

**POSSIBILIDADES DE MINIMIZAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NO SISTEMA AGROFLORESTAL POR MEIO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO**

**Josélio Rodrigues Ramos, José Roberto Linhares de Mattos**  
Instituto Federal do Pará, Universidade Federal Fluminense. Brasil  
joselio2003@yahoo.com.br, jrlinhares@gmail.com

**Resumo**

Neste trabalho, foram estudadas possibilidades de minimizar os impactos ambientais na agricultura, a partir do uso do conhecimento matemático. A pesquisa tem abordagem qualitativa, onde foram investigados docentes e discentes de um Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio. O objetivo foi investigar a importância de práticas educativas, desenvolvidas no contexto agrícola, e o uso dos conhecimentos matemáticos para a redução dos danos causados à natureza, em particular ao sistema agroflorestal. Os resultados apontam para a importância dos conteúdos matemáticos, articulados com as demais áreas do currículo, na busca de alternativas que diminuam os impactos ambientais na atividade agrícola.

**Introdução**

A atividade agrícola tem proporcionado ao longo dos tempos impactos ambientais, pela devastação da vegetação nativa, poluição e contaminação dos recursos hídricos. A matemática está presente em várias atividades humanas, aparecendo fortemente representada na atividade agrícola. Nesse sentido, no ensino e na aprendizagem desta disciplina é preciso romper com o paradigma e a cultura de aulas reproduzidas de livros. A matemática ensinada na escola deve possibilitar que os estudantes tenham visão reflexiva sobre situações problemas do seu cotidiano e que sejam capazes de interferir e melhorar tais situações. O educador não deve ser apenas um mero transmissor de conhecimentos, deve ser agente de transformação, de forma que valorize os saberes e experiências de seus educandos. E nessa relação entre educador-educando, em que o objetivo primordial é a construção de conhecimentos, o aluno é estimulado a sair da “zona de conforto” e passar de mero espectador passivo, a participante do processo.

Como afirma D’Ambrósio,

A educação nessa transição não pode focalizar a mera transmissão de conteúdos obsoletos, na sua maioria desinteressantes e inúteis, e inconseqüentes na construção de uma nova sociedade. O que podemos fazer para as nossas crianças é oferecer a elas os instrumentos comunicativos, analíticos e materiais para que elas possam viver, com capacidade de crítica, numa sociedade multicultural e impregnada de tecnologia (D’Ambrosio, 2007, p. 46).

Nesse sentido, a matemática é mais que uma ciência de número e códigos, como ainda é avaliada por muitos, esta deve ser percebida pelo educando como um conhecimento que pode favorecer o desenvolvimento de seu raciocínio lógico, de sua capacidade expressiva e de sua imaginação.

Este trabalho apresenta resultados parciais de uma pesquisa, ainda em andamento, com abordagem qualitativa, onde foi feita uma investigação inicial, através do uso de um questionário com perguntas duplas, ou seja, composto por perguntas abertas e fechadas. O questionário foi usado como instrumento de coleta de informações, sendo realizadas as mesmas perguntas para todos os participantes da pesquisa; possibilitando uma melhor análise comparativa das respostas, visto que foram utilizadas as mesmas perguntas na mesma ordem.

O questionário foi aplicado a 10 (dez) docentes e 20 (vinte) estudantes do terceiro semestre (II Ciclo) do Curso Técnico em Agropecuária (CTA) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA)/Campus Rural de Marabá (CRMB), no Estado do Pará, Brasil, com o objetivo de analisar a visão de ambos em relação ao Sistema Agroflorestal (SAF), a contribuição e a importância dos conhecimentos matemáticos na atividade agrícola e como os mesmos podem ser usados no intuito de implementar práticas agrícolas que diminuam os impactos ao meio ambiente.

Os principais autores que fundamentaram a pesquisa foram: Ubiratan D'Ambrósio, Paulo Freire, Miguel Altieri e Edgar Morin.

Ubiratan D'Ambrósio (2007, 2012) discute as temáticas da etnomatemática e a educação matemática da teoria a prática, questiona a matemática tradicional trabalhada em sala de aula sem relacioná-la com o contexto social do aluno, no aprender e conhecer através da prática. Paulo Freire (1983, 1992), defende a visão da liberdade como prática educativa e a participação livre e crítica dos educandos e educadores, despertando para as diversas habilidades que o educador deve possuir para exercer a prática docente. Miguel Altieri com o conceito e finalidade do SAF e Edgar Morin com os sete saberes necessários à educação do futuro.

### **O campus rural de marabá**

O Campus Rural de Marabá (CRMB) está vinculado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará. Tem sua estrutura física situada no campo e sua proposta pedagógica adequada a este contexto histórico. O Campus está localizado em uma área de 354 ha, no Projeto de Assentamento 26 de Março, a aproximadamente 28 km da cidade de Marabá, no Estado do Pará, no Brasil.

O CRMB é originário da Escola Agrotécnica de Marabá e fruto da mobilização social e organização dos povos do campo e suas entidades de representação, por Reforma Agrária e pela constituição de condições favoráveis ao desenvolvimento e sustentabilidade da produção familiar no sul e sudeste paraense.

### **Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio (CTA)**

O CTA tem por objetivo formar Técnicos em Agropecuária, que contribuam para a sustentabilidade da Agricultura Familiar e Camponesa, considerando as dimensões econômica, sociocultural, ambiental e político institucional.

A formação em Agropecuária, no curso técnico integrado, requer que os profissionais formados possam atuar no fortalecimento dos sistemas de produção agropecuária e extrativista, fundamentados em princípios agroecológico, de modo a desenvolver ações integradas tanto de preservação, quanto de conservação de recursos naturais ainda existentes no campo, garantindo a sustentabilidade social e econômica dos sistemas produtivos locais [...] (Ifpa, 2014, p.23).

O CTA está organizado em 3 (três) ciclos de estudo da seguinte forma:

- Ciclo 1: As dimensões históricas das populações do campo e o estudo do lote, que tem como objeto o estudo da realidade local e duração de dois semestres.
- Ciclo 2: O estudo dos agroecossistemas e a sustentabilidade no campo, com um percurso formativo de três semestres;
- Ciclo 3: Desenvolvimento rural e inovação tecnológica na agricultura familiar, que possibilita intervenção que transforme a realidade por meio da elaboração e vivência dos projetos individuais de melhoramento do processo produtivo no lote e/ou comunidade, com duração de um semestre.

O currículo está organizado por tema gerador e é ofertado em regime de alternância pedagógica composto por tempos e espaços formativos na escola e na comunidade, sendo que o tempo escola funciona em regime de internato, em que os estudantes permanecem por cerca de 30 dias na escola estudando no período matutino, vespertino e noturno com carga horária diária de até 10 horas e aproximadamente 30 dias nos lotes, de modo que a carga horária de cada tempo escola é de cerca de 260 horas.

### **Estudantes do Curso Técnico em Agropecuária: quem são?**

Os estudantes do CRMB são oriundos do campo, possuem uma realidade sociocultural, econômica e ambiental diferenciada da vivenciada na cidade.

O CRMB possui uma área de abrangência muito ampla, compreendendo as regiões sul e sudeste do Pará, uma área de aproximadamente 297.344,257 km<sup>2</sup>. Os estudantes estão distribuídos nesta vasta região, convivem diariamente, juntamente com a família, com situações ligadas à agricultura familiar. Nas atividades desenvolvidas no campo lidam constantemente com o cálculo de diversas medidas e áreas; resolução de desafios e situações problemas, muitas vezes não compreendidas. No sentido de orientar os estudantes em suas atividades, os educadores matemáticos devem vivenciar sua realidade e propor um

ensino conectado com o que existe efetivamente no cotidiano do aluno, para que haja uma aprendizagem significativa.

### **Sistema agroflorestal**

O termo “agrofloresta” foi criado para designar um uso especial da terra que envolve o manejo intencional de árvores. Através da introdução e mistura de árvores ou arbustos nos campos de produção agrícola ou pecuária, obtêm-se benefícios a partir das interações ecológicas e econômicas que acontecem nesse processo. Como afirma Altieri (2012, p.281),

Sistema agroflorestal é um nome genérico que se utiliza para descrever sistemas tradicionais de uso da terra amplamente utilizados, nos quais as árvores são associadas no espaço e /ou no tempo com espécies agrícolas anuais e/ou animais. Combinam-se, na mesma área, elementos agrícolas com elementos florestais, em sistemas de produção sustentáveis.

Um sistema agroflorestal é uma forma de produzir alimentos, e ao mesmo tempo é preservada ou introduzida essências florestais nativas na mesma área, conservando e recuperando a natureza, estimulando a biodiversidade.

### **A matemática no meio rural**

O meio rural apresenta um vasto campo de possibilidades para o desenvolvimento de práticas educativas e o ensino de conteúdos matemáticos de forma significativa e articulada com a prática cotidiana. “Ensinar matemática” tem sido uma tarefa árdua para educadores dessa área. A falta de conhecimento dos conteúdos básicos e o medo da disciplina são evidentes aos estudantes que acessam o ensino técnico integrado ao médio. Ao longo dos anos a educação do campo não tem recebido a atenção desejada, tem sido ofertado um ensino ao jovem do campo que não condiz com sua realidade.

Morin (2001, p.36), afirma:

O conhecimento das informações ou dos dados isolados é insuficiente. É preciso situar as informações e os dados em seu contexto para que adquiram sentido. Para ter sentido, a palavra necessita do texto, que é o próprio contexto, e o texto necessita do contexto no qual se enuncia.

O que se tem ofertado no campo ao longo dos anos é um ensino cujo currículo tem sido uma adaptação do currículo do ensino da cidade. No qual, encontram-se as mesmas dificuldades vivenciadas no meio rural. Um currículo fragmentado que não condiz com a realidade vivenciada por esses jovens. Esse tem sido um dos principais fatores que vem dificultando o processo de construção de conhecimentos dos estudantes, tanto do meio rural quanto da cidade. Freire em seu livro *Pedagogia da Esperança*, relata:

O problema fundamental, de natureza política e tocado por tintas ideológicas, é saber quem escolhe os conteúdos, a favor de quem e de que estará o seu ensino, contra quem, a favor de que, contra que. Qual o papel que cabe aos educandos na organização programática dos conteúdos; qual o papel, em níveis diferentes, daqueles e daquelas que nas bases, cozinheiras, zeladores, vigias, se acham envolvidos na prática educativa da escola; qual o papel das famílias, das organizações sociais, da comunidade local? (Freire, 1992, p.110)

É preciso rever o currículo, com o qual trabalhamos. Quem construiu, para quem, com qual finalidade? Se esse currículo contempla os anseios dos estudantes e os nossos, naquilo que almejamos como educador, de igual modo, é necessário refletir sobre nossas práticas pedagógicas. A quem é direcionado esse ensino, pois como afirma Freire (1983) em suas reflexões sobre a Pedagogia do Oprimido: “a escola não transforma a realidade, mas pode ajudar a formar os sujeitos capazes de fazer a transformação da sociedade, do mundo, de si mesmo [...]”. O professor tem papel fundamental nessa formação, e um currículo construído com a participação dos envolvidos no processo norteará o trabalho docente, por outro lado, o ensino fragmentado, sem nexos, deve dar lugar a um compartilhamento de saberes. Saberes que se interagem, se completam na formação do conhecimento.

### **A pesquisa**

A pesquisa foi realizada durante os meses de setembro e outubro de 2015. Participaram 10 (dez) professores que atuaram ou estão atuando no Curso Técnico em Agropecuária e 20 (vinte) estudantes de uma turma do referido curso, que se disponibilizaram voluntariamente a participar da pesquisa.

Os questionários dispõem de questões duplas, composto por perguntas abertas e fechadas. Na elaboração das perguntas, foram consideradas questões que se interagissem e avaliassem a visão dos docentes e discentes, sobre como os conhecimentos matemáticos podem auxiliar na atividade agrícola. O objetivo principal não foi quantificar os dados e sim analisar e discutir as respostas ora apresentadas. Dentre os aspectos relacionados nos questionários, estão: a interdisciplinaridade, a importância de práticas educativas desenvolvidas no contexto agrícola, a relação entre teoria e prática, a possibilidade da utilização dos conhecimentos matemáticos, construídos no percurso formativo do curso, na redução dos danos causados a natureza pela atividade agrícola.

No primeiro momento, a pesquisa foi realizada com os docentes, no período de 21 a 26 de setembro de 2015, sendo pesquisados 10 (dez) professores que atuaram no CTA. Dos quais, 5 (cinco), 50% do total, pertencentes a base comum do curso (disciplinas do ensino médio) e cinco, 50%, das disciplinas do ensino técnico.

Em relação aos discentes, participaram 20 (vinte) estudantes (11,11%), dos 180 matriculados no CTA, que se disponibilizaram voluntariamente a participar da pesquisa. Inicialmente foi realizada uma reunião abordando o trabalho que seria realizado e cadastro dos estudantes que se dispuseram a participar. Em outra reunião, realizada no dia 13 de outubro de 2015 foram distribuídos os questionários e orientados para que ficassem bem à

vontade para responder; as respostas seriam individuais e não existiria questão certa ou errada, a opinião de cada estudante seria respeitada e considerada.

### **Análise e discussão**

Dos 10 (dez) professores participantes da pesquisa, 8 (oito) são do sexo masculino e 2 (dois) do sexo feminino, possuem aproximadamente 31 anos de idade, em média. Em relação à formação superior foram verificados 9 (nove) cursos de graduação diferentes, apenas 2 (dois) professores tem formação na mesma área.

Quando questionados da possibilidade de trabalhar os conteúdos da(s) disciplina(s) que atua(m) relacionada ao/no SAF ou outro sistema de produção agropecuária, apenas um professor afirmou não ser possível, “não, porque não atuo nessa área”. Os demais professores afirmaram que fazem essa integração com os sistemas de produção e com outras disciplinas do currículo do curso. Declararam ainda, que o trabalho interdisciplinar só é possível com o planejamento integrado de disciplinas e atividades.

Em relação aos estudantes pesquisados, 12 (doze) são do sexo masculino que representam 60% da amostra e 8 (oito), 40% do sexo feminino; têm aproximadamente 18 anos de idade, em média; são provenientes de 6 (seis) municípios do sudeste paraense. Filhos de pequenos agricultores ou de assentados da Reforma Agrária, sendo que 16 residem no próprio lote rural, 3 (três) na cidade e 1 (um) reside na vila do assentamento.

Em suas respostas demonstraram conhecimento sobre o sistema agroflorestal. Quando questionados se a matemática poderia ajudar na constituição e manutenção de um SAF, todos responderam que sim e elencaram vários conteúdos matemáticos, bem como, seriam utilizados no SAF. Os conteúdos citados pelos estudantes foram:

- Medidas de comprimento – destacaram a medida do perímetro e o espaçamento entre plantas (12 estudantes);
- Medidas de área – relacionaram a medida da área do SAF com o espaçamento e quantidade de mudas (10 estudantes);
- Contagem – referindo a quantificação do número de espécies no SAF e ao cálculo da produção (6 estudantes);
- Medidas agrárias – citaram algumas medidas utilizadas na região: hectare, alqueire e linha (5 estudantes);
- Escala/croqui – construção de croqui mapeando todas as espécies em escala proporcional ao SAF (4 estudantes).
- Medidas de massa – não especificaram como seria utilizada (2 estudantes);
- Medidas de volume – relacionaram com o volume das árvores para saber a melhor forma de aproveitá-las (2 estudantes).

No quadro 1 temos uma pergunta do questionário, comum aos professores e aos estudantes e as respostas mais frequentes. Dois professores não responderam alegando “não ter propriedade para tal assunto”.

Quadro 1 – Respostas de professores e estudantes à uma pergunta comum.

De que forma os conhecimentos matemáticos construídos no curso podem auxiliar na implementação de práticas agrícolas que diminuam os impactos ambientais?	
Respostas de professores	Respostas de estudantes
Realização de diagnóstico e a partir da sistematização é possível propor alternativas de intervenção;  Trabalhar o manejo florestal;  Implementar práticas conservacionistas do solo como o plantio em curva de nível;  Contribuir no redimensionamento de arranjos produtivos e no conhecimento do comportamento da natureza frente aos avanços da produtividade;	Uso dos conhecimentos nos inventários e manejo florestal;  Aumentar a produtividade da pecuária com o melhoramento do manejo das pastagens e consequentemente a diminuição da área impactada;  Construção de croquis e mapeamento do lote para melhor planejar as ações;  Determinar a vazão de um rio, o nível de declividade, curvas de nível, entre outros. A fim de determinar o projeto agrícola que cause o mínimo possível de impacto ambiental.  Fazer uso da estatística para definir como intervir com sucesso para diminuir os impactos.

No geral foi observado que os professores pensam a matemática como ferramenta didática para as aulas de sua disciplina. Os professores entrevistados (100%) elencaram os conteúdos que necessitariam em todo processo formativo do curso.

Por outro lado, é perceptível que os estudantes visualizam a contribuição de cada disciplina, mas também têm um olhar interdisciplinar, envolvendo conhecimentos de diversas áreas. Visualizam a matemática não somente como ferramenta prática para as demais disciplinas, mas percebem sua utilidade nas atividades do cotidiano.

Professores e estudantes afirmaram que os conhecimentos matemáticos, construídos durante o curso são indispensáveis no desenvolvimento de práticas agrícolas, capazes de diminuir os impactos ambientais causados por essa atividade. As soluções citadas por ambos, bem como, o número de professores e estudantes (em percentual) que as defenderam, estão representadas no gráfico 1. Os resultados foram tabulados em percentual devido a pesquisa ser realizada com amostras diferentes, sendo 10 (dez) professores e 20 (vinte) estudantes.

## Pensamento matemático avançado

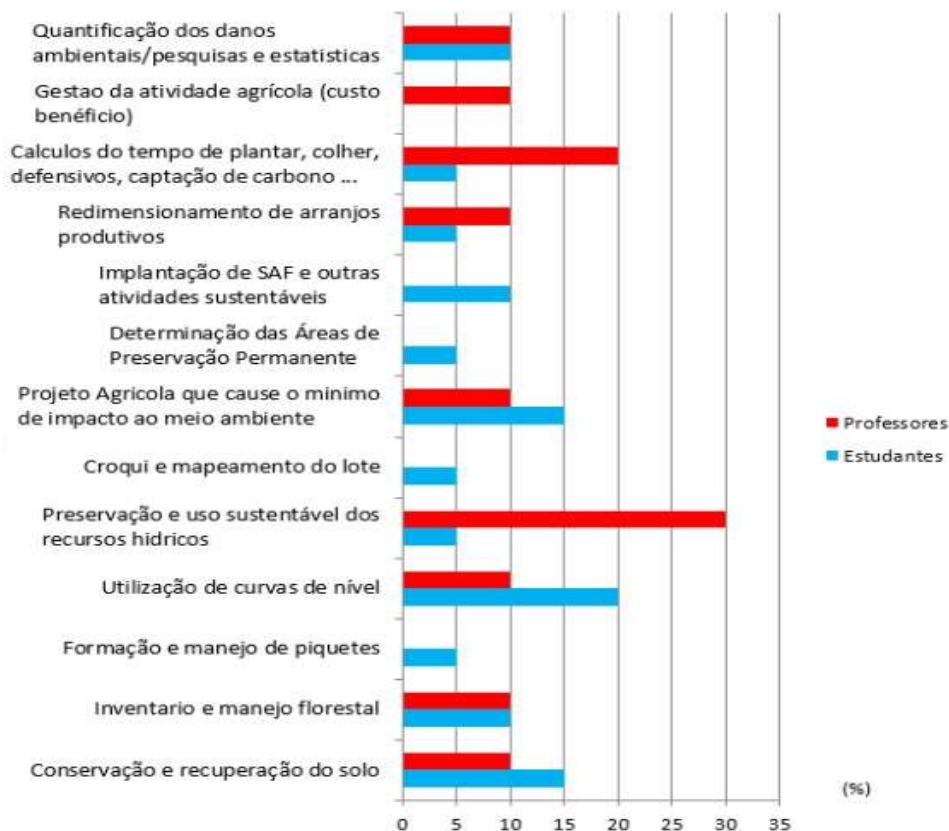


Gráfico 1: Soluções citadas na pesquisa x percentual de professores e estudantes.

### Considerações finais

Este trabalho apresenta resultados parciais de uma pesquisa, ainda em andamento, no Instituto Federal de Educação do Pará, Campus Rural de Marabá, no Brasil.

Neste estudo inicial, várias foram as possibilidades identificadas de práticas agrícolas, que englobam conhecimentos matemáticos, propostas por professores e estudantes do curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio do IFPA/CRMB, para redução dos impactos ambientais no SAF ou em qualquer outro sistema de produção agrícola. Ações que vão desde um diagnóstico inicial da área a ser implantado o SAF, ou do SAF já implantado para propor alternativas de intervenção para preservação ou conservação dos recursos naturais ainda existentes; planejamento das ações e técnicas produtivas que primem pela defesa do meio ambiente.

Os resultados mostram que professores e estudantes tem opinião unânime em afirmar que os conhecimentos matemáticos, construídos no curso, auxiliam na implementação de práticas agrícolas que diminuem os impactos ao meio ambiente. Ao responderem ao questionário citaram várias soluções e argumentaram como a matemática contribui na efetivação dessas ações. Sendo observado que os professores, geralmente, privilegiam soluções globais, como preservação e uso sustentável dos recursos hídricos e gestão da



atividade agrícola. Enquanto os estudantes priorizam soluções práticas, utilização de curvas de nível e implantação de piquetes.

Através da pesquisa ficou evidente o reconhecimento dos estudantes e professores da importância dos conteúdos de matemática, articulado com as demais áreas do currículo, na busca de alternativas/soluções que diminuam os impactos ambientais causados pela atividade agrícola, no intuito de melhorar a qualidade de vida da população e contribuir para a sustentabilidade da atividade.

### **Referências bibliográficas**

- Altieri, M. (2012). *Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável*. (3 ed.) São Paulo: Expressão Popular.
- D'Ambrosio, U. (2007). *Etnomatemática - elo entre as tradições e a modernidade*. (2. ed.) Belo Horizonte: Autêntica.
- D'Ambrosio, U. (2012). *Educação Matemática da Teoria à Prática*. (23. ed.) Campinas: Papyrus.
- Freire, P. (1983). *Pedagogia do oprimido*. (13.ed.) Rio de Janeiro: Paz e terra.
- Freire, P. (1992). *Pedagogia da Esperança: Um reencontro com a pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e terra.
- Ifpa - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – Campus Rural de Marabá. (2014). *Projeto Político Pedagógico*. Marabá: IFPA.
- Morin, E. (2001). *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. (3. Ed.) São Paulo: Cortez.