

Aprendizagens da matemática na valorização do meio ambiente. Um processo materializado em ações e concepções educacionais

Edjair José C. de Souza¹
Carlos Alberto Silva²

Resumo: O presente artigo objetiva relatar uma experiência pedagógica realizada no SERTA-Serviço de Tecnologia Alternativa, com alunos dos cursos de Informática e Registro em saúde, da Escola Técnica Estadual José Humberto de Moura Cavalcanti em Limoeiro-PE. A pesquisa em alusão tem como essência o trabalho por projetos pedagógicos, relacionando conteúdos matemáticos com a política de desenvolvimento sustentável na valorização do meio ambiente, trabalhados como condutores na elaboração de estratégias e procedimentos de ensino e aprendizagem. A construção do quadro teórico visa discutir a construção do conhecimento lógico matemático, valorizando a importância do meio ambiente, usando procedimentos interdisciplinares, possibilitando ao aluno interagir com proposta extra-escolar que busque valorizar a terra, a relação do homem com o meio ambiente e o ensino de Matemática, a fim de enriquecer os processos cognitivos dos discentes envolvidos com o ensino de Matemática relacionado ao meio ambiente.

Palavras-chave: Matemática, desenvolvimento sustentável, aprendizagem, valorização.

Learning of mathematics in the valuation of the environment. A a process materialized in actions and educational concepts

Abstract: This paper aims to report a pedagogical experiment conducted in-SERTA Alternative Technology Service, with students of Informatics and Health Registry, the State Technical School Humberto José Cavalcanti de Moura in Limoeiro-PE. The research has as its core reference work for pedagogical projects, relating mathematical content with the policy of sustainable development in the appreciation of the environment, worked as guides in developing strategies and procedures of teaching and learning. The construction of the theoretical framework aims to discuss the construction of logico-mathematical knowledge, emphasizing the importance of the environment, using procedures interdisciplinary, allowing students to interact with extra-curricular proposal that seeks to enhance the earth, man's relationship with the environment and Mathematics teaching in order to enrich the students' cognitive processes involved in the teaching of mathematics related to the environment.

Keywords: Mathematics, sustainable development, learning, recovery.

1. Mestre em Psicologia da Educação. Doutorando em Ciência da Educação. SEDUC-PE, Brasil/ETE-Limoeiro. Prof. De Matemática.

2. Mestre em Psicologia da Educação. Doutorando em Ciência da Educação. SEDUC-PE, Brasil/ETE-Limoeiro. Prof. De Espanhol.

Correspondencia: Edjair José C. de Souza. E-mail: souzaedjair@hotmail.com

Recibido: 18/11/2011. Aceptado: 20/04/2012.

INTRODUÇÃO

A visão contemporânea do ensino de Matemática com suas múltiplas facetas, fomenta meios significativos de aprendizagem, viabilizando importantes ferramentas que possibilitem a valorização do processo de cognição, integrando o homem ao meio ambiente. No entanto, mesmo não sendo considerada por alguns uma ciência de observação, a Matemática tem importantes implicações em diversas atividades do dia a dia, pois é possível observar que diversas estruturas abstratas podem ser materializadas através de várias situações reais que podem também contribuir para o desenvolvimento de uma maior compreensão da valorização do desenvolvimento sustentável, estabelecendo uma relação mutualística entre a Matemática e o Ambiente em que vivemos.

Inúmeras são as ferramentas tecnológicas que materializam conceitos matemáticos como princípio básico. Dessa forma, deduzimos que na relação com o Meio Ambiente não é diferente, também podemos destacar diversos instrumentos e procedimento que podem auxiliar numa proposta multidisciplinar.

A atividade rural é muito rica em conteúdos matemáticos, isso pode ser visto em várias situações, tais como, na Medida de Comprimento, destacando a aplicação do Perímetro; Medida de área, focando a aplicação de área; Medida de Volume, estudando a aplicação do volume; medida de Massa, destacando a aplicação do grama, seus múltiplos e submúltiplos; Medida de Tempo, aplicando conversão de unidades ligada à transformação de unidades relacionadas a horas, minutos e segundo; Medidas Agrárias, trabalhando o hectare, a légua, o alqueire, entre outros; Função de 1° e 2° graus, em estudos ligados ao Custo, Receita e Lucro, entre outros. Portanto, o modelo matemático pode ser associado a outros elementos que, de certa forma, possibilita o entendimento de um conjunto de saberes úteis na relação do homem com o meio ambiente.

O ponto de partida da nossa pesquisa foi evidenciado através da seguinte situação problema: **Não sabemos de forma concisa quando e como surgiu a Matemática, porém, não há dúvida de que essa ciência foi construída fora da sala de aula, e não está desligada do mundo concreto em que vivemos, portanto, como pode o professor de Matemática se basear apenas em atividades de sala de aula para reconstruir tais conceitos?**

A nossa hipótese foi baseada no fato de que é possível aprender Matemática lidando diretamente com diversas atividades práticas, compreendendo o papel do homem na relação com o meio ambiente, para tanto, é necessário sair da sala de aula, viabilizando aos alunos a interação com aspectos mais práticos do cotidiano de forma multidisciplinar.

Como objetivo, buscamos evidenciar para o corpo discente a relação dos conteúdos matemáticos com diversas atividades desenvolvidas pelo homem do

campo procurando desenvolver competências, possibilitando ao aluno ler e interpretar diversas unidades agrárias, além de conhecer as principais características de uma propriedade rural que tem como prioridade o desenvolvimento sustentável.

Quanto à metodologia, foram descritos os aspectos utilizados na pesquisa, bem como, o perfil do aluno, professor e escola, sujeitos envolvidos na pesquisa, técnica de coletas de dados, entre outros.

Finalizaremos com uma apresentação de alguns indicativos de futuro, a fim de poder subsidiar os docentes que atuam na área da Matemática. Sendo assim, são evidenciadas as obras consultadas.

A relação conceitual da matemática relacionada aos aspectos do cotidiano

A necessidade de sobreviver vencendo obstáculos impulsionou o indivíduo a construir estratégias que o levassem a se adaptar e a buscar resposta para as suas indagações. A edificação dos números emergiu como ferramenta dessa adaptação, pois a sua gênese contribuiu para organizar atividades, que na época, serviam de base para o desenvolvimento de atividade vital ao ser humano como estratégias militares, em que o homem procurava saber qual das tribos era mais numerosa, criação de rebanhos, uso de marcas em ossos, entre outros.

Dessa forma, afirma Cyrino (2006, p. 09),

Certamente, perguntamo-nos em que momento o homem começou a desenvolver a matemática. Tudo nos leva a crer que a matemática surgiu na vida do homem a partir das necessidades em seu cotidiano desde a época em que ele lutava pela sobrevivência da espécie.

A partir do que é demonstrado pelo autor, não podemos negar que o modo de viver do homem tem importantes implicações no desenvolvimento das ciências, como tal, a Matemática não fica de fora. Portanto, seria impertinente a preocupação com a origem e a construção da Matemática sem o entendimento de questões relacionadas a mundo empírico, pois percebemos que esse questão não pode ser tratada como algo totalmente desvinculado de tais edificações.

Para D'Ambrosio (2008, p. 22), "o que chamamos Matemática é uma resposta à busca de sobrevivência e de transcendência, acumulada e transmitida ao longo de gerações, desde a pré-história". Observamos que adaptar-se em busca de uma sobrevivência com mais qualidade de vida também tem impulsionado o progresso da Matemática, o autor descreve a busca, como um processo norteado pela curiosidade, possibilitando ao homem descobrir ferramentas pertinentes ao processo de construção de conhecimento.

A concepção de construção da Matemática atual vista por leigo e por especialista conota a existência de duas polaridades: o abstrato e o material. No entanto, todas as constatações que vimos, ainda perdura a concepção platônica sobre a ideia da Matemática. Compreender a sua história é importante para buscar respostas que auxiliem na construção de uma proposta mais pragmática, mais próxima da sua materialidade.

O ensino atual dessa disciplina não tem dado margem à desconstrução do estigma de algo intrincado, pois a Matemática é geralmente considerada como uma ciência à parte, desligada da realidade, vivendo na penumbra do gabinete, gabinete fechado, onde não entram os ruídos do mundo exterior, nem o sol, nem os clamores dos homens, (Caraça, 1975, p. 13, *apud* Bicudo, p. 25). Assim, o seu significado hoje se relaciona como sinônimo de dificuldade, dando-lhe status de uma ciência superior, com um grau de abstração que perpassa o concreto em uma dimensão muito ampliada.

O conceito surge na formação do conhecimento como um divisor de águas na história da construção do saber, a sua existência surge substituindo o mítico como explicação inteligível dos fatos, ou seja, nem sempre a construção de conhecimento se deu através da observação e interação com a relação conceitual. Assim, Homero (*Íliada* e *Odisseia*) e Hesíodo (*Teogonia* e *Dos trabalhos e dos Dias*) são considerados os educadores da Hélade (como se chamava a Grécia) por excelência, bem como os rapsodos (uma espécie de ator, cantor, recitador) eram tidos como portadores de uma verdade fundamental sobre a origem do universo, das leis etc., por reproduzirem as narrativas contidas nas obras daqueles autores. Até o século VI a.C.

De acordo com Severino (2007, p. 68) “do que as pesquisas antropológicas nos revelam, podemos saber que a forma mais ancestral de os homens buscarem com alguma sistematicidade a explicação, o sentido das coisas, foi o mito”. Cada ciência desenvolve o seu sistema conceitual, ou seja, os conceitos podem variar de acordo com cada uma delas. Portanto, a interpretação de um conceito depende do campo em que este está focado, por exemplo, na matemática a palavra produto representa o resultado de uma multiplicação entre dois ou mais valores, já em marketing este conceito não seria o mesmo. Portanto, essa questão descreve a importância da relação conceitual. Consideramos importante antes de se fazer um cálculo entender o significado de um termo matemático, pois muitas vezes os alunos calculam coisas sem entender o que estão calculando.

Segundo Goode e Hatt (1969: 55-57, *apud* Lakatos e Marconi), podemos referir-nos ao sistema teórico de uma ciência como um sistema conceitual. Para as autoras, o conceito são símbolos do fenômeno, ou seja, este simboliza as inter-relações empíricas, enquanto os fatos materializam os fenômenos. Essas relações são abstratas, e a apropriação dos fatos carece de um entendimento dessa relação simbólica, pois estes fatos não são concebidos como verdades únicas, é preciso

investigação, uma vez que o fato não é definitivo.

No que afirmam Lakatos e Marconi (2006), lidar diretamente com os fatos não é uma característica inerente à ciência, pois ela se relaciona diretamente com os conceitos. Já para Ander-Egg (1978, p. 19, apud Lakatos e Marconi), os conceitos são abstrações lógicas elaboradas pelos cientistas, podendo ser captadas ou aprendidas. Segundo Platão (*apud* Oliveira, 2009), os conceitos têm a sua origem no espírito, e não segundo a experiência. Para Hume (*apud* Oliveira, p.117), o conceito é apenas um nome, enquanto para Kant (*apud* Oliveira, p. 117), o conceito é uma realidade que é determinada pela razão. A base de todo conhecimento é um arranjo de conceitos, que se liga a nossa realidade através dos fatos. A interação social tem, de certa forma, exercido influencia na formação de vários aspectos que possibilitam o entendimento da dinâmica conceitual.

Todo comportamento é aprendido, vivemos estabelecendo relações que possam nos auxiliar a entender a formação das ideias. Exceto o esquema sugar, todo conhecimento se constrói através do meio, interagindo com objetos, pessoas, entre outros. Portanto, a única coisa que não precisamos aprender é o ato de sugar, os demais comportamentos têm que interagir com o ambiente para aprender.

O desenvolvimento humano é bem mais simples e pura formação de conexões reflexas ou associativas pelo cérebro, e muito mais um desenvolvimento social que envolve, portanto, uma interação e uma mediação qualificada entre educador (pai, mãe, avô, avó, irmã, colega, professor) e o aprendiz. Vygotsky (apud Antunes, 2005, p. 27).

O conhecimento lógico matemático se relaciona com ideias abstratas e interpretativas, são conhecimentos articulados através de conceitos. Para Lakatos e Marconi (2006), mesmo na mente humana, a relação desse conhecimento é conceitual e não fisiológico.

O conceito de livro, por exemplo, é muito abrangente, porém se dissermos o livro é de Paulo, caso não haja uma verificação dessa questão, dependendo da credibilidade do interlocutor, se aceita como verdade, ou seja, acredita-se que realmente o livro é de Paulo. Logo, muitas vezes a falta de aplicabilidade prática dificulta a compreensão de um conceito ou forma uma base aparente.

Para Lakatos e Marconi (2006, p. 115), “o conceito expressa uma abstração, formada mediante a generalização de observações particulares”. No entanto, é importante que as evidências individuais possam servir de ponto de partida para as construções científicas. As autoras ainda mostram a diferença entre conceito e constructos, pois o segundo é um conceito consciente e deliberadamente inventado ou adotado com propósito científico, as quais utilizam conceitos de nível inferior de abstração para a sua construção. Vejam que a reorganização de conceitos mais simples favorece a formação de um conhecimento mais abrangente. Neste sentido,

partir do ponto de vista do aluno, reajustando os conceitos mais simples, formado pelas suas experiências pode facilitar a sua aprendizagem.

A proposta educacional ao desenvolvimento sustentável (PEADS)

Atualmente existem inúmeras formas de ensinar, porém, mesmo com tanto aparato tecnológico a transposição didática parece se distanciar dos alunos que são oriundos das zonas rurais. A Proposta Educacional de Apoio ao Desenvolvimento Sustentável (PEADS) foi criada pelo Serviço de Tecnologia Alternativa (SERTA), e seis municípios do agreste pernambucano têm a oportunidade de trabalhar com essa proposta de ensino, sendo eles: Gravatá, Chã Grande, Orobó, Bom Jardim, Surubim e João Alfredo.

Essa proposta de ensino foi criada através de reflexões oriundas do trabalho desenvolvido por um grupo de técnicos agrícolas que realizavam capacitações visando à construção de tecnologias alternativas que facilitavam o trabalho do homem do campo e, ao mesmo tempo, apontavam para uma maior preocupação com os cuidados com o solo, com os animais e, com o próprio homem, fazendo surgir uma política de desenvolvimento sustentável.

A PEADS oferece aos jovens da zona rural uma pedagogia mais voltada para o seu meio cultural, viabilizando a valorização da atividade agrícola. Para Moura (2003), a criação dessa pedagogia visava levar alunos e professores a uma produção de conhecimento que fosse útil às famílias, que incorporasse outros valores, que se preocupasse com o desenvolvimento, pois, segundo Moura (2003 P. 81), “quem quer ensinar para mudar não pode se ater aos modelos tradicionais de repasse e transmissão de conhecimento, pois o conhecimento puramente intelectual é uma atividade do conhecimento”. Ou seja, a questão crucial de se empregar um método de ensino diferenciado é fazer as pessoas conhecerem, interagirem e valorizarem a sua cultura através não apenas nos livros mas do conhecimento intrínseco na relação do homem com a natureza. Portanto, alguns professores, secretários municipais, diretores e familiares percebem a importância de acrescentar nas escolas disciplinas como Práticas Agrícolas, Meio Ambiente, Cooperativismo. Tais conteúdos podem ser associados as disciplinas do currículo, agregando a cada área do conhecimento significado real.

A matemática e a PEADS

Há alguns anos, o SERTA publicou um artigo que mostrava que os alunos que participavam do comércio de produtos agrícolas produzidos pelos seus pais e familiares aprendiam mais Matemática que os alunos que não vivenciavam essas atividades e estavam matriculados na escola formal. Portanto, o resultado desse artigo mostra que a atividade do campo, além de ser dinâmica, apresenta um perfil que é muito rico em elementos concretos que possibilitam meios de aprendizagem. Não queremos aqui desfazer do caráter formal da Matemática, porém queremos dizer que os alunos que são oriundos de regiões rurais dispõem de um grande laboratório que pode facilitar a compreensão da Matemática formal. Atividades

como contar, calcular salário, despesas, renda, mercadorias para abastecer a casa, olhar o relógio, observar distâncias, tempo para chegar à escola, podem auxiliar na construção do conhecimento lógico matemático.

O estudo realizado pelo SERTA em 06/07/1997, ainda destaca que atividades como contar a produção semanal dos pais, o preço dos produtos na Central de Abastecimento da Secretaria de Agricultura-CEASA, tirar as despesas de frete, saber se o pai ganhou ou perdeu dinheiro naquela semana, naquele mês. Calcular diversas operações a partir da variação semanal, pesquisar sobre o custo da estaca, do arame, da mão de obra, da adubação, da irrigação, da colheita, do frete, da produção por pé, por horta, por período de safra, por semana, por mês, por inverno, por verão etc., habilitam o aluno a desenvolver muitos outros cálculos. Embora essas situações com a Matemática possam ser encontradas no cotidiano de alunos também da zona urbana, o estudo do SERTA destacou apenas os alunos da zona rural.

Breve descrição de algumas atividades vivenciadas durante a pesquisa

Foram vivenciadas diversas atividades, as quais propiciaram ao corpo discente observar o quanto a Matemática está presente no meio Ambiente. Entre tantas, destacamos algumas:

Estufa geodésica: Estufas são estruturas com o objetivo de acumular e conter o calor no seu interior, mantendo assim uma temperatura maior no seu interior que ao seu redor. Normalmente composta de uma caixa e uma fonte de calor, a estrutura Geodésica é a resultante da estrutura de uma esfera. Como o nome indica, sua forma vem da forma do planeta. Na Geodésica, quanto maior o espaço, maior o volume, e cada vez menos material é utilizado. *Geodésica* é um termo matemático que *estuda* e se preocupa com a descrição da forma e tamanho da terra.



Portanto, na atividade de campo o aluno observou a finalidade da utilização de estufas com essa característica e, o conhecimento matemático intrínseco a essa questão.

Horta pavo: A horta representa um grande loco de aprendizagem, pode ser estudada em diversas atividades e disciplinas. Durante a pesquisa foi destacada a importância de algumas hortaliças, além de se valorizarem elementos que podem favorecer a compreensão de vários conteúdos matemáticos, tais como, o cálculo de área, a diferença entre área e perímetro, o trabalho com sistemas de medidas, etc. Outros temas também foram destacados na pesquisa, como fotossíntese, desenvolvimento de plantas, a vida dos insetos e de



que forma fazer o controle de algumas pragas sem agredir o meio ambiente.

Relógio solar: O relógio solar propiciou aos discentes entender as primeiras aplicações do conhecimento do movimento aparente do Sol e do uso das sombras. O relógio solar é um instrumento que determina as divisões do dia através do movimento da sombra. A construção de relógios solares constitui a valorização de aplicação da Trigonometria, pois é um ramo da Matemática que se ocupa do estudo das relações entre os lados e ângulos de triângulos planos e esféricos, permitindo assim medir distâncias inacessíveis. Além de trabalhar a materialização do conhecimento lógico matemático, foi



mostrado, também, que o homem do campo pode e deve utilizar esse tipo de relógio na facilitação do seu trabalho na lavoura.

Bomba rosário: A bomba de corda, também conhecida como bomba rosário, pode ser utilizada para retirar água de poços profundos. Esse tipo de bomba tem o objetivo de demonstrar a aplicação do bombeamento de água de um poço. Durante a atividade, foi importante observar o quanto é economizado com energia elétrica, pois, todo processo é manual. Dessa forma, aproveitamos para trabalhar as transformações de unidades de volumen.



Cata -Vento Artesanal: O cata-vento é fonte de energia verdadeiramente limpa, com custo ambiental igual a zero e ainda é importante instrumento de aprendizagem no campo da Matemática e da Física, além de não poluir o meio ambiente, o sistema tem um custo de manutenção quase zero e isso para o pequeno agricultor é essencial. Vivenciar essa etapa da pesquisa possibilitou ao corpo discente compreender que o vento exerce forças sobre o objeto e perceber que o galinheiro de cata-vento, indica a direção local do vento se as superfícies planas de cada lado do eixo de rotação forem muito diferentes entre si.



O objetivo desse estudo, pois a nossa pretensão é relacionar os conteúdos matemáticos com diversas atividades desenvolvidas pelo homem do campo procurando agregar ao ensino de Matemática aprendizagem com significados reais buscando perceber a importância da valorização do meio ambiente. A escolha de um trabalho voltado para as atividades do campo visa inserir na proposta

educativa questões importantes da valorização do meio ambiente sem perder o foco do ensino da Matemática. Acreditamos que, nesse sentido, haja elementos relativos aos fenômenos didáticos voltados para aprender valorizando-se o desenvolvimento sustentável.

Com mais de 20 anos de atividade, o SERTA – Serviço de Tecnologia Alternativa – é uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP) que tem como missão formar jovens, educadores (as) e produtores (as) familiares para atuarem na transformação das suas circunstâncias e na promoção do desenvolvimento sustentável do campo. A organização foi fundada em 1989 a partir de um grupo de agricultores, técnicos e educadores que desenvolviam em comunidades rurais uma metodologia própria para a promoção do meio ambiente, a melhoria da propriedade e da renda e o uso de tecnologias apropriadas. Desde sua origem, teve como foco o desenvolvimento e o reconhecimento da importância da agricultura familiar.

Atualmente, o SERTA atua a partir de dois campos: em Ibimirim, às margens do Açude Poço da Cruz e, em Glória do Goitá, no Campo da Sementeira. Obteve o credenciamento do Conselho Estadual de Educação e da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente de Pernambuco (SECTMA) para constituir, nos dois campos, escolas técnicas de formação profissional - Centro Tecnológico da Agricultura Familiar, reconhecendo-se a formação dos ADL - Agentes de Desenvolvimento Local, na categoria de curso profissional de Nível Médio Técnico em Agroecologia.

A escolha dos alunos iniciantes, conforme mencionado anteriormente, se deu pelo fato de termos muitos discentes oriundos zona rural, e como vão ficar um período maior na escola por terem iniciado há pouco tempo, a intenção é transformar esses aprendizes em multiplicadores, viabilizando aos que vão ingressar na escola uma reflexão mais profunda de uma aprendizagem voltada para a valorização cultural sem se distanciar do meio ambiente. Portanto, a localização geográfica em que os alunos estão inseridos foi um dos pressupostos que interferiram na escolha do público alvo. Importante mencionarmos que participaram da pesquisa 58 alunos.

METODOLOGIA

Este estudo consiste em um relato de experiência vivenciado pelos alunos do 1º ano do curso técnico em Registro e Informação em Saúde, 1º ano A, do curso técnico em Informática para Internet, e 1º ano B, do curso técnico em Informática para Internet da Escola Técnica Estadual José Humberto de Moura Cavalcanti, situada no agreste setentrional, na cidade de Limoeiro-PE, na qual foi realizada uma pesquisa de campo no SERTA que seguiu o seguinte roteiro: primeiramente foi realizada a apresentação dos monitores da atividade e uma abordagem rápida sobre a atividade, em seguida, foram divididos em três grupos, sob a orientação de três monitores, a partir daí, seguimos para o Campo da Sementeira. Em cada etapa

do campo, os monitores paravam e mostravam aos alunos como funcionava cada atividade contida naquela área. Foram percorridos aproximadamente 1,5 hectares, com atividades variadas, tais como a horta suspensa, a estufa geodésica, a bomba rosário, o cata-vento manual, o relógio solar, etc. Por fim, a atividade culminou no auditório, onde foi feita uma discussão sobre o que foi vivenciado durante todo trajeto. Dessa discussão, houve a decisão de se implantarem na escola três projetos trabalhados nesse dia, o 1º ano RIS decidiu fazer uma horta flor na escola, a fim de colher legumes para a merenda escolar, o 1º ano A de Informática decidiu plantar árvore que serve como repelente, pois há muitas moscas na escola, e o 1º B decidiu fazer um plantio de acácia, com o objetivo de fornecer sombra dentro do ambiente escolar.

Os alunos apresentam idade entre 14 e 20 anos. A média é de 30 discentes em cada ano e a permanência na escola é de regime integral.

A disciplina Matemática na 1ª série do ensino médio tem como uma de suas competências construir o conhecimento geométrico para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela. Já no que se refere às habilidades, destacamos duas que se relacionam tanto com o objetivo descrito na pesquisa, como com a competência citada. Portanto, utilizar a noção de escalas na leitura de representação de situação do cotidiano e avaliar o resultado de uma medição na construção de um argumento consistente, são duas importantes habilidades que seguramente são trabalhadas em propostas desse tipo.

Portanto, além de sua natureza qualitativa, adotamos a utilização de técnica quantitativa através de aplicação de questionário fechado, de caráter exploratório. A nossa população é constituída de 258 alunos. Foi selecionada uma amostra de 58 sujeitos, com a qual utilizamos o critério de amostragem proporcional estratificada. A instrumento de coleta e análise dos dados utilizamos como técnica de coleta de dados questionários estruturados politômicos. A validação desses dados deu-se através de estudo piloto realizado com os alunos pesquisados. Já na fase da análise dos resultados, utilizamos o software SPSS 11.5, com finalidade de obtermos, de forma segura, a análise dos dados obtidos na pesquisa. Para tanto, foram descritas a média, a moda, a mediana, a variância, etc. Como utilizamos um número razoável de itens, decidimos fazer o emprego de análise fatorial para avaliar o comportamento das variáveis.

RESULTADOS

A divisão dos cursos, bem como a questão dos gêneros, não teve interferência no desenrolar da atividade, pois o conteúdo pragmático para as duas turmas é o mesmo (**Tabela 1**).

Tabela 1. Descrição dos dados Estatística descritiva.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Sexo dos participantes	58	1	2	1,47	,503
Curso	58	1	2	1,43	,500
Quantas vezes você foi reprovado em matemática?	58	1	4	1,16	,523
Os conteúdos vivenciados na pesquisa foram discutidos previamente	58	1	5	4,16	1,040
Houve mais interesse pela disciplina após a pesquisa.	58	1	5	4,31	,995
É possível relacionar a matemática com o meio ambiente	58	3	5	4,60	,620
O trabalho de campo foi importante para construção de conhecimento	58	4	5	4,91	,283
É possível aprender matemática num contexto mais pragmático	58	3	5	4,41	,622
Os monitores explicaram bem os conteúdos vivenciados.	58	2	5	4,67	,758
O conhecimento lógico matemático pode ajudar na preservação do meio ambiente	58	3	5	4,72	,488
A matemática pode facilitar a vida do homem do campo.	58	3	5	4,69	,503
É mais prazeroso estudar geometria utilizando a terra e refletindo sobre a valorização do meio ambiente	58	3	5	4,50	,682
A carga horária da atividade atendeu as exigências do professor	58	1,0	5,0	4,586	,8793
N válido (seguem lista)	58				

Segundo o sexo dos participantes: Masculino 53,4% e Feminino 46,6 %. Segundo o Número de aluno por curso corresponde a Informática 56,9% e Registro e Informação em saúde 43,1 %.

Os conteúdos vivenciados na pesquisa foram discutidos previamente, 89,7% respondeu Nenhuma vez (**Figura 1**).

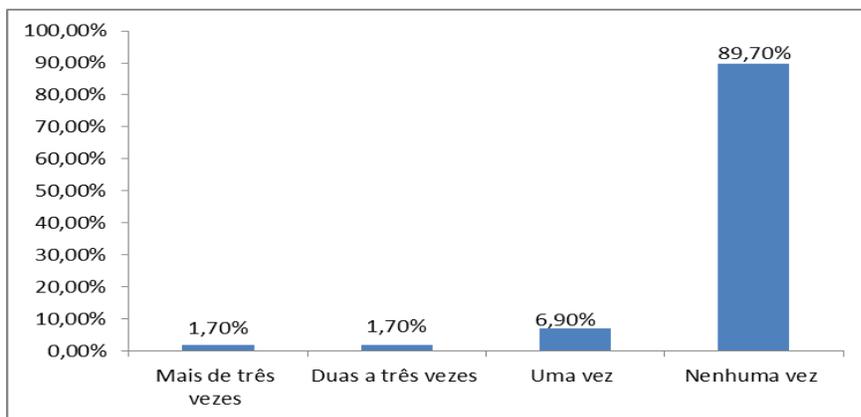


Figura 1. Conteúdos vivenciados.

Houve mais interesse pela disciplina após a pesquisa, 46,6% estão de acordo (**Figura 2**).

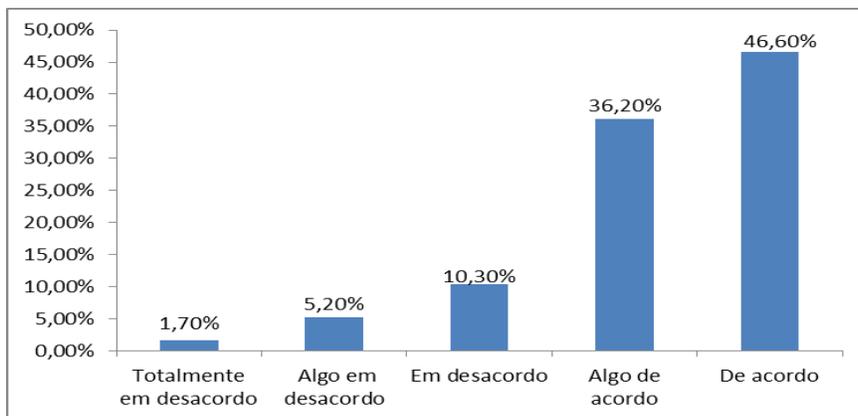


Figura 2. Interesse pela disciplina.

É possível relacionar a Matemática com o Meio Ambiente, no 67,2% estão de acordo (**Figura 3**).

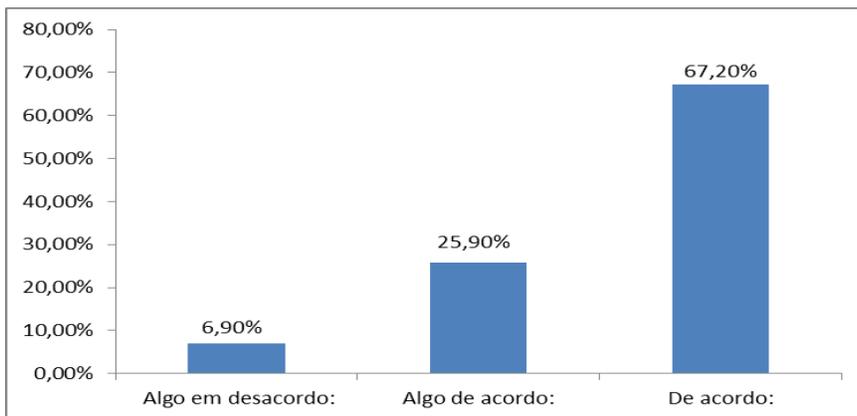


Figura 3. Relação da Matemática com o Meio Ambiente.

O trabalho de campo foi importante para construção de conhecimento, estão de acordo no 91,4% e Algo em desacordo 8,6%. Se é possível aprender Matemática num contexto mais pragmático, estão de acordo 48,3% (**Figura 4**).

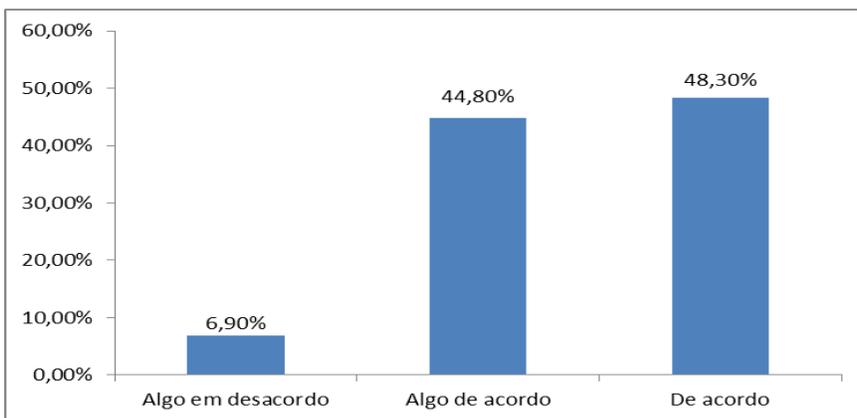


Figura 4. Aprendizagem da Matemática num contexto mais pragmático.

Os monitores explicaram bem os conteúdos vivenciados, estão de acordo 81% dos entrevistados (**Figura 5**).

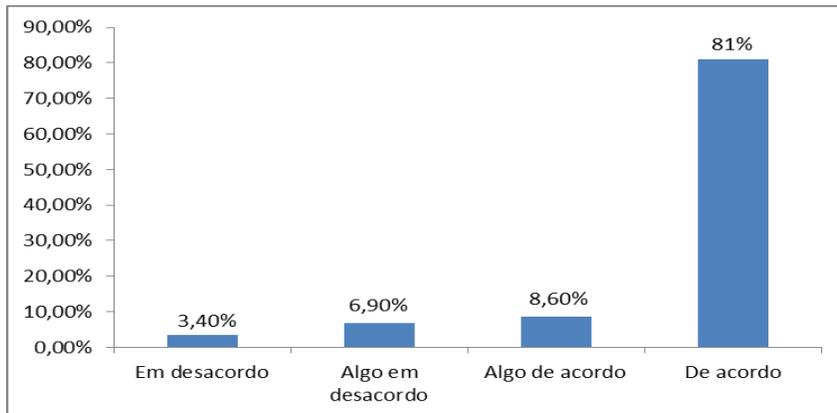


Figura 5. Conteúdos vivenciados através dos monitores.

O conhecimento Lógico-matemático pode ajudar na preservação do Meio Ambiente, 74,1% Estão de acordo (**Figura 6**).

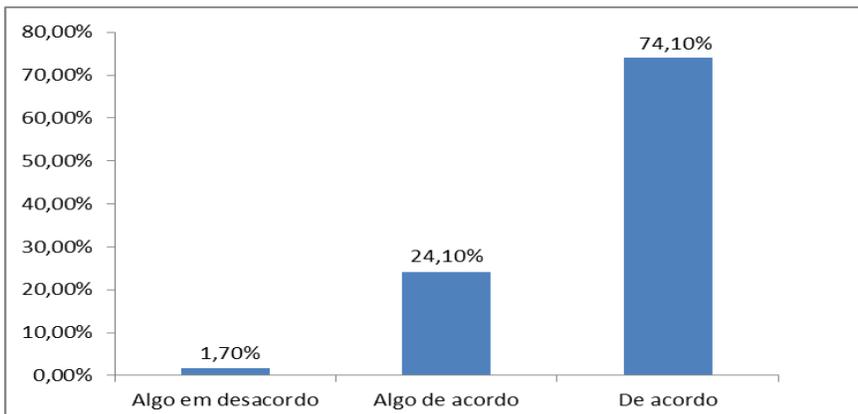


Figura 6. Conhecimento Lógico-matemático.

A carga Horária da atividade atendeu as exigências dos professores, no 74,1% estão de acordo (**Figura 7**).

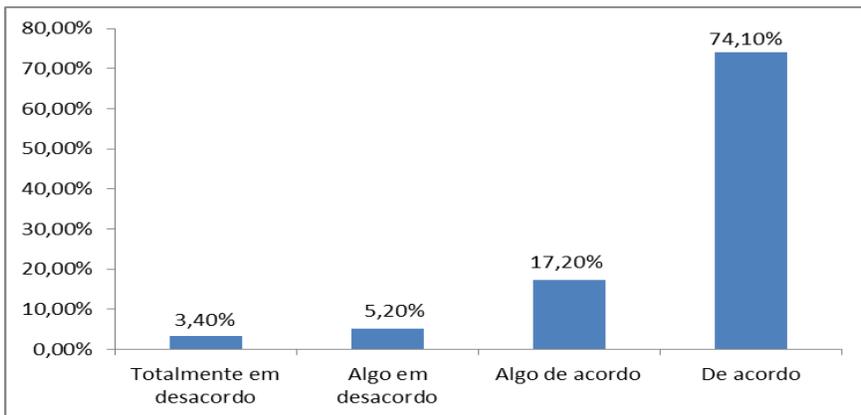


Figura 7. A carga Horária.

É mais prazeroso estudar Geometria utilizando a terra como ferramenta de aprendizagem, estão de acordo 60,3% (**Figura 8**).

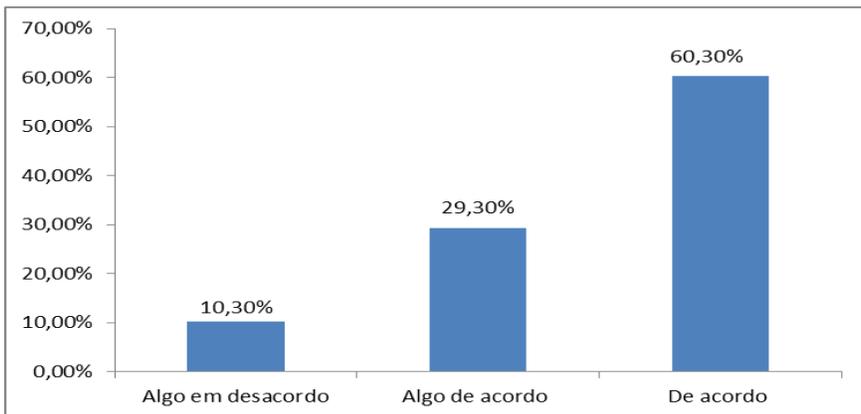


Figura 8. A terra como ferramenta de aprendizagem no estudo da matemática.

DISCUSÃO

Os dados mostraram que havia no grupo poucos alunos reprovados anteriormente em Matemática. Esse foi um dos motivos que facilitou a compreensão dos conceitos trabalhados. Das variáveis dependentes, podemos observar as seguintes questões:

- Os conteúdos vivenciados na pesquisa foram vistos previamente, o que fizemos foi apresentar de forma teórica alguns conceitos; sabemos que houve pouco aprofundamento dos conteúdos, pois a nossa intenção era que esses conteúdos fossem aprofundados *in loco*.
- Percebemos que houve mais interesse pela disciplina durante a pesquisa, porque os dados apontaram para essa questão. Notadamente, no trabalho de campo, a forma mais dinâmica na aplicação das atividades conseguiu envolver todos os alunos.
- A cada etapa vivenciada o aluno percebia o quanto a Matemática estava presente na relação do homem com o meio ambiente. Essa presença, às vezes, era vista nos princípios do funcionamento de algumas ferramentas utilizadas no campo, bem como em procedimento que ajudava o homem a organizar a sua atividade como um todo.
- O trabalho de campo foi importante para a maioria dos alunos, porque todos puderam manifestar as suas dúvidas, manusear instrumentos, interagir com a terra, observar como se deve cuidar do meio ambiente e, acima de tudo, se sentir ativo no processo de construção do conhecimento.
- O grupo percebeu que é possível aprender Matemática de forma pragmática, principalmente envolvendo aspectos agrícolas, pois é bem verdade que essa prática está muito distante das escolas, principalmente no que se refere à aprendizagem da Matemática. Dessa forma, houve uma compreensão da utilização de recursos ambientais no emprego de atividades pedagógicas na Matemática.
- A participação dos monitores foi importante pelo conhecimento específico que cada um tem. A maioria é formada em curso na área agrícola, porém existem no projeto pedagógico do SERTA diversas ferramentas de aprendizagem interdisciplinar que são estudadas por eles (monitores) para serem aplicadas em atividade semelhante a que vivenciamos.
- Os alunos perceberam que a Matemática pode ajudar a preservar o meio ambiente, pois, nas tecnologias vivenciadas *in loco*, observaram a presença de vários princípios matemáticos, como destacamos anteriormente e, portanto, como toda tecnologia alternativa existente no local foi construída para se adequarem ao meio ambiente, logo, a Matemática teria nesse caso a sua importância reconhecida no que se refere também ao desenvolvimento sustentável.
- Foi observada *in loco*, a forma como o homem do campo se organiza, tanto no cultivo quanto no comércio dos meios agrícolas, o grupo reconheceu que essa organização também depende da Matemática. Dentro dessa questão, o grupo

destacou questões referentes a custo, a receita, a lucro, viabilizando a sistematização dos meios de produção.

- Outro aspecto importante que a maioria destacou foi a aprendizagem da Geometria em atividades que envolvam medida de espaço, armazenamento de produtos, em questões de coordenada geográfica, etc. Muitas atividades desenvolvidas fizeram uma grande parte do grupo perceber essa importância.
- E quanto à duração da atividade, a maioria ficou satisfeito com a clareza e a forma como os trabalhos foram organizados, tanto no trabalho de campo, quanto na discussão e reflexão do que foi vivenciado in loco.

Este trabalho evidenciou que é possível um ensino pautado para as questões relacionadas à preservação do meio ambiente, pois forneceu importantes informações aos docentes que lecionam disciplinas relacionadas ao tema em alusão, pois mostrou ao aluno a relação que a Matemática possui com os aspectos do meio ambiente, destacando que esse campo do conhecimento também pode contribuir e aguçar reflexões referentes à preservação do meio ambiente. Ao final da pesquisa de campo, percebeu que os alunos foram capazes de identificar as unidades de medidas e suas aplicações no cotidiano, bem como, souberam conviver em grupo respeitando o meio ambiente.

Uma das mais importantes considerações que apresentamos é demonstrada através da relação entre a Matemática e o mundo em que vivemos. Destacamos que o nosso objetivo foi atingido a partir do momento em que o aluno percebeu que a Matemática também é uma ferramenta que pode auxiliar o homem em atividade tão próxima do cotidiano das pessoas. Dessa forma, a pesquisa conseguiu agregar valores não só à prática docente mas também à aprendizagem do aluno, pois este conseguiu aprender a disciplina de forma significativa e não de forma descontextualizada.

Devemos lembrar que o conhecimento é resultado da ação do homem sobre o mundo, o que equivale a afirmar que a atividade do aprendiz é indispensável, não existindo aprendizagem passiva. A ação pedagógica do professor precisa provocar, interagir, discutir, criticar, analisar, enfim, trabalhar as habilidades operatórias.

Notadamente o professor de Matemática encontra diversas dificuldades para preservar a criatividade do aluno e encorajá-lo a fazer uso das suas habilidades criativas. Também se observa que novas propostas são utilizadas de forma tradicional, pois inúmeras são as dificuldades encontradas no que se refere ao ensino de Matemática.

Dessa forma, podemos destacar o excesso de informações que são vivenciadas em um espaço curto de tempo, a transmissão de informações de forma expositiva, sem estimular o aluno a pensar e a raciocinar, o exagero na ênfase à obediência e atenção, formando um aluno que não critica, não sugere e não questiona, não enxerga o mundo em que habita. E para finalizar, as baixas expectativas do

professor com relação ao aluno, não confiando na capacidade do aluno de ser responsável, independente e criativo. Defendemos que se é, por exemplo, para usar um laboratório como a sala de aula, então, ainda é melhor uma boa aula expositiva.

Portanto, indicamos que o professor procure fazer uso dos próprios recursos criativos para contornar as barreiras e as dificuldades encontradas e que use os recursos mais adequados à manifestação da criatividade, condizente com o que está ensinando no momento.

REFERÊNCIAS

- Antunes, C. (2005). *Aprendendo o que jamais se ensina*. Fortaleza: Edições Livro Técnico.
- Bicudo, M.A.V. (org.). (2005). *Educação Matemática*. São Paulo: Centauro.
- Bugeda, J. (1974). *Manual de Técnicas de Investigação Social*. Madrid: Instituto de Estudos Políticos.
- Cyrino, H.F.F. (2006). *Matemática & Gregos*. Campinas, SP: Átomo.
- D'Ambrosio, U. (2008). *Uma História Concisa da Matemática no Brasil*. Petrópolis, RJ: Vozes.
- Marconi, M.A. y Lakatos, E.M. (1986). *Metodologia do Trabalho Científico*. 2ª Ed. São Paulo: Atlas.
- Moura, A. de. (2003). *Princípios e Fundamentos da Proposta Educacional de Apoio ao Desenvolvimento Sustentável*. Recife: SERTA.
- Oliveira, M.M. (org.) (2009). *CTCA: experiências multi e interdisciplinares no ensino de ciências e matemática*. Recife: Bagaço.
- Severino, A.J. (1993). *Metodologia do trabalho científico*. 19º Ed. São Paulo: Cortez.