidade de onde vivia e onde vive hoje:

*Enquanto educando eu, Pedro, me deparei no início (na Milton Santos) com dificuldades, pois o estudo adquirido nas escolas tradicionais é de pouca qualidade, os estudantes estudam muitas vezes apenas para passar de ano, não para fazer do estudo uma ferramenta que possibilita entender várias dimensões e parte da sociedade, principalmente a matemática.*

**E continua Pedro:**

*Acredito que depois que consegui avançar na matemática, também tive um grande desempenho nas outras matérias, principalmente na filosofia, que para nós do MST são duas chaves que permitem entendermos como as elites pensam e estudam para fazer os projetos dentro dos vários fatores da sociedade.*

*Eu espero conseguir me aprofundar na matemática e na filosofia para poder dar uma contribuição com o MST e a classe trabalhadora. Precisamos nos esforçar o máximo para nos apropriarmos dos conhecimentos científicos, pois dentro da sociedade capitalista se quisermos ser sujeitos não podemos ficar apenas no senso comum, pois as tarefas e as responsabilidades exigirão muito de cada um de nós.*

Pedro, com sua simplicidade, me fez refletir sobre a importância da matemática para o camponês e para o educando filho de assentado da Reforma Agrária. A partir desta sua reflexão passei a perceber que o conhecimento científico/matemático acumulado pela humanidade é algo que ele, educando, busca nas escolas de Agroecologia. Esta sua análise me fez entender que o conhecimento matemático é uma via de duas mãos, o que ele, seus pais e seus companheiros

acumulam de conhecimentos tem que se juntar com o conhecimento acadêmico de onde vai aflorar, sinergicamente, um instrumento, uma arma de grande poder de transformação social pela qual propugnamos ao longo da história do MST. Esta dimensão que Pedro levanta sobre o auxílio que a matemática dá ao educando para compreensão das outras disciplinas para mim é encantadora e vem a revelar a importância do raciocínio e da lógica inerentes à matemática para o entendimento da totalidade das coisas do mundo. A partir deste depoimento, entendi que etnomatemática e matemática precisam caminhar juntas.

A educação reflexiva com uma visão holística e humanística pode dar respostas ao angustiado trabalhador brasileiro. As ciências sociais não podem prescindir das ciências exatas e a tecnologia de modo que juntas sirvam de instrumento para a perpetuação da vida no planeta.

A Educação do Campo, alicerçada pelas diversas disciplinas, entre elas a matemática, ajuda o educando e o camponês (alvo último da educação do campo) a fazer uma leitura da paisagem geográfica que o rodeia, da conjuntura econômica e política, diagnosticar os problemas, entender a estrutura da sociedade capitalista, para poder ser sujeito da própria história. Como nos orienta Freire (1997, p.147), *“o progresso científico e tecnológico que não responde fundamentalmente aos interesses humanos, às necessidades de nossa existência, perdem, para mim, sua significação”*.

Além da construção desta nova escola proposta com sua pedagogia fundamentada nos autores citados no corpo deste trabalho, cheguei à conclusão de que:

- O livro didático deve ir deixando de ser um recurso único para tornar-se um recurso auxiliar no trabalho educativo global e que desenvolvamos material didático próprio para os cursos de Agroecologia do MST. É muito importante antes de darmos uma explicação teórica, apresentar desafios. As situações cotidianas devem ser fontes inspiradoras das problematizações propostas. Devemos procurar confrontar as produções dos educandos com a linguagem convencional. Um elemento importante no encaminhamento letivo é um planejamento de aulas que privilegiem a experiência prática dos educandos mesclada com os conteúdos científicos.

- Possibilitar avaliações e autoavaliações envolvendo educadores e educandos para correção de rumos é muito salutar. Nunca podemos perder de vista que a aquisição do conhecimento compreende uma dimensão coletiva também e não só individual. É

importante para o educando do MST a ajuda mútua no processo de apropriação do conhecimento e aprendizagem.

- Muitos educandos e assentados, ao tentar resolver problemas matemáticos, criaram formas próprias de representar as suas idéias. O desafio nosso de educadores do MST é que estas formas afluam e que consigamos traduzir esta representação espontânea para uma representação na linguagem formal. A dificuldade em compreender a matemática por parte dos educandos camponeses diz respeito mais à formalização do que aos processos de raciocínio. No caso das operações matemáticas básicas (+ e -) eles sabem a sua maneira como fazer, mas muitos têm enorme dificuldade em compreender a função operatória das representações formais da adição e da subtração. Nas situações do cotidiano, que exigem raciocínios muito mais complicados eles não se embaraçam ao efetuar os cálculos.

- Para os educandos filhos de camponeses, o que é o nosso caso, a didática tradicional não funciona muito bem, pois muitos deles vêm de escolas diferentes, de supletivos e alguns têm idade avançada e estão há muitos anos sem estudar. Eles não gostam da escola tradicional. A maneira como se processa a aprendizagem da matemática com os filhos de camponeses e eles próprios não se dá de maneira tranqüila, pois quando se apresenta a eles a representação escrita de uma operação qualquer o entendimento é difícil se não for traduzido com experiências práticas do cotidiano. Muitas vezes, temos que partir das suas realizações, de atividades agropecuárias, de medições para conseguir traduzir esta realidade para a linguagem formal da matemática. Para a assimilação da linguagem matemática é importante planejarmos as atividades de modo que permitam ao educando ir aos poucos estabelecendo relações entre a linguagem convencional e os símbolos por ele utilizados no dia-a-dia. É com esta condição que eles conseguem se expressar e registrar seus raciocínios.

O grande desafio do educador do MST é conseguir traduzir para a linguagem matemática formal os conceitos representados pelos símbolos criados espontaneamente dentro de uma nova lógica de organizar o pensamento, senão ele se frustrará como educador do movimento.

Para avaliar os educandos é preciso desenvolver um método que possibilite o desenvolvimento de cada um no tempo e no espaço. Nas avaliações, provas e produções dos educandos é importante registrar como os educandos vão se

apropriando dos símbolos matemáticos. É importante que o educando perceba que a matemática é uma ferramenta a sua disposição, para compreender a totalidade de sua luta que é a conquista da terra e a mudança do sistema econômico e político injusto, opressor e que tem escala global.

É importantíssimo que percebamos o ritmo de aprendizagem de cada educando para que, dentro de um processo paciente, possamos elevá-lo a um patamar de compreensão da linguagem matemática formal para que após algum tempo ele tenha possibilidade de juntar a sua experiência prática à linguagem formal da matemática e que com o tempo passe a dominar o instrumental disponível da ciência de maneira independente.

Nas salas de aula e na convivência na escola, durante os tempos de aula (já explicitados), é importante desenvolver nos educandos uma atitude solidária, cooperativa para que os que já têm uma compreensão maior possam ajudar os menos desenvolvidos a se igualarem com os outros de modo que ao atingirem este patamar de compreensão maior possam deslanchar no desenvolvimento dos conhecimentos. Este processo de apropriação dos conhecimentos só vai acontecer à medida que haja esta cooperação e que nós educadores vamos trabalhando com eles neste novo campo conceitual.

A ordem da apresentação dos conteúdos também deve obedecer a uma seqüência ascendente que facilite a construção dos conhecimentos.

É importante um quadro mínimo de professores que acompanhem as turmas do início ao fim do curso. É bom que alguns destes professores sejam técnico-profissionais. Parte do quadro ser de fora do Movimento também não é ruim, pois fazem um elo com a sociedade em geral, desde que engajados à luta.

## REFERÊNCIAS

ALTIERI, Miguel A. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 1998.

ALTIERI, Miguel A. **Agroecologia: Bases científicas para uma agricultura sustentável**. Guaíba, 2002

ARROYO, Miguel G., **Ofício de Mestre Imagens e auto imagens**. Vozes 2000

SANTOS, Boaventura de Souza 1987: **Um Discurso sobre as Ciências**, Coimbra

CALDART, Roseli S. **Pedagogia do Movimento Sem Terra**. Petrópolis: Vozes, 2000.

CALDART, Roseli S. **O MST e a formação dos Sem Terra: o movimento social como princípio educativo**. In GENTILI, Pablo e FRIGOTO, Gaudêncio (orgs.). *A cidadania negada: políticas de exclusão na educação e no trabalho*. 2ª Ed., São Paulo: Cortez, Buenos Aires: CLACSO, 2001.

D'AMBROSIO, Ubiratan **Formação de professores: o comentarista crítico e o animador cultural**. Disponível em: <http://vello.sites.uol.com.br/ubi.htm>. Acesso em 11 nov.2007 e os textos a seguir:

Tecnologias de informação e comunicação: reflexos na matemática e no seu ensino

Que matemática deve ser aprendida nas escolas hoje?; O programa etnomatemática: história, metodologia e pedagogia; Educar para uma civilização planetária; Educação Matemática e a crise da civilização moderna, Etnomatemática: uma proposta pedagógica para a civilização em mudança.

Conteúdo nos cursos de formação de professores de matemática; o fazer matemático; o que é ser humano? A história da matemática; O programa etnomatemática; Dos fatos reais à modelagem; A matemática na América latina; Integração no ensino de ciências; História da matemática no Brasil; A tecnologia no fazer matemático; Informática, ciências e matemática; Mathematics in colonial latin america; Ideas fundamentales – etnomatemática; Do saber matemático ao fazer

pedagógico; Transdisciplinaridade e a nova universidade; Transdisciplinaridade e experiência humana; Diagnóstico das condições da sala de aula; Matemática para uma sociedade em transição.

FERNANDES, Bernardo Mançano. **MST: formação e territorialização**. São Paulo: Hucitec, 1996.

FREIRE, Paulo: **Pedagogia da Autonomia**. Editora Paz e Terra, 1997.

GLIESSMAN, Stephen R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 2ª Ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2001.

GOHN, M. G. M. **Sem Terra, ONGs e Cidadania**. São Paulo: Cortez, 2000, v.01. p.172, 2ª ed.

JESUS, Eli Lino de. **Da agricultura Alternativa à agroecologia: para além das disputas conceituais**. Revista Agricultura Sustentável. V.3, nº. 1/2, 1996.

KHATOUNIAN, Carlos Armênio. **A reconstrução ecológica da agricultura**. Botucatu: Agroecológica, 2001.

MARTINS, José de Souza. **A reforma Agrária e os limites da democracia na “Nova República”**. Ed. MARX, Karl, A Ideologia Alemã, página 37. Tradução de Bruni, José Carlos e Nogueira, Marco Aurélio. Livraria e Editora Ciências Humanas. São Paulo, 1982.

MARX, Karl. **O CAPITAL – Crítica da economia política. Livro 1 – O processo de produção do capital**. 12 ed. Rio de Janeiro: Bertrand. Brasil. 1988.

MÉSZAROS, István **A Educação para além do capital**, Boitempo, 2005.

SANTOS, Milton. **Metamorfose do Espaço Habitado**. São Paulo: HUCITEC, 1988.

STÉDILE, João Pedro (org). **A REFORMA AGRÁRIA E A LUTA DO MST**. Petrópolis, RJ. Vozes 1997