

**UFRRJ**  
**INSTITUTO DE AGRONOMIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA**

**DISSERTAÇÃO**

USO DE *Cymbopogon citratus* NO CONTROLE DE *Rhipicephalus microplus* APLICADO AO ENSINO TÉCNICO NO INSTITUTO FEDERAL DO PARÁ E SUA DIFUSÃO NA EXTENSÃO RURAL.

RONANDRY DOS SANTOS JARDIM

2017



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE AGRONOMIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA**

**USO DE *Cymbopogon citratus* NO CONTROLE DE *Rhipicephalus microplus* APLICADO AO ENSINO TÉCNICO NO INSTITUTO FEDERAL DO PARÁ E SUA DIFUSÃO NA EXTENSÃO RURAL.**

**RONANDRY DOS SANTOS JARDIM**

*Sob a Orientação do Professor*  
**Argemiro Sanavria**

*e Co-orientação da Professora*  
**Maria do Carmo de Araújo Fernandes**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, Área de concentração em Educação Agrícola.

Seropédica, RJ  
Julho de 2017

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Ju JARDIM, RONANDRY DOS SANTOS, 1985-  
USO DE *Cymbopogon citratus* NO CONTROLE DE  
*Rhipicephalus microplus* APLICADO AO ENSINO TÉCNICO NO  
INSTITUTO FEDERAL DO PARÁ E SUA DIFUSÃO NA EXTENSÃO  
RURAL / RONANDRY DOS SANTOS JARDIM. - 2017.  
36 f.

Orientador: Argemiro Sanavria.  
Coorientadora: Maria do Carmo Araújo Fernandes.  
Dissertação (Mestrado). -- Universidade Federal  
Rural do Rio de Janeiro, PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
EDUCAÇÃO AGRÍCOLA, 2017.

1. parasitologia animal. 2. fitoterapia. 3.  
metodologia de ensino. I. Sanavria, Argemiro, 1949-,  
orient. II. do Carmo Araújo Fernandes, Maria, -,  
coorient. III Universidade Federal Rural do Rio de  
Janeiro. PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO  
AGRÍCOLA. IV. Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE AGRONOMIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA**

**RONANDRY DOS SANTOS JARDIM**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, Área de Concentração em Educação Agrícola.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 18 / 07 / 2017

---

Argemiro Sanavria, Dr. UFRRJ  
(Orientador)

---

Joice Aparecida Rezende Vilela, Dra. EMATER RJ

---

Isabele da Costa Angelo, Dra. UFRRJ

## **DEDICATÓRIA**

Quero dedicar este trabalho aos meus pais, irmãos e amigos. Estes que não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente quero agradecer o IFPA por oferecer este programa de capacitação aos servidores, e ao corpo docente do PPGEA/UFRRJ que proporcionaram as condições necessárias para desenvolver este trabalho.

Agradeço a todos os colegas de Conceição do Araguaia pelo acolhimento, as minhas amigas Édina e Olivia pelo grande apoio nessa pesquisa e ao meus amigos que me acompanharam nessa jornada Acácio, Josélio e Davi.

Ao meu orientador, professor Argemiro Sanavria a quem devo agradecer pela paciência, compreensão, presteza, dedicação e comprometimento na orientação desse trabalho.

Agradeço aos participantes da pesquisa e os estudantes, que prontamente aceitaram o meu convite, e contribuíram significativamente na realização desta pesquisa.

Enfim, agradeço a todos que contribuíram para a realização deste trabalho, seja de forma direta ou indireta, fica registrado aqui, o meu muito obrigado!

## **BIOGRAFIA**

Nascido em Tucuruí-PA, ingressou no curso de Licenciatura em Química, onde graduou-se em 2012 pela Universidade do Estado do Pará.

Atualmente trabalha no IFPA *Campus* Rural de Marabá, concursado como técnico Laboratorista na área de Biologia onde possui formação Técnica em BIODIAGNÓSTICOS pelo Centro de Formação Profissional Êxitos, com experiência nas áreas de parasitologia, hematologia, baciloscopia, bioquímica, passando por centros de referência de diagnóstico em tuberculose, leishmaniose, hanseníase e também em Centros de Hemoterapia HEMOPA.

Em 2015, ingressou no Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola UFRRJ, nível Mestrado.

## RESUMO

JARDIM, Ronandry dos Santos. **Uso de *Cymbopogon citratus* no controle de *Rhipicephalus microplus* aplicado ao Ensino Técnico no Instituto Federal do Pará e sua difusão na extensão rural.** 2017. 36f. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2017.

Este trabalho trata sobre como a tecnologia do uso do fitoterápico pode ser eficaz no combate ao carrapato bovino, como meio de demonstrar como a pesquisa pode ser utilizada para construção de um conhecimento significativo, respaldando-se teoricamente na concepção de pesquisa como princípio educativo de Demo (2011) e aprendizagem significativa, Ausubel (1982). Teve como ponto de destaque a difusão desta tecnologia entre os educandos do curso e comunidade em geral. Apresenta como objetivo avaliar as contribuições do uso de uma alternativa para controle do carrapato bovino, como método didático na aprendizagem dos estudantes, sobre a importância, uso e difusão do fitoterápico no controle de carrapato. Para o desenvolvimento deste trabalho utilizou-se metodologicamente a modalidade de pesquisa-ação de acordo com Kemmis e MC Taggart, (1988) e a abordagem qualitativa nos experimentos no laboratório por meio de visualização da eficácia do fitoterápico para teste de eficiência e a eclodibilidade dos ovos de teleóquina de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* semelhante ao trabalho desenvolvido por Heimerdinger (2005). E ainda, na leitura dos dados este estudo se insere na abordagem qualitativa tendo como técnica para análise dos dados a análise dos conteúdos Laurence Bardin (2009). Os sujeitos da pesquisa foram três alunos do curso Técnico em Agropecuária Integrada ao Ensino Médio do IFPA/CRMB que participaram efetivamente das pesquisas em laboratório e em campo, e 30 alunos do mesmo curso que participaram da difusão do conhecimento em sala de aula. Este estudo demonstrou que a utilização da pesquisa como princípio educativo despertando o interesse tanto dos estudantes envolvidos diretamente na pesquisa, quanto dos estudantes em sala de aula, produzindo assim um conhecimento significativo para estes estudantes.

**Palavras-Chave:** parasitologia animal, fitoterapia, metodologia de ensino

## ABSTRACT

JARDIM, Ronandry dos Santos. **Use of *Cymbopogon citratus* in the control of *Rhipicephalus microplus* applied to Technical Education in the Federal Institute of Pará and its diffusion in rural extension.** 2017. 36f. Dissertation (Master in Agricultural Education). Institute of Agronomy, Federal Rural University of Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2017.

This work deals with how the technology of phytotherapeutic use can be effective in combating bovine ticks as a means of demonstrating how the research can be used to construct a meaningful knowledge, theoretically supporting the conception of research as an educational principle of Demo (2011) and meaningful learning, Ausubel (1982). It was highlighted the diffusion of this technology among the students of the course and community in general. The objective of this study is to evaluate the contribution of the use of an alternative to control the bovine tick, as a teaching method in students' learning, about the importance, use and diffusion of the phytotherapeutic in tick control. For the development of this work, the research-action modality according to Kemmis and MC Taggart, (1988) was used methodologically and the qualitative approach in the experiments in the laboratory by means of visualization of the effectiveness of the phytotherapeutic for test of efficiency and the hatchability of the *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* teleglion eggs similar to the work developed by Heimerdinger (2005). Also, in the reading of the data this study is inserted in the qualitative approach having as a technique for data analysis the content analysis Laurence Bardin (2009). The subjects of the research were three students from the Agricultural Technical Course Integrated to the High School of the IFPA / CRMB who effectively participated in the researches in the laboratory and in the field, and 30 students of the same course who participated in the diffusion of the knowledge in the classroom. This study demonstrated that the use of research as an educational principle aroused the interest of as many students directly involved in the research as of students in the classroom, thus producing a significant knowledge for these students.

**Key word:** animal parasitology, phytotherapy, teaching methodology

## **LISTA DE ABREVIÇÕES E SÍMBOLOS**

CRMB - *Campus* Rural de Marabá

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations

IFPA - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

UNIEPE - Unidade de Ensino Pesquisa e Extensão

UFRRJ - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Modelo de difusão de tecnologia utilizado no Brasil desde 1974. Fonte: Sousa, 1987.

Figura 02 – *Campus Rural de Marabá - CRMB*. Fonte: Skylira, 2017.

Figura 03 - Alunos do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio, Fonte: Arquivo pessoal, 2016.

Figura 04 - Modelo didático, mostra efeito do geotropismo negativo no carrapato, Fonte: Arquivo pessoal, 2016.

Figura 05 – Lâmina da larvas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, A: lâmina preparada; B visualização da larva em microscópio óptico com aumento de 4x; C aumento 10x; D aumento de 40x, Fonte: Arquivo pessoal, 2016.

Figura 06 – Postura de teleóginas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* submetidas a diferentes tratamentos e mantidas a 28°C e 80% de umidade. A: solução de capim-santo a 37,5%; B: Solução Controle de Amitraz 0,025%; C: Controle água; D: Controle álcool 70°, Fonte: Arquivo pessoal, 2016.

Figura 07 - Comparação de eclosão de larvas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, esquerda utilizado água como controle, direita utilizado extrato de capim-santo 37,5%, Fonte: Arquivo pessoal, 2016.

Figura 08 – **A:** animal infestado naturalmente, antes da primeira aplicação do fitoterápico; **B:** animal após aplicação do fitoterápico a concentração de 37,5%, quinto dia, Fonte: Arquivo pessoal, 2016.

Figura 09 - Socialização dos resultados aos alunos do curso Técnico em Agropecuária, Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

Figura 10 - Aluno participante socializando seus resultados obtidos em sua propriedade, Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

Figura 11 – Socialização da pesquisa na Escola Carlos Marighela no Assentamento 26 de Março, Fonte: Arquivo pessoal, 2016.

Figura 12 - Momento em que o aluno do curso técnico faz a difusão de tecnologia para a sua comunidade. Fonte: Arquivo pessoal, 2016.

Figura 13 - Momento da apresentação onde os participantes visualizam a lâmina com a larva de *R. (B.) microplus*, Fonte Autoria própria, 2016.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	01
<b>2 CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS</b> .....	02
2.1 O carrapato bovino <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i> .....	02
2.2 O uso do carrapaticida químico e seus prejuízos ao homem e a natureza .....	04
2.3 O uso dos fitoterápicos no controle do carrapato .....	06
2.4 A atividade prático-pedagógica na construção do conhecimento .....	08
<b>3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO</b> .....	13
3.1 O <i>Campus</i> Rural de Marabá .....	14
3.2 Sujeitos Participantes .....	16
<b>4 O USO DO FITOTERÁPICO NO CONTROLE DO CARRAPATO BOVINO</b> .....	17
4.1 Pesquisa empírica. ....	17
4.2 O uso do capim santo .....	20
<b>5 DIFUSÃO DO CONHECIMENTO TECNOLÓGICO A CERCA DO USO DO FITOTERÁPICO.</b> .....	24
5.1 Apresentação aos educandos do IFPA, <i>Campus</i> Rural de Marabá.....	24
5.2 Apresentação a Comunidade .....	26
5.3 O processo de aprendizagem sobre o fitoterápico na visão dos educandos .....	28
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	31
<b>7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	32

# 1 INTRODUÇÃO

Este trabalho trata sobre como a tecnologia do uso do fitoterápico *Cymbopogon citratus* vulgo capim santo pode ser eficaz no controle ao carrapato bovino, como meio de demonstrar como a pesquisa pode ser utilizada para construção de um conhecimento significativo embasada na concepção de pesquisa como princípio educativo e aprendizagem significativa com vistas a difusão desta tecnologia entre os demais educandos do curso e comunidade em geral.

O estímulo para o desenvolvimento da pesquisa surgiu a partir de leituras do livro de Miguel Altieri (1998) “ Dinâmica produtiva da agricultura sustentável” no qual aborda viabilização da agroecologia como área de conhecimento e como aprendizado produtivo, servindo como ferramenta da agricultura ecológica; não só como "ecologização" da agricultura moderna ou convencional, mas como uma forma de agricultura apreendida enquanto uma verdadeira alternativa técnico-científica, como uma renovação do social e do sistema técnico-produtivo, ou seja busca alternativas de desenvolvimento produtivo que levem em conta o contexto social e ambiental e neste caso o uso do fitoterápico *C. citratus* se insere neste contexto.

Na busca de ir além da simples demonstração prática da utilização dos fitoterápicos no controle de carrapatos em bovinos, nosso intento se alarga para discussão de como esse empirismo poderia gerar um conhecimento relevante e significativo para ser aplicado à realidade dos educandos desta instituição, na qual trabalho, como laboratorista de biologia desde 2014, pois temos o entendimento que a ciência é um processo de descoberta e somente quando o educando é partícipe direto destas descobertas - observa, experimenta e busca respostas para suas próprias perguntas, começa a entender o meio ao qual está inserido.

Esta pesquisa apresentou como objetivo geral: Avaliar as contribuições do uso de uma alternativa para controle de carrapatos bovino, como método didático na aprendizagem dos estudantes sobre a importância, uso, difusão e implantação de uma unidade laboratorial como demonstrativo do uso de fitoterápicos no controle do carrapato. E como objetivos específicos: Demonstrar junto aos estudantes a importância do fitoterápico *Cymbopogon citratus* no controle do carrapato bovino *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* por meio de um método alternativo; Fomentar o uso e a difusão do fitoterápico no controle ao carrapato bovino na perspectiva da prática agroecológica; Avaliar a aprendizagem dos estudantes do Cursos Técnico em Agropecuária do Instituto Federal do Pará, *Campus* Rural de Marabá IFPA/CRMB, sobre a importância, uso e difusão dos fitoterápicos no controle de carrapatos; Implantação de unidade laboratorial demonstrativa para realização de uso fitoterápico.

Esta pesquisa teve como participantes direto dos experimentos em laboratório e em campo 03 alunos do curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Pará, *Campus* Rural de Marabá, situado na região sudeste do Pará, 28km da sede do município de Marabá, na PA-150 sentido Eldorado do Carajás, em uma área de 354 hectares, *locus* desta pesquisa.

A escolha dos três participantes da pesquisa se justifica, por estes serem estagiários das Unidades de Ensino Pesquisa e Extensão – UNIEPs e por possuírem habilidades no manejo dos animais, desenvolvendo atividades no laboratório de Biologia e permanecendo em contato direto com os projetos desenvolvidos no referido laboratório.

Uma das recorrentes conversas com esses educandos no laboratório era sobre o controle de parasitas nos animais, especificamente nos bovinos, o que deixou evidente o pouco conhecimento que possuíam sobre o uso de fitoterápicos no controle parasitário em animais e neste caso, especificamente o carrapato bovino. Assim, tendo como ponto de partida a constatação dessa lacuna essa pesquisa parte da seguinte hipótese: O fitoterápico *C. citratus* pode ser utilizado no controle do carrapato bovino *R. (B.) microplus*, produzindo assim um conhecimento significativo para os estudantes.

Esta pesquisa está organizada em quatro tópicos. O primeiro trata-se das considerações teóricas onde é apresentado o carrapato bovino, os carrapaticidas químicos, o fitoterápico e a atividade prático-pedagógica. O segundo tópico descreve o *Campus Rural* e os Sujeitos Participantes. O terceiro expõe o uso do fitoterápico no controle do carrapato e por último, o quarto tópico que relata a difusão do conhecimento tecnológico.

## 2 CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS

Este capítulo objetivou fazer arguições teóricas sobre as categorias que dão base ao desenvolvimento desta pesquisa, para isso traz algumas definições sobre a ineficiência do uso dos acaricidas químicos no controle do carrapato, prejuízos ao produtor, o uso e manipulação do capim santo no controle ao carrapato, bem como argumenta sobre a educação pela pesquisa e a aprendizagem significativa e difusão da tecnologia.

### 2.1 O carrapato bovino *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*

*Rhipicephalus (Boophilus) microplus* é considerado como uma das principais, espécies de carrapato que compromete a produtividade da pecuária. Sendo encontrado nas regiões tropicais e subtropicais no mundo, estima-se que 75% da população mundial de bovinos é afetada por este ectoparasita. Este alto índice de infestação, se justifica pelo cruzamento de raças de alta produção, com baixa resistência ao carrapato (OLWOCH et al., 2007; BORDIN, 1998; FRISCH, 1999).

A classificação taxonômica do carrapato *R. (B.) microplus* que de acordo com Barker & Murrel (2003) e segundo o *National Center for Biotechnology Information Taxonomy* (NCBI) (2011), é:

- Filo: Arthropoda (Von Siebold e Slannius, 1845)
- Subfilo: Chelicerata (Heymons, 1901)
- Classe: Arachnida (Lamarck, 1802)
- Subclasse: Acari (Leach, 1817)
- Superordem: Parasitiformes (Renter, 1909)
- Ordem: Ixodida (Leach, 1815)
- Subordem: Metastigmata (Canestrini, 1891)

- Superfamília: Ixodoidea (Murray, 1870)
- Subfamília: Rhipicephalinae
- Gênero *Rhipicephalus* (Koch, 1844)
- Subgênero *Boophilus* (Curtice, 1891)
- Espécie *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Canestrini, 1887)

*R. (B) microplus* é a única espécie do subgênero *Boophilus* registrada no Brasil (FORTES, 1993), sendo originário da Ásia, mais precisamente da Índia e Ilha de Java. Apresenta-se em áreas tropicais e subtropicais entre os paralelos 32° norte e 32° sul com alguns focos nos paralelos 35° norte e sul. Atualmente é encontrado na Ásia, Austrália, México, América Central, América do Sul e África (KESSLER & SCHENK, 1998). No Brasil, *R. (B) microplus* encontra condições climáticas favoráveis ao seu crescimento que vão desde o extremo sul e em direções ao Norte e Nordeste, com potencialidade de formar até 5 gerações por ano em regiões com temperatura média acima de 17°C (VIDOTTO, 2002).

Segundo Fortes (1993), esta espécie é um ectoparasita hematófago, cujo principal hospedeiro é o bovino, sendo que utiliza um só hospedeiro em seu ciclo evolutivo (monoxeno). Necessita obrigatoriamente passar por duas fases em seu período de vida: vida livre e vida parasitária. A fase de vida livre ocorre no solo, e se inicia quando a fêmea ingurgitada se desprende do hospedeiro, cai ao solo, começando então, o período de pré-postura, que dura em média de dois a três dias.

Em seguida, há a fase de ovopostura, que pode variar de 17 a mais de 90 dias, seguida pela fase de eclosão das larvas, que varia de 5 a 10 dias, podendo durar mais de 100 dias. Um período de 4 a 20 dias é necessário para que as larvas tornem-se infestantes. Em condições ótimas de temperatura e umidade, o ciclo de vida livre pode durar 28 dias (GONZALES, 1974). A fase de vida livre sofre variações em decorrência das alterações da temperatura e umidade, porém a fase de vida parasitária é praticamente constante em todas as regiões (GONZALES, 1975).

Para Furlong, (2000), a fase de vida parasitária inicia-se com a fixação da larva infestante no hospedeiro, seguida pela sua alimentação, troca de cutícula, fase ninfa, fase adulta, acasalamento, ingurgitamento e queda das fêmeas no pasto. Esse período dura, em média, de 18 a 26 dias no Brasil-Central. O início e o fim do ciclo realizam-se quase sempre no pasto, onde geralmente se conectam o parasito, o hospedeiro e o ambiente comum a ambos (PEREIRA et al, 2008)

A infestação de bovinos pelo carrapato *R. (B.) microplus* é um dos principais percalços à pecuária no Brasil, onde as distinções climáticas beneficiam o desenvolvimento desses parasitas na maioria dos meses do ano (EVANS, 1992). Segundo o IBGE (2015) estima-se que o rebanho bovino nacional equivale em 215,2 milhões de cabeças, distribuídas ao longo de 8 milhões de quilômetros quadrados de terra.

Para Rodrigues e Leite (2013) 24,2% das vacas leiteiras do país estão concentradas no estado de Minas Gerais, sendo o carrapato o grande responsável pelo impacto na produção leiteira, com uma redução de 90,24L na produção de leite por animal em lactação, que, quando repassado a nível nacional estipula-se uma perda de \$922,36 milhões de Dólares com o rebanho leiteiro nacional.

No entanto, para Grisi et al (2014) a perda econômica total, referente a perda de peso do gado e produção leiteira nacional causados pelo *R. (B.) microplus* podem chegar a \$3, 24 bilhões ano. Segundo o Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Saúde Animal, Sindan (2015) no Brasil 25% dos gastos com saúde animal são para controle deste parasitas em bovinos.

## 2.2 O uso do carrapaticida químico e seus prejuízos ao homem e a natureza

Para o controle do carrapato a solução imediatista que vem sendo utilizada, é o uso de substâncias químicas, os acaricidas, que causam, entre outros prejuízos, danos aos organismos parasitados, ao homem, que consome os produtos de origem animal, e a natureza, pois causa poluição ambiental (KUNZ & KEMP, 1994; CHAGAS et al., 2003). Pesquisas demonstram que o uso indiscriminado de acaricidas, acarreta ao produtor grandes perdas financeiras, devido à resistência aos produtos químicos (AMARANTE et al., 1992; FRISCH, 1999).

A classificação dos acaricidas passou a ser feita a partir do uso do arsênico, no ano de 1896 nos Estados Unidos, e a partir de 1910, criou-se um mercado internacional para este produto. Com a evolução da resistência dos carrapatos ao arsênico em 1937, houve o desenvolvimento de novos produtos como: organoclorados 1946, ciclodienos e toxafenos em 1947, formamidinas 1975, piretroides em 1977 e lactonas macrocíclicas em 1981 (GEORGE et al., 2008).

Para Andreotti (2010) estes produtos são classificados por sua via de ação: a) por contato, sendo por meio de pulverização, imersão ou “pour on”; b) sistêmicos, quando atuam na circulação sanguínea sendo distribuído por todo o corpo, administrados por meio de injeções ou no dorso do animal. Os acaricidas utilizados no Brasil são:

- Organofosforados: É o grupo mais antigo, apareceu em torno de 1955 para substituir os organoclorados como DDT (dicloro difenil tricloroetano) e BHC (benzeno hexaclorido), que gerou preocupações devido a sua persistência no ambiente e acúmulo na gordura corporal de animais (GEORGE et al., 2008).
- Amidinas (diamínicos): Sucedeu os fosforados em 1975. Caracteriza-se pelo seu poder residual que é de 14 dias, permitindo intervalos maiores de tratamentos. Com período de carência para o leite é de 24h e para carne é de 14 dias. Possui intensa ação sobre a postura de ovos das teleóginas (ANDREOTTI, 2010).
- Piretróides: Apareceram em 1977. Surgindo após o aparecimento de resistência ao organofosforados tradicionalmente usados no país na década de 1980. No mercado existem produtos originários de pelo menos três subgrupos dessa família (Deltametrina, Cipermetrina e Alfametrina). Este não apresenta poder residual quando aplicado sob a forma de pulverização, obedecendo o intervalo de tratamento sugerido de 21 dias. No “pour on”, o período é de 7 dias, sendo que o leite não deve ser consumido antes das 24 horas da aplicação do produto e no caso de abate depois de 7 dias da aplicação do produto (ANDREOTTI, 2010).
- Fipronil: É semelhante às avermectinas agindo sobre o sistema nervoso dos carrapatos, paralisando-os. Aplicado de forma “pour on” não podendo ser utilizado em animais em lactação (ANDREOTTI, 2010).
- Thiazolina: Tem formulação em associação com piretróide, e é utilizado na forma de imersão ou pulverização, sendo liberado para o uso animais em lactação, com carência de três dias para o consumo da carne. Ainda não existe relatos de resistência *R. (B.) microplus* ao produto (ANDREOTTI, 2010).

- Lactonas macrocíclicas: Surgiu no início da década de 1980, produzindo grande revolução no mercado internacional dos antiparasitários, devido apresentarem maior poder residual que os piretróides, sendo eficientes contra vermes e bernes “endectocidas”. Existem no mercado quatro subgrupos derivados da fermentação do fungo *Streptomyces avermitiles*, como: Ivermectin, Moxidectin, Doramectin e Abamectin (FURLONG & MARTINS, 2000). Não podem ser utilizados em animais em lactação e em gado de corte 30 dias antes do abate (ANDREOTTI, 2010).
- Fluazuron (inibidor do crescimento): Este tem a capacidade de interferir na produção de quitina, que é responsável pelo endurecimento da cutícula do carrapato, impossibilitando a mudança de fase e crescimento. É aplicado na forma de “pour on” não podem ser usados em animais em lactação (FURLONG & MARTINS, 2000).

Esses produtos nem sempre apresentam grande eficácia, pois *R. (B.) microplus* já se encontra com a resistência instalada, até mesmo antes de entrarem em contato com aquele produto. Acontece que naquela população existem alguns indivíduos naturalmente resistentes, cerca de um a cada um milhão ou mais de indivíduos (ROUSH, 1993). O uso frequente de determinado produto causa alterações (mutações) em alguns indivíduos da população, tornando-os resistentes, assim chamado de estabelecimento do alelo resistente (FURLONG & MARTINS, 2000).

Uma vez que morrem os carrapatos sensíveis aos produtos (não resistentes), os resistentes acasalam entre si produzindo indivíduos cada vez mais resistentes e em maior número na população de carrapatos, chamado assim de propagação do alelo resistente por pressão de seleção (FURLONG & MARTINS, 2000). Muitos fatores ajudam essa resistência tais como; frequência do tratamento, gradiente de concentração do produto e a população total que não foi exposta ao acaricida (refúgios) (FAO, 2003).

Segundo Andreotti (2010), mecanismos fisiológicos da resistência estão conexos, principalmente, com a diminuição de penetração cuticular da droga, resistência metabólica e resistência por insensibilidade de sítio de ação. Esta resistência aos acaricidas ocorre em diferentes partes do mundo, onde é realizado o controle químico. Resistência esta, devida as habilidades do carrapato em encontrar alternativas de sobrevivência no ambiente, que em fortes pressões seletivas é inevitável.

Para Dubois, (1993) estudos sobre os impactos desses princípios ativos em pequenas concentrações nos produtos de origem animal sobre o organismo humano e sobre o ambiente ainda são escassos, porém estudos da FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), citados por Padilha (1996), relataram ocorrência de resíduos de avermectinas no leite de vacas tratadas com este princípio ativo. A difusão de informações avaliadas pela pesquisa científica relatando período de eliminação e concentração desses princípios nos produtos de origem animal é extremamente relevante.

Para Woodward (2005) são diversos os efeitos causados ao homem devido a exposição ao acaricidas convencionais como os organofosforados e os piretróides. Segundo o autor, os problemas mais observados são as neuropatias periféricas de efeito retardado, as taquicardias, midríases e as fraquezas musculares, efeitos na maioria das vezes associados a episódios de intoxicação aguda.

### 2.3 O uso dos fitoterápicos no controle do carrapato

Agnolin, (2010) e Teles (2010) observaram que o Brasil é considerado o país com o maior número de biodiversidade de plantas do Mundo, contando aproximadamente com 55.000 espécies. No entanto, estudos sobre possíveis efeitos terapêuticos dessas plantas tanto para humanos como animais ainda são muito reduzidos. Poucas são as informações sobre a composição química, propriedades terapêuticas e aromáticas dessas plantas. Porém a despeito desse baixo conhecimento científico sobre tais propriedades terapêuticas da flora brasileira é grande o uso de plantas medicinais pelas populações, que se justifica muitas vezes pelo conhecimento tradicional sobre o uso fitoterápico em relação ao produto convencional e seu preço.

Rocha (2011) afirmou que o uso das plantas medicinais podem atingir êxito bastante significativo quando o vegetal é transformado em medicamento fitoterápico, que deve manter suas características químicas e farmacológicas. Para que isso ocorra, é importante o conhecimento da planta quanto aos aspectos botânico, fotoquímicos, agrônômicos e farmacológicos.

Uma das utilizações dessas plantas medicinais é no controle do carrapato bovino, tendo como por exemplo: citronela, capim-santo, neem entre outros. Essa utilização tem provocado muitas discussões sobre alternativas de controle utilizando produtos mais sustentáveis e ambientalmente saudáveis (DONALD, 1994).

De acordo com Avancini (1994), são muitos os fatores que contribuem para o uso de fitoterápicos no controle dessas pragas em bovinos, como: o custo, a resistência do parasita ao tratamento, as facilidades de acesso ao fitoterápico por estes produtores, a não agressão ao meio ambiente e principalmente a não influência na qualidade dos produtos derivados do animal, como o couro, o leite e a carne. Este autor ainda observa que o fitoterápico não traz prejuízos ao ecossistema e à saúde humana, sendo uma substância de fácil disponibilidade para o agricultor. Tais fatores valorizam o uso de fitoterápicos, como solução alternativa ao uso de produtos químicos. Assim considera-se que a fitoterapia na Medicina Veterinária não é uma terapia alternativa, e sim tradicional, pois justifica fazer parte da cultura popular.

Observa-se que de acordo com Murray (2000), apenas 1% do mercado mundial utiliza praguicidas naturais. Porém nos últimos anos estes praguicidas estão ganhando maior atenção e interesses de pesquisadores, procurando assim desenvolver soluções menos agressivas ao meio ambiente. Assim a fitoterapia e a homeopatia despontam como importantes alternativas ao controle de doenças na produção animal ecológica, trazendo a vantagem de melhor resposta econômica pelo menor gasto com a compra de produtos químicos industrializados, não tolerando resíduos tóxicos contaminantes, além de terem evidenciado resultados na prevenção e na cura dessas doenças (ARAÚJO FILHO, 2000).

Um dos fitoterápicos utilizados no controle do carrapato bovino é o capim santo *C. citratus*, pertencente à família *Poaceae*, originário da Índia e ambientada ao Brasil. Planta conhecida por vários nomes vulgares como: erva-cidreira, capim-limão e capim-santo (MARTINS et al., 2004), capim-de-cheiro, capim-cidrô, chá-de-estrada, citronela-de-java, capim-catinga, capim-cidrilho, capim-ciri, patchuli, capim-cidrilho e grama-cidreira (LORENZI & MATOS, 2002).

Erva perene, cespitosa, que forma touceira compacta, medindo entre 0,6 a 1 m de altura, sendo localizada em regiões de clima tropical e subtropical (CASTRO & CHEMALE, 1993). Cultivada em todos os países na região dos trópicos. Opta por climas quentes e úmidos, com

temperatura média elevada e com chuvas bem distribuídas. Não resiste a climas frios e sujeitos a geadas. Ficando cultivada a pleno sol, resistente a qualquer solo desde que drenado e fértil (CORRÊA JUNIOR et al., 1994). Caracteriza-se por ser uma herbácea, com longas folhas aromáticas, estreitas, ásperas e ágidas, com nervuras centrais e acentuadas. As flores, dificilmente vistas, se reúnem em panículas de pequenas espigas escuras (MARTINS et al., 2004).

Planta usada como ingrediente fundamental na cozinha asiática devido seu forte sabor de limão (BRIAN et al., 2002). Suas folhas são usadas como sedativo e calmante do sistema nervoso. Segundo Martins et al., (2004) ela possui eficiência antiespasmódica, bactericida, analgésica, inseticida, antimutagênica e inibidor do crescimento de fungos.

Seu óleo é internacionalmente conhecido como essência de *Lemongras*. Utilizadas para obtenção de Citral, seu principal constituinte. Segundo Martins et al., (2004) é utilizada como matéria prima na obtenção do composto químico chamado ionas, usados na perfumaria e na síntese de vitamina A. Citral são isômeros, conhecidos como citral A ou isômero E (geranial) e citral B ou isômero Z (neral), com aroma típico de limão. Como elementos de maior ocorrência na espécie estão: citral, limoneno, mirceno, nonanal, geraniol, nerol, decanal, linalol, terpineol e acetato de geranila (ABEGAZ & YOHANNES, 1983; CARRICONDE et al., 1996)

Observa-se que capim santo é uma planta comum, e de fácil estabelecimento e de manutenção nas condições de solo e clima tropical. Estudos científicos avaliam seu uso no controle do carrapato bovino podendo ser muito importante na estratégia de produção agroecológica e o emprego do capim santo no controle do carrapato é recomendada por Garcia e Lunardi (2001) e Thomazini (2002), na forma de macerados da planta (raízes, rizomas, colmos e folhas) que permanecem em infusão e, em seguida, são aplicados sobre os animais.

As ações dessa planta são bastante conhecidas popularmente, no entanto a comprovação científica sobre a ação carrapaticida ainda é escassa, existindo alguns testes *in vitro* e *in vivo* feitos por alguns pesquisadores da área de ciência animal, como por exemplo, o trabalho de Heimerdinger (2005) realizado na Universidade de Federal de Santa Maria no Centro de Ciências Rurais, que avaliou o uso do fitoterápico capim santo por meio de testes de diferentes concentrações do extrato alcoólico no controle do carrapato *R. (B.) microplus*, chegando a eficácia de 92,62% em teleóginas pesadas e 76,25% na leves.

Observa-se que o uso dessas práticas no estabelecimento rural implica no aperfeiçoamento de tecnologias, reduzindo o gasto de produção pela menor dependência de recursos externos a propriedade. Associado a este fator, Hernández et al. (1987), discutiram que o uso de produtos naturais poderia minimizar o desequilíbrio ecológico e a contaminação ambiental causada pelo uso intensivo de produtos químicos convencionais.

Para isso deve haver um grande esforço de junção das informações científicas obtidas sobre o uso de fitoterápico no manejo animal. Isso porque existem muitas diversidades em relação as quantidades, forma, partes da planta e época de colheita, estágio de desenvolvimento, forma de obtenção e tempo de conservação das substâncias (óleos essenciais, entre outros componentes) da planta a ser utilizada (HEIMERDINGER et al., 2009). Somando-se estes questionamentos, têm-se sugestões que envolvem a mistura de substâncias oriundas de diferentes plantas, dificultando assim a análise dos resultados (GARCIA; LUNARDI, 2001).

## 2.4 A atividade prático-pedagógica na construção do conhecimento.

A constituição do conhecimento partindo da realidade do sujeito é um elemento importante neste estudo, pois foge de um conhecimento no qual o educando é visto apenas como depósito de informações, o que seria nos dizeres de Paulo Freire (1996) uma educação bancária, onde a bagagem que o estudante traz e sua realidade não é considerada, e neste caso estabelece suas bases em um processo de ensino aprendizagem que exige respeito aos saberes que o estudante carrega.

Sobre isso nos informa Freire (1996) p. 30:

[...] por que não discutir com o aluno a realidade concreta a que se deva associar a disciplina, cujo conteúdo se ensina? [...] por que não estabelecer uma intimidade entre os saberes curriculares fundamentais aos alunos e a experiência social que ele tem como indivíduos?

Esses fatores levados em consideração subvertem o processo de aprendizagem, pois o conhecimento surge da problematização da realidade concreta, se tornando um elemento basilar da construção do conhecimento. Essa realidade pode ser construída e reconstruída a partir da pesquisa como ferramenta metodológica, o que justamente esse estudo propõe, tomar a realidade como ponto de partida, que pode ser classificada como conhecimento do senso comum, colocando o educando como protagonista da construção de seu conhecimento.

Nesta perspectiva buscamos apoio em Demo (2011) em seus argumentos sobre a pesquisa como princípio educativo, onde educar pela pesquisa objetiva a superação da aula copiada, transformando as aulas em espaço, modo e tempo de pesquisa, que vai além das caracterizações que costumam ser assumidas, tendo como sua essência o questionamento, a argumentação e a crítica, e validação dos argumentos estabelecidos.

Demo (1997) enfatiza ainda, a importância da pesquisa para a educação, chegando ao ponto de tornar-se a pesquisa uma maneira própria de aprender, assim o aluno deixa de ser objeto do ensino e passa a ser parceiro de trabalho, assumindo-se sujeito do processo de aprender. Nesse sentido é apresentado o questionamento reconstrutivo onde a construção desse conhecimento se dá através de reformulação de teorias e conhecimentos existentes. Este conhecimento é considerado o critério diferencial da pesquisa, englobando teoria e prática, filosofia base do educar pela pesquisa, na busca de um conhecimento com significado para o sujeito.

Esse conhecimento significativo é outro aspecto em que este estudo buscou bases, pois considera que o aprendizado a ser dado pelas escolas deve estar intimamente conectado com a realidade num processo de construção do conhecimento que possua significado para esse educando, partindo sempre do que ele já sabe, o que se torna determinante para seu processo cognitivo. Essa aprendizagem seria nos dizeres de Ausubel (1982) a interação de um conhecimento novo com a estrutura de conhecimento preexistentes no indivíduo, chamado de estrutura cognitiva, utilizando deste conhecimento para formar um novo conhecimento ou modifica-lo, favorecidos pelos subsunçores, ou ancoras para os novos conhecimentos.

Nessa perspectiva a realidade dos sujeitos passa a ser a base de todo aprendizado, pois estratégias de organização material de aprendizagem são formuladas, num processo que promove modificações na estrutura cognitiva do educando, proporcionando um conteúdo

altamente significativo. Como nos informa Moreira 1999, p.11 interpretando Ausubel sobre esse processo de aprendizagem:

Aprendizagem significativa é um processo por meio do qual uma nova informação se relaciona, de maneira substantiva (não literal) e não arbitrária, a um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo. Isto é, neste processo a nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específica a qual Ausubel chama de ‘conceito subsunçor’, ou simplesmente “subsunçor”, existente na estrutura cognitiva de quem aprende.

Nesse processo Ausubel constata a importância do conhecimento prévio do aluno, que serve de “ancoradouro” para uma nova informação, conceito subsunçor (conhecimento específico existente no indivíduo), que provém da estrutura cognitiva de quem aprende selecionando o que é relevante, resultando em um novo significado para o educando

A aprendizagem então é entendida como um elemento que vem de uma comunicação com o mundo e se acumula sob forma de uma riqueza de teores cognitivos. Processo de organização de informações e relação de material pela estrutura cognitiva (MOREIRA, 1999). Assim que o educando se situa no mundo ele vai estabelecendo relações de significação, atribuindo significados a sua realidade, o que se diferencia de uma aprendizagem mecânica, sem significado, pois não se relaciona com outros aprendizados já existentes.

Sobre isso Ausubel enfatiza a diferença existente entre aprendizagem mecânica e aprendizagem significativa:

**Aprendizagem mecânica**, somos capazes de absorver a novas informações sem, no entanto, associa-las a conceitos já existentes em nossa estrutura cognitiva. Por exemplo quando uma criança decora uma poesia sem entendê-la, ela não é capaz de relacionar o conteúdo da poesia com algum conhecimento que já possui na sua estrutura cognitiva e, assim, efetuar uma nova aprendizagem.

**Aprendizagem significativa**, nós relacionamos um novo conteúdo, ideia ou informação com conceitos existentes na nossa estrutura cognitiva (pontos de ancoragem para aprendizagem). Quando isso ocorre, essa nova informação é assimilada pela nossa estrutura. Por exemplo, para que um novo conceito seja assimilado pela nossa estrutura cognitiva, segundo a teoria piagetiana, é necessário que o conceito já esteja lá como ponto de ancoragem. Se isso acontece, os pressupostos da teoria de Piaget serão assimilados e servirão de pontos de ancoragem para as novas informações. (AUSUBEL apud LAKOMY, 2008 p. 63)

Depreende-se de Ausubel que aprendizagem significativa é um processo onde as informações se relacionam de forma substantiva (quer dizer não ao pé da letra) e não arbitrária, significa que a interação não é com qualquer ideia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do indivíduo, e a realidade trazida para o percurso formativo do educando que cumpra esse papel.

Porém para que essa aprendizagem leve em conta a realidade do educando e tenha significado, também se deve levar em consideração as metodologias utilizadas, dando ênfase às diversas modalidades didáticas, devendo ser empregadas como estratégias de ensino e aprendizagem frente aos objetivos a serem obtidos. Todavia, antes de utilizar qualquer modalidade didática o educador necessita obter elementos precedentes sobre o público alvo, tais como características e perfil dos alunos, o tempo que dispõe e os recursos necessários e disponíveis para desempenho da atividade.

As aulas práticas experimentais são fundamentais por proporcionar aos estudantes contato direto com os fenômenos biológicos e ainda permitir a manipulação direta de materiais,

equipamentos e organismos. Por meio desta modalidade didática é possível despertar e manter o interesse dos estudantes para a investigação científica, e ainda desenvolver conceitos básicos. O método experimental faz com que os educandos vivenciem diferentes etapas como: manipulação, observação, investigação e interpretação (KRASILCHIK, 2008).

Segundo Orlando (2009), os modelos didáticos têm como objetivos de representar a realidade, demonstrar processos, permitindo a materialização de conceitos e ideias, assim facilitando o entendimento e contribuindo para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa. A situação das escolas públicas brasileiras é delicada devido à falta de instrumentos e materiais para realização de aulas práticas, havendo a necessidade do professor ir em busca de material alternativo para confecção destes modelos (MATOS et al., 2009).

A escolha por modelos didáticos relaciona-se com fato de, ao desenvolverem o referido material, os estudantes podem apresentar uma aprendizagem que tem significado para além do contexto escolar (LIMA & CAMAROTTI, 2015). Neste contexto os modelos didáticos são ferramentas importantes que auxiliam o educador, na procura em estabelecer vínculos entre a teoria e sua prática, incluindo de forma ativa o aluno nesse processo de ensino e aprendizagem (PEREIRA; 2002; SOUZA et al., 2008).

Foram esses elementos, a realidade do aluno, a pesquisa, o conhecimento significativo através da metodologia de modelos didáticos, que foram destacados nesta pesquisa com os fitoterápicos, que teve como ponto de partida e chegada a realidade dos educandos do IFPA/CRMB, que são jovens, na maioria proveniente de assentamentos, que se deparam com os problemas, que a cada dia, colocam em cheque sua permanência na terra, pois constantemente tem seus horizontes afetados por sofrerem com o empecilho dos modelos de ação, de organização familiar e política ligadas ao capital, caracterizado pela grande produção e o agronegócio.

Indo além das demonstrações e argumentações sobre o fitoterápico capim santo, esta pesquisa tem como escopo a difusão de tecnologia, pois entende-se que um conhecimento deve ser divulgado chegando à sociedade. Segundo Rogers (1995) para o qual a difusão da tecnologia é “o processo pelo qual uma inovação é comunicada através de certos canais durante o tempo para membros de um sistema social”. O autor relata quatro elementos chaves para a difusão da tecnologia: a inovação, a comunicação, o tempo e o sistema social.

#### Inovação Tecnológica:

No estudo de Cezar et al., (2000) as conversas informais são de grande utilidade, pois consegue-se propagar a informação sobre transferência de tecnologia. Este método é o preferido pelos produtores rurais na aquisição do conhecimento, novas experiências e inovações tecnológicas. Os produtores escolhem pessoas de sua confiança como fontes principais de informação e parceiros na tomada de decisões (rede de informações).

Neste elo social, as relações são desenvolvidas dentro de um contexto social de identidades, caracterizadas por interesses comuns e valores culturais. Esta é uma característica importante das redes de informações, pois, por meio deste se processa a disseminação da informação no meio rural (CEZAR et al., 2000).

#### Comunicação tecnológica:

Evidentemente que a utilização de vocábulos e terminologias utilizadas pelos palestrantes dificulta o bom entendimento das palestras, havendo problemas na comunicação, já que a linguagem utilizada não é a mesma entre o difusor da tecnologia e o público-alvo

(ROMANIELLO et al., 2005). A troca de ideias ocorre facilmente quando os indivíduos pertencem ao mesmo grupo, mesmo círculo social, isso os unem facilitando a comunicação entre os participantes. No modelo humanizador de Friedrich (1998) os extensionistas e os técnicos devem assumir funções de educadores ou de agentes de mudanças.

#### Tempo:

O tempo mencionado por Rogers (1995) é uma peça chave para o processo de difusão tecnológica. O tempo contado no processo de decisão/inação tem como início o conhecimento e o término com a confirmação ou rejeição da inováção. Portanto o tempo é uma variável importante que pode interferir nos resultados; a dosagem dele pode tornar acessível ou não o repasse do conhecimento das novas tecnologias, assim interferindo na obtenção positiva do *feedback*.

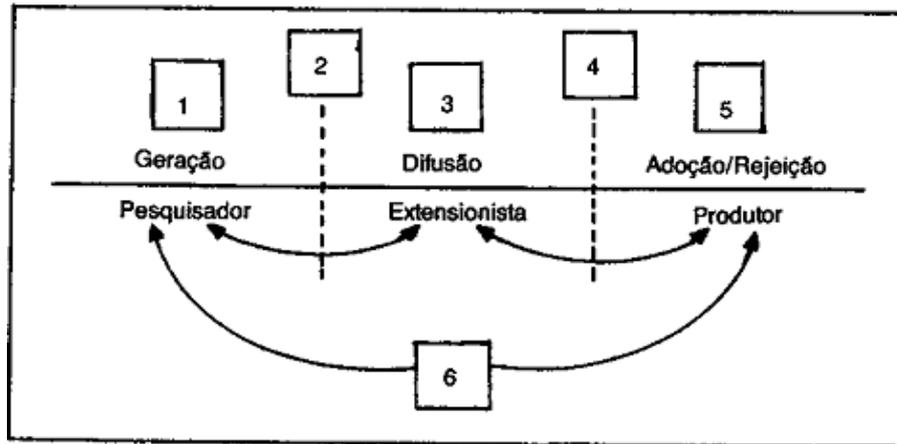
#### Sistema social:

Um das principais preocupações dos extensionistas e difusores são as dificuldades de adoção das tecnologias por pessoas que possuem limitações educacionais, pois dificulta no processo de divulgação da mensagem (CEZAR et al., 2000, ROGERS, 1995; THIOLENT, 1984).

Para Rogers (1995) o sistema social é um elemento chave no processo de difusão de tecnologia, gerando uma barreira nas mudanças afetando a difusão e a introdução de inovações tecnológicas. Assim tendem-se adaptar esse conhecimento a esse público alvo.

Segundo Sousa (1987), a difusão de tecnologia prioriza os meios de comunicação em massa que possuem poder de atingir o maior número de agricultores. Tal modelo adotado é um processo de desenvolvimento que envolve uma dinâmica que partia da geração de tecnologia, tendo como etapas intermediárias a transferência do conhecimento gerado na pesquisa para a extensão, a sistematização desses conhecimentos pela extensão, a sua transferência para o contexto social do produtor, a adoção ou rejeição desses conhecimentos pelo produtor.

Para Bordenave (1995) a concepção de difusão é essencialmente “recepcionista”, os usuários são “receptores” de informações não contendo esforços de criação de métodos e práticas adequadas para a adoção de tais tecnologias. Outra razão registrada seria a não problematização dos impactos da difusão de tecnologia na organização produtiva em curto, médio e longo prazo, pois não existem estudos da viabilidade econômica, social e cultural das populações envolvidas. Este modelo torna os produtores rurais como “receptores” de informação.



**Figura 01:** Modelo de difusão de tecnologia utilizado no Brasil desde 1974. Fonte: Sousa, 1987.

A figura 1 evidencia os três elementos (pesquisador, extensionista e produtor). As linhas interrompidas 2 e 4, apenas delimitam áreas de maior influência e desempenho da pesquisa, da extensão e do produtor rural (áreas 1,3 e 5, respectivamente), não excluindo os papéis importantes que o produtor e o extensionista desempenham na fase de geração de tecnologia. Sendo visível, no ponto 6, as interações entre as diferentes partes. A figura não impossibilita a reunião simultânea dos três personagens em diferentes momentos (SOUSA, 1987).

O funcionamento destas seis áreas distintas, serve como estudo do processo como um todo. Estudos relacionados com (1) a geração de informações tecnológicas e com intercambio científico entre pesquisadores, (2) a transmissão do conhecimento gerado na pesquisa para a extensão, (3) organização da assistência técnica e extensão rural, nas funções de tradução (adequação da mensagem), programação e difusão, (4) metodologia utilizada para fazer avançar a informação tecnológica no contexto social do produtor, (5) processo de decisão através do qual o agricultor ou pecuarista conhece, experimenta, adota ou rejeita a recomendação tecnológica, (6) processo de retroalimentação, cuja função é corrigir as estratégias da comunicação e orientar o conteúdo da pesquisa, (SOUSA, 1987).

### 3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO

Esta pesquisa tem como base metodológica a pesquisa-ação, modalidade de pesquisa que não se ajusta ao modelo clássico da pesquisa científica, tendo por base a auto reflexão, e traz como característica a colaboração e negociação entre especialistas e práticos, integrantes da pesquisa. De acordo com Kemmis e MC Taggart (1988), citados por Elia e Sampaio, 2001, p.248.

Pesquisa-ação é uma forma de investigação baseada em uma autorreflexão coletiva empreendida pelos participantes de um grupo social de maneira a melhorar a racionalidade e a justiça de suas próprias práticas sociais e educacionais, como também o seu entendimento dessas práticas e de situações onde essas práticas acontecem. A abordagem é de uma pesquisa-ação apenas quando ela é colaborativa.

O escopo da pesquisa é tanto demonstrar como se pode utilizar produtos oriundos da própria natureza como o carrapaticida dentro de uma perspectiva agroecológica, bem como difundir esse conhecimento entre os estudantes do IFPA/ CRMB a partir de um processo significativo de aprendizagem para que tais estudantes sejam multiplicadores dos conhecimentos adquiridos e aplicá-los em suas comunidades.

Assim este estudo se desenvolveu de duas formas, uma de base empírica, na qual a perspectiva foi demonstrar como o fitoterápico *C. citratus* é eficaz no controle do carrapato *R.(B.) microplus* que se deu em dois momentos: o primeiro ocorreu por meio da análise em laboratório, momento dos quais os participantes da pesquisa foram adquirindo conhecimento sobre ação do fitoterápico *in vitro*, onde os educandos puderam observar a eficácia do fitoterápico sobre a postura e a eclodibilidade dos ovos de teleóquina de *R. (B.) microplus*, de acordo com Drummond et al. (1971/1973) como também aprenderam técnicas laboratoriais como: coleta das teleóquinas, pipetagem das soluções, pesagem das teleóquinas, preparo de soluções e microscopia, procedimentos indispensáveis para desenvolver uma boa prática laboratorial.

O segundo momento foi desenvolvido no curral do IFPA/CRMB com as demonstrações do uso do fitoterápico *in vivo* como uma prática de ensino, com análise de dados qualitativos descritivos. Após os resultados laboratoriais partiu-se para análise, onde foi usada uma vaca naturalmente infestada para a aplicação da solução do extrato, aferindo a efetividade da solução do extrato no bovino de forma visual, método este adaptado às realidades do nosso *Campus*.

A última etapa do trabalho consistiu na difusão do conhecimento tecnológico e a aprendizagem significativa quando os dados coletados através dos relatos dos participantes foram analisados, assim como todo o processo para atingir o resultado, foram apresentados por meio de aulas expositivas dialogadas e demonstrações tanto pelo pesquisador, como também pelos sujeitos que diretamente participaram da pesquisa em dois momentos: Aos estudantes do Curso Técnico em Agropecuária Integrado IFPA/CRMB e aos membros da Comunidade do Assentamento 26 de Março, na Escola Carlos Marighela.

E finalmente na intenção de saber até que ponto o conhecimento adquirido trouxe significado para os sujeitos envolvidos na pesquisa foi aplicada uma redação, como forma de coleta de dados, por meio de uma única pergunta aberta, destacando em que medida tal conhecimento provocou uma mudança de comportamento quanto se pensa em controle do

carrapato bovino. Este segundo momento da pesquisa, que seguiu um cunho mais social, teve a abordagem qualitativa para a análise dos dados coletados.

Segundo Ludke & André (1986, p. 13) esta abordagem “envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes”. Este método apresenta característica básica que visa à descoberta; retrata a realidade de forma completa e profunda; enfatiza a interpretação em contexto; relata o estudo com uma linguagem e forma acessível ao leitor (LUDKE & ANDRÉ, 1986).

A análise de dados da entrevista seguiu a técnica de análise de conteúdo de Laurence Bardin (2009) na qual os dados brutos foram decodificados com “o objetivo de compreender criticamente o sentido das comunicações, seu conteúdo manifesto ou latente, as significações explícitas ou ocultas” (CHIZZOTTI 2006, p. 98). Constituindo-se em três fases: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados, inferências e interpretações.

### **3.1 O *Campus* Rural de Marabá**

A localização do espaço físico do CRMB é peculiar e foi estrategicamente definida para ter uma forte integração com um projeto de assentamento (PA 26 de Março), materializando a concepção de educação do campo como forma de contribuir na formação, geração e difusão de conhecimentos e tecnologias para atender a demanda da Produção Familiar.

A área do *Campus* se caracteriza por apresentar uma paisagem privilegiada, por estar à margem direita do rio Sororó e possuir uma reserva florestal de castanheiras, seringueiras e cafeeiros, além de capoeiras, matas ciliares e pastagem.

Esta área de 354 hectares foi doada pelos agricultores do Assentamento 26 de Março como forma de materializar os Princípios da Educação do Campo, limita-se em 1.007 m com a fazenda do grupo REVEMAR, 2.747 m com os lotes 01 a 12 da PA 26 de Março e 4.541 m com o rio Sororó.

A determinação e o desafio de implantar a sua sede no meio rural busca garantir que os educandos se sintam no seu próprio contexto social, econômico, cultural e ambiental, e isso significa levar a Escola aos Jovens do Campo e não trazê-los para o meio urbano.



**Figura 02:** *Campus Rural de Marabá - CRMB.* Fonte: Skylira, 2017.

De acordo com o Projeto Político Pedagógico (PPP) do CRMB (2015) a proposta pedagógica adotada pela instituição segue a pedagogia da alternância, que de acordo com Caldart (2002) possui dois momentos distintos: tempo escola, onde os alunos tem aulas teóricas e práticas e o tempo comunidade momento destinado a realização das atividades de pesquisa, embasados na realidade do sujeito, da qual estão inseridos, colocando em prática a teoria aprendida na escola.

Neste contexto o CRMB tem como forma de assegurar o direito à escola aos povos do campo, por atender suas demandas e considerar seus saberes e culturas no processo formativo, com o desafio de construir uma prática educativa que atenda a concepção de educação do campo dentro dos princípios agroecológicos regionais. Para Altieri (1989), a agroecologia é uma ciência emergente que estuda os agroecossistemas associando conhecimentos de agronomia, ecologia, economia e sociologia. Segundo Feiden (2005) a agroecologia é uma ciência em construção, com particularidades transdisciplinares integrando conhecimentos de diversas outras ciências e agrupando inclusive, o conhecimento tradicional, validado por meio de metodologias científicas (mesmo que, as vezes, sejam métodos não-convencionais).

A região do sudeste do Pará se caracteriza pela grande presença de migrantes de variadas regiões do país com poucos conhecimentos sobre o ecossistema local, o que torna necessário uma formação que se refere a elementos técnicos profissionalizantes da agropecuária regional, na busca por um aprimoramento dos aspectos técnicos da produção familiar rural.

### 3.2 Sujeitos Participantes

CRMB possui 304 alunos matriculados no regimento de alternância pedagógica, divididos em curso Técnico em Agropecuária e Agroindustrial. O público participante da pesquisa foi formado por 30 alunos do Curso Técnico em Agropecuária integrado ao Ensino Médio, do CRMB, alunos de ambos os sexos que estão cursando o segundo ano do Ensino Médio, alojados no *Campus*, que apresentaram interesse no projeto, oriundos de assentamentos e povoados de diferentes municípios de abrangência da Região Sudeste do Pará, com forte vínculo com as atividades agrícolas. Desses trinta alunos, três estagiários participaram diretamente da experiência no laboratório e na UNIEPE (Unidade de Ensino Pesquisa e Extensão) de bovinos. Estes estagiários são alunos do curso, do sexo masculino com idades entre 16 e 17 anos, oriundos de assentamentos e povoados, lotados na UNIEPE de bovinos, os mesmos possuíam habilidades nos manejos dos animais e também eram responsáveis pelo setor.

As UNIEPs são locais onde os estudantes são estimulados a se envolver em projetos de pesquisa. “Nestas unidades são desenvolvidas ações de desenvolvimento regional com execução de projetos de integração *Campus*-comunidade e experimentação desenvolvida nos estabelecimentos familiares e comunidades” (PPP/CRMB, 2015).

A figura 03 exibe os alunos do Curso Técnico em Agropecuária realizando atividades práticas coordenadas pelo professor na UNIEPE.



**Figura 03:** Alunos do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio, Fonte: Arquivo pessoal, 2016.

Especificamente a UNIEPE bovino, onde foi desenvolvida a experiência, é o local onde são realizadas as práticas de manejo animal, em que estas atividades complementares são planejadas pelos professores e técnicos da instituição. Portanto, os participantes da pesquisa selecionados vivenciaram várias atividades, como: coleta das teleóginas, preparo de soluções, acompanhamento da realização das posturas, pesagem e a posterior realização da difusão de tecnologia em forma de seminário para os estudantes e a comunidade.

## 4 O USO DO FITOTERÁPICO NO CONTROLE DO CARRAPATO BOVINO

Este capítulo aborda o desenvolvimento da pesquisa para demonstrar o uso do fitoterápico *C. citratus* no controle do carrapato bovino, com experimentos *in vitro* e *in vivo*, tendo como respaldo para o desenvolvimento do estudo a pesquisa como princípio educativo e a aprendizagem significativa.

### 4.1 Pesquisa Empírica.

No trabalho de campo o pesquisador levou os alunos no período da manhã ao curral do CRMB para coletar as teleóginas de *R. (B.) microplus* manualmente de bovinos naturalmente infestados. As teleóginas foram acondicionadas em recipientes plásticos, com a tampa perfurada o que permitiu aeração adequada para o transporte. Foram identificadas, selecionadas por tamanho, nível de ingurgitamento e encaminhadas ao laboratório.

Antes de iniciarem os testes foi ministrada uma aula sobre os carrapatos aos educandos envolvidos na pesquisa, os quais receberam uma breve explicação sobre: distribuição geográfica, morfologia, ciclo de vida, impactos econômicos causados pelo parasita, formas de infestação, resistência aos acaricidas, fitoterápicos e sobre a metodologia a ser aplicada. Posterior a essa explanação teórica o experimento teve início com suas atividades laboratoriais.

Inicialmente as teleóginas foram coletadas e lavadas em água corrente, submetidas à secagem com papel absorvente e distribuídos em grupos de teleóginas. Em seguida, as teleóginas foram pesados individualmente em balança analítica e transferidos para as Placas de Petri, identificados com o peso total das teleóginas, formando-se quatro grupos, cada grupo com cinco teleóginas com pesos homogêneos, local da colheita e data do teste, de acordo com (HEIMERDINGER et al., 2009). Nesse momento os participantes conheceram as vidrarias mais utilizadas em laboratório e aprenderam o manuseio das balanças analíticas de precisão.

No experimento foram usados extratos da planta capim santo (*C. citratus*), colhidas no horto do IFPA/CRMB, onde foi preparada a solução de extrato alcoólico. Para a preparação dos extratos, foram coletadas 100g de folhas frescas, sendo submetidas à trituração, preparada a solução, sendo escolhida a concentração 37,5% em álcool hidratado, que segundo Heimerdinger et al., (2009) apresentou eficácia de 92,62% em teleóginas pesadas e 76,25% na leves. Nesse momento, os participantes tiveram noções de preparo de soluções, adentrando no conhecimento químico.

Cada teleógina foi submetida ao banho de imersão, utilizando-se becker de 50 mL, contendo 2mL da respectiva solução a ser testada, mantendo-se o líquido em constante agitação durante cinco minutos, em um agitador de kline. Foram utilizados quatro grupos controles, onde cada grupo foi imersos em água destilada, álcool, amitraz 0,025% e a solução a ser testada de 37,5% do respectivo extrato. As teleóginas foram imersas três vezes com intervalos de 24 horas para cada solução testada e para os grupos controles. Após o banho de imersão, o excesso foi retirado usando-se papel absorvente. Em seguida cada grupo de teleóginas foi recolocado nas placas de Petri, já previamente identificado com a data do início do teste, peso total do grupo, e o uso da respectiva concentração, permanecendo à temperatura de 28°C com 70 a 80% de umidade em câmara de germinação, no referido laboratório (HEIMERDINGER et al., 2009). Este momento foi fundamental para que os participantes conhecessem a importância da formação de grupos controles em uma pesquisa, posteriormente sendo observada e eficiência reprodutiva e a eficiência do produto.

**ER = Eficiência Reprodutiva**, segundo Drummond *et al.* (1971) e obtido pela equação:

$$ER = \frac{\text{Peso da massa dos ovos} \times \% \text{ eclosão} \times 20.000}{\text{Peso das fêmeas}}$$

\*= Número de larvas por 1 grama de ovos

**EP = Eficiência do produto**, segundo Drummond *et al.* (1971) e obtido pela equação:

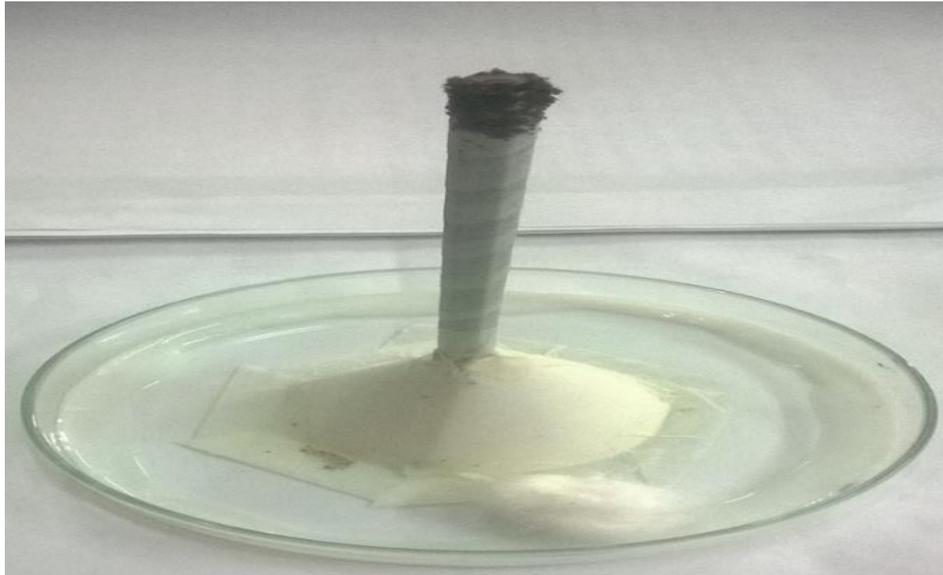
$$EP = \frac{\text{ER controle} - \text{ER produto} \times 100\%}{\text{ER controle}}$$

Após o período de oviposição de 10 dias, as teleóginas foram removidas de cada placa, pesadas em balança analítica, para fazer a comparação do antes e depois do processo de postura e posteriormente as posturas ficaram acondicionadas em seringas descartáveis. Após o período de 22 dias de incubação na câmara de germinação, foram feitas as leituras da eclodibilidade das larvas, adotando-se como parâmetro a verificação visual. Neste momento os participantes puderam observar com clareza o ciclo, a partir da sua coleta, postura e eclosão das posturas.

Após os resultados laboratoriais *in vitro* os participantes aplicaram a solução de capim santo no animal, assim concluindo as primeiras etapas das pesquisas e observando os resultados *in vivo*.

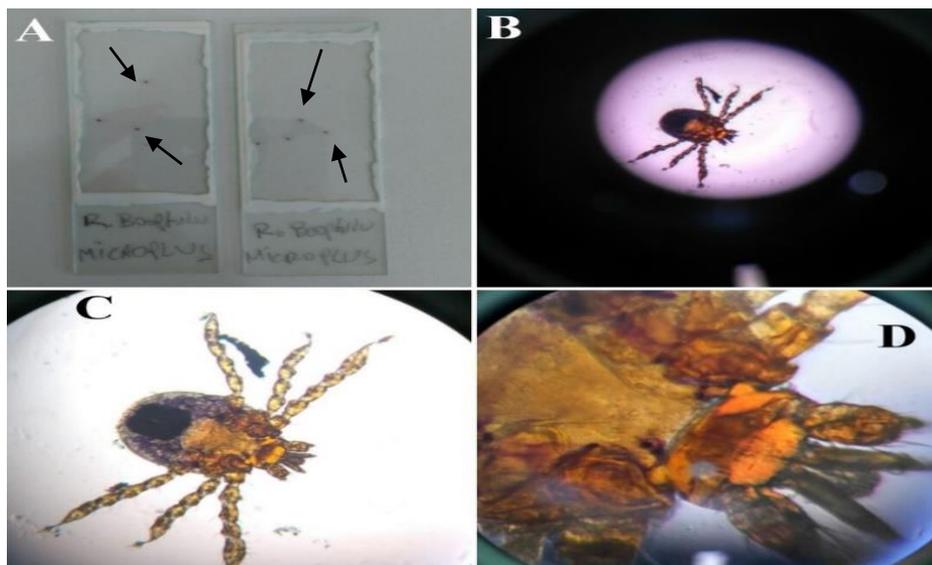
No decorrer das atividades laboratoriais, foram necessários confeccionar modelos didáticos para sanar algumas dúvidas dos participantes, onde o pesquisador teve que adaptar ferramentas para a compreensão de tais características e fenômenos. Ao explicar o porquê da necessidade da larva subir na ponta do capim, devido ao geotropismo negativo facilitando que a larva fixe nos pelos dos animais e no caso da visualização das larvas, foram preparadas lâminas para serem visualizadas em microscópio óptico.

Para explicar o geotropismo negativo foram utilizados: placa de petri, papel filtro, lápis e fita adesiva. Primeiramente encaixar o lápis no papel filtro em forma de cone e em seguida fixar na placa de petri com a fita adesiva, após o encaixe passar cola branca na parede da placa de petri e depositar as larvas na base da placa de petri (Figura 04).



**Figura 04:** Modelo didático, mostra efeito do geotropismo negativo no carrapato, Fonte: Arquivo pessoal, 2016.

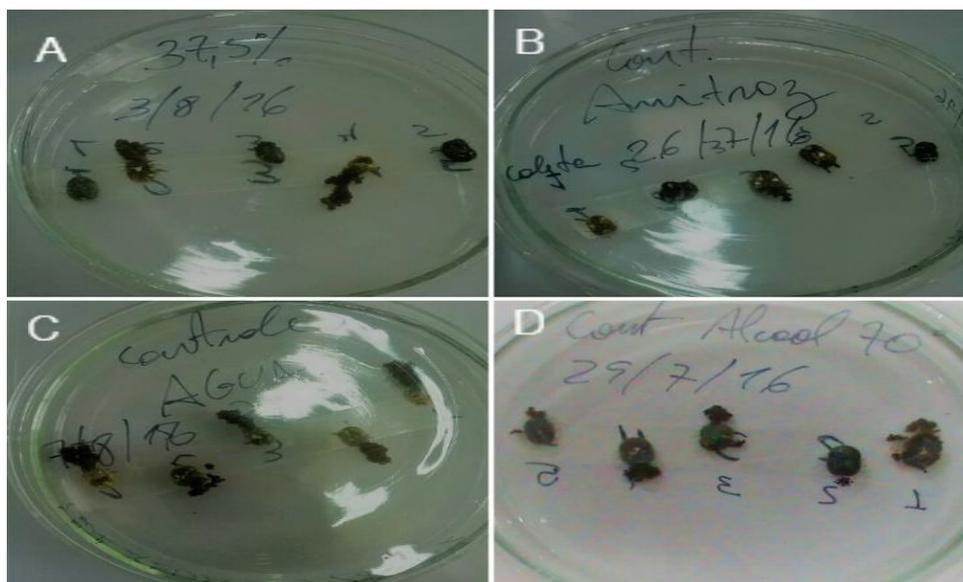
Para a visualização da larva, foram utilizados: agulha, lamínula, esmalte para unhas, lâmina de ponta fosca, água destilada e conta gota. Em uma lâmina, foi colocada uma gota de água destilada, que serviu para fixar a larva e impedir que a luz do microscópio não a danifique. E em seguida, com a ajuda de uma agulha a larva que estava na seringa foi capturada e colocada na gota que está na lâmina, em seguida cobrir com a lâmina com a lamínula e posteriormente passar o esmalte de unha nas bordas para fazer a vedação, em seguida visualizar em microscópio (Figura 05). A figura mostra as lâminas prontas em aumento de 4x, 10x e 40x, momento este em que os participantes puderam observar as características morfológicas das larvas, como: aparelho bucal composto por hipostômio, palpas e quelíceras (GUIMARÃES et al., 2001).



**Figura 05:** Lâmina da larvas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, A: lâmina preparada; B visualização da larva em microscópio óptico com aumento de 4x; C aumento 10x; D aumento de 40x, Fonte: Arquivo pessoal, 2016.

## 4.2 O uso do capim santo

Nesta fase da pesquisa os participantes do estudo realizaram os procedimento de acordo com o trabalho realizado por Heimerdinger (2005), visualizando a eficácia do extrato do capim santo de 37,5% após as três imersões, que foi satisfatória, visualmente inibindo as posturas de algumas teleóginas e na eclodibilidade dos ovos em 60% em comparação ao Amitraz 0,025% que chega uma efetividade de 99,9% como teste controle. Os relatos dos participantes foram apresentados da seguinte forma: Participante 01 (PP 01), (PP 02) e (PP 03) respectivamente.



**Figura 06:** Postura de teleóginas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* submetidas a diferentes tratamentos e mantidas a 28°C e 80% de umidade. A: solução de capim-santo a 37,5%; B: Solução Controle de Amitraz 0,025%; C: Controle água; D: Controle álcool 70°, Fonte: Arquivo pessoal, 2016.

Neste sentido, verificou que os estudantes, ao observarem a mortalidades dos carrapatos, despertaram para as potencialidades dos fitoterápicos. Isso pode ser evidenciado a partir das falas dos estudantes no momento da observação.

*PP01 - “Professor não é que esse extrato funciona!”*

*PP03 - “Rapaz extrato desse capim mata mesmo!”*

Além disso, verifica-se que os estudantes evidenciaram a importância da utilização de grupo controle em experimentos, uma vez que a prática em estudo compara os efeitos das respectivas soluções: **A:** Solução de capim-santo 37,5% inibindo a postura de três teleóginas; **B:** Solução Controle de Amitraz 0,025% inibindo praticamente as posturas de todas as teleóginas; **C:** Controle água, não inibindo as posturas; **D:** Controle álcool 70° não inibindo postura.

Quanto a compreensão dos estudantes sobre os efeitos dos fitoterápicos. Verificou-se por meio dos relatos que eles desconheciam os efeitos dos fitoterápicos no controle de carrapatos. Uma vez que apresentam em suas falas indicativos de que os únicos meios de controle para os carrapatos são os acaricidas convencionais.

*PP01 - “Os controles para os carrapatos que utilizamos na propriedade onde residio são todos a base de químicos tradicionais sendo eles de forma injetável ou em forma de banhos e ou em forma*

*pour-on e as bases desses antiparasitários é geralmente Cypermil, Ivermectina, Doramectina e a Barrage para a realização do banho.”*

*PP02 – “no nosso lote nós utilizamos mais é o pour-on a base de ivermectina, ou então barrage e também um repelente que é colocado no coxo junto com o sal mineral.”*

*PP03 – “no lote de meu pai usamos a ivermectina e pour-on no gado, usei o capim santo só quando eu tinha dor de barriga que minha mãe preparava um chá”.*

Nestas falas verificou-se que os participantes conhecem e também utilizam diversos acaricidas, dentre estes foram citados: Cypermil, Ivermectina, Barrage e Doramectina. Os acaricidas tradicionais mencionados pelos alunos são os de sua preferências devido as disponibilidades destes produtos nas casas de agropecuária, sendo a Ivermectina a mais utilizada pelos alunos em suas propriedades, pois de acordo com Andreotti (2010) estes são os acaricidas mais populares no Brasil.

Antes da aplicação didática desta prática de ensino, verificou-se que os participantes desconheciam o efeito do capim-santo como fitoterápico no controle alternativo do carrapato bovino, *R. (B.) microplus*. Segundo Avancini (1994) a fitoterapia não é uma terapia alternativa na Medicina Veterinária, e sim tradicional, pois faz parte da cultura popular, quando estamos tratando de participantes de origem campestre. A fitoterapia é importante pelas vantagens tanto no controle da doença, como na parte econômica, por ser mais barata e não ser impactante ao meio ambiente, quando comparada aos produtos industrializados (ARAÚJO FILHO, 2000).

Durante as atividades práticas, principalmente na exposição sobre os usos dos fitoterápicos, nos chamou atenção o fato de um estudantes ter mencionado a utilização do capim santo para o tratamento da saúde humana conforme fala abaixo.

*PP03 - “...usei o capim santo só quando eu tinha dor de barriga que minha mãe preparava um chá”.*

O participante PP03 afirmou ter utilizado o capim-santo como fitoterápico, para o alívio de cólicas estomacais, destacando que o capim-santo possui este efeito antiespasmódico. O saber popular, se destaca na fala deste participante mostrando que sua mãe utilizava deste recurso reconhecendo o benefício deste fitoterápico.

Segundo Martins et al. (2004) ela possui eficácia antiespasmódica, dentre outras características como: bactericida, inseticida, analgésica, antimutagênica e inibidor do crescimento de fungos. Para Teles (2010) ainda são poucos os conhecimentos sobre a composição química de grande parte das plantas da flora brasileira, e que pelo menos a metade possa ter propriedade terapêutica útil a população.

Nesta perspectiva verifica-se a integração dos saberes populares com o saber científico a respeito dos fitoterápicos. Para Freire (1982), não há saber superior ou melhor que outros pois eles se completam e se articulam.

Quando perguntado sobre a forma de ataque da larva no bovino o pesquisador providenciou um modelo didático para mostrar como ocorre esse ataque. Como observamos na fala a seguir:

*PP03 - “Professor a larva é muito pequena o gado não esmagaria ela?  
Como ela sobe no animal?”*

Foi explicado aos participantes que a larva é muito ativa e sobe para a extremidade do capim para fixar nos pelos dos bovinos, esse comportamento é chamado de geotropismo negativo, a larva tem tendência a subir no capim, onde foram necessário a confecção de um modelo didático como visto na figura 04. Para Demo (2011) o aluno deve ser estimulado, sendo que a pesquisa deve ser mostrada para o indivíduo como uma necessidade de adquirir o saber, aprender a raciocinar, criticar e questionar, despertando-o nesse processo.

A preferência por modelos didáticos relaciona-se com o fato de, ao desenvolverem o citado material, os estudantes podem apresentar uma aprendizagem que tenha significado para além do contexto escolar (LIMA; CAMAROTTI, 2015). Modelos didáticos são alternativas de fácil acesso para a maioria dos docentes, são baratos e podem tornar as aulas de Ciências mais atrativas e importantes para os educandos (KRASILCHICK, 2008).

Outro momento importante foi a visualização das eclosões das larvas nas seringas, onde foi possível compará-las. A imagem mostra duas seringas tratamento, onde foram usados água destilada (esquerda) e o extrato de capim-santo 37,5% (direita). Observa-se que a seringa onde foi utilizada água como controle a eclosão foi maior, quando comparado com o fitoterápico. Como visto anteriormente o fitoterápico tem a ação de reduzir o número de eclosões, (HEIMERDINGER et al., 2009). Durante o processo de acompanhamento em laboratório, os participantes observaram que a coloração de algumas posturas estavam mais escuras, logo estas não eclodiram (Figura 07).

*PP 02 – “Aqueles ovos escuros não eclodiu, estão no fundo da seringa”*

*PP03 - “Professor alguns ovos estão escuros”*



**Figura 07:** Comparação de eclosão de larvas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, esquerda utilizado água como controle, direita utilizado extrato de capim-santo 37,5%, Fonte: Arquivo pessoal, 2016.

Os materiais didáticos são de extrema importância podendo contribuir no desenvolvimento de uma aprendizagem significativa. Atualmente as escolas públicas brasileiras vivenciam momento delicado devido à falta de recursos que conseqüentemente geram uma carência de instrumentos para a realização das aulas práticas (MATOS et al., 2009). Nesse sentido, os pesquisadores necessitam trabalhar no desenvolvimento de estratégias didáticas distintas, de baixo custo, que possam contribuir com o docente em sua prática pedagógica. O uso de materiais didáticos de baixo custo pode tornar a aula mais fascinante e eficaz para a construção do saber do educando (KRASILCHICK, 2008).

A carência de material biológico é uma realidade na maioria das escolas públicas que, para realização de aulas práticas, a opção seria a utilização de materiais alternativos, como uma solução para instigar o aluno nas aulas teórico-práticas, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico e sobretudo, atraente. A preparação e composição do modelo didático é uma importante ferramenta que pode auxiliar o educador a formar conexões entre a abordagem teórica com seu exercício de docente, buscando a participação ativa do educando e oferecendo ao educador uma função de investigador durante o processo de ensino e aprendizagem (PEREIRA; 2002; SOUZA et al., 2008).

Após as análises laboratoriais os participantes acompanharam a aplicação *in vivo* do fitoterápico. A solução do fitoterápico utilizada foi de 37,5% a mesma utilizada *in vitro*, com resultados visivelmente satisfatórios. O extrato foi preparado pelos alunos e os mesmos escolheram o animal para aplicação. Foi sugerida uma aplicação a cada 24h e os resultados poderiam ser até mais satisfatórios se houvesse uma continuidade da aplicação, o que não ocorreu devido à falta do material que acabou no quinto dia.

A imagem exibe a região da vulva do animal naturalmente infestado (esquerda), antes de iniciar o tratamento com o extrato alcoólico do capim-santo. Imagem da direita demonstra um local mais limpo, após o quinto dia de tratamento. Um animal visivelmente menos infestado por carrapatos (Figura 08).



**Figura 08:** A: animal infestado naturalmente, antes da primeira aplicação do fitoterápico; B: animal após aplicação do fitoterápico a concentração de 37,5%, quinto dia, Fonte: Arquivo pessoal, 2016.

## 5 DIFUSÃO DO CONHECIMENTO TECNOLÓGICO ACERCA DO USO DO FITOTERÁPICO.

As ações de disseminação do conhecimento integram a pesquisa e atividades de educação e por esse motivo a disseminação de conhecimento científico é fundamental. Porém dentro dos parâmetros onde esses conhecimentos não sejam apenas informações, mas que tenha significado para aquele que recebe conhecimento, por mais que não tenha participado diretamente do desenvolvimento deste conhecimento se sinta sujeito participe ativo deste conhecimento, que tem como objeto sua realidade, neste caso a realidade do educando e do agricultor da região sudeste do Pará.

A partir destas argumentações, este capítulo está dividido em duas partes, a primeira na qual a pesquisa desenvolvida é socializada com os alunos do Curso de Agropecuária Integrado do IFPA, *Campus Rural de Marabá*, e outra quando o resultado da pesquisa é difundida à comunidade.

### 5.1 Apresentação aos educandos do IFPA, *Campus Rural de Marabá*

Os resultados da pesquisa empírica foram apresentados durante a disciplina de parasitologia, do professor de Biologia Acácio Pacheco na qual a metodologia utilizada foram aulas práticas, expositivas e trabalho de campo. Após as análises, os alunos participantes fizeram relatos das atividades para expor seus aprendizados e suas dificuldades sobre esta prática de ensino.

O pesquisador convidou os alunos do Curso Técnico em Agropecuária do CRMB para socializar o trabalho, junto com um dos participantes da pesquisa. No primeiro momento o pesquisador apresentou o que foi desenvolvido em laboratório, o mesmo em seus slides fez uma breve introdução sobre o carrapato *R. (B.) microplus*, como: origem; morfologia; aspectos gerais; ciclo de vida; estratégias desenvolvidas para buscar o hospedeiro; resistência aos acaricidas; doenças causadas pelo carrapato; impactos econômicos; o que é um fitoterápico; como preparar o extrato; resultados obtidos em laboratórios e para finalizar, os alunos foram convidados para visualizar uma larva do carrapato no microscópio.



**Figura 09:** Socialização dos resultados aos alunos do curso Técnico em Agropecuária, Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

No segundo momento ocorreu a apresentação do aluno participante da pesquisa onde o mesmo discutiu com os colegas de sala como é possível utilizar o fitoterápico capim santo no controle do carrapato bovino, o mesmo realizou tratamento *in vivo* mostrando com fotos como foi o resultado da aplicação do extrato no gado de sua propriedade, comparando-o antes e depois da aplicação, assim como foi instruído nas práticas laboratoriais, para que o próprio desenvolvesse o experimento em seu gado.



**Figura 10:** Aluno participante socializando seus resultados obtidos em sua propriedade, Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

Segundo Sousa (1987) os três elementos (pesquisador, extensionista e produtor) respectivamente são os responsáveis pela geração, difusão, adoção ou rejeição da tecnologia. Para que esse sistema possa fluir corretamente em todas as etapas é necessário um *feedback* para avaliar o processo como um todo, havendo uma retroalimentação cuja a função é corrigir as estratégias.

No capítulo onde é discutido o processo de aprendizagem sobre o fitoterápico na visão dos educandos são reproduzidas as falas dos alunos a partir do trabalho exposto em sala de aula, em torno da utilização do fitoterápico. Momento importante, onde os sujeitos falam sobre a aceitação do mesmo. Foram identificados alguns discursos onde os discentes discutem sobre a viabilidade do produto, formação profissional e difusão de tecnologia.

## 5.2 Apresentação a Comunidade

Para a difusão do conhecimento foi apresentado um Seminário na Escola de Ensino Fundamental Carlos Marighela no Assentamento 26 de Março, zona rural do município de Marabá-PA, para expor os resultados do trabalho, onde os participantes observaram os resultados da pesquisa, com o intuito de formar multiplicadores.



**Figura 11:** Socialização da pesquisa na Escola Carlos Marighela no Assentamento 26 de Março, Fonte: Arquivo pessoal, 2016.

Este momento em que o participante foi a sua comunidade de origem apresentar o que foi desenvolvido na Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos Marighela, é de fundamental importância, pois o conhecimento adquirido chega ao seu destino.



**Figura 12:** Momento em que o aluno do curso técnico faz a difusão de tecnologia para a sua comunidade. Fonte: Arquivo pessoal, 2016.

O aluno é um difusor de tecnologia, ele propaga o conhecimento adquirido em sala de aula para sua comunidade, ele adapta os terminologias técnicas usadas na escola para repassar de forma compreensível para o povo do campo. Segundo Romaniello et al., (2005), o técnico como um difusor de tecnologia tem que usar uma linguagem acessível para seu público-alvo, para que não haja problemas de comunicação. Para Friedrich (1998) a comunicação é mais acessível entre os participantes quando elas pertencem ao mesmo grupo social, neste momento o técnico assume a função de educador ou de agente da mudança.

Em outro momento a comunidade interage de forma participativa, visualizando a lâmina confeccionada no laboratório.



**Figura 13:** Momento da apresentação onde os participantes visualizam a lâmina com a larva de *R. (B.) microplus*, Fonte Autoria própria, 2016.

O aluno confeccionou o material da apresentação junto com o professor, inserindo as imagens do resultados obtidos nos slides. As lâminas preparadas no laboratório foram levadas para serem visualizadas no microscópio, para que a apresentação para a comunidade fosse prática e relevante. Para Souza (1987) a adoção ou rejeição da tecnologia pelo produtor, vai depender da forma trabalhada pelo extensionista.

As informações repassadas na palestra com os moradores do Assentamento 26 de Março, foi realizado de forma estruturada utilizando-se Datashow e microscópio, para destacar os males causados por esses parasita ao rebanho. Um dos objetivos da ida a comunidade foi de conhecer também qual o tipo de vivência dos moradores sobre o assunto; para isto o palestrante sempre estimulava a participação dos presentes de maneira descontraída e natural, com o intuito de adquirir e trocar informações de maneira a compartilhar esses saberes na região do assentamento. O pesquisador convidou a comunidade a conhecer as estrutura do laboratório e ver os procedimentos das análises desenvolvidas, deixando as portas abertas para futuras parcerias com a comunidade.

### 5.3 O processo de aprendizagem sobre o fitoterápico na visão dos educandos

A partir dos trabalhos expostos em sala de aula aos educandos com os resultados dos experimentos estão descritas a repercussão do processo de aprendizagem a partir dos relatos de 30 alunos do Curso Técnico em Agropecuária onde foram retiradas as respostas mais expressivas de acordo com o objetivo da pesquisa. Os alunos participantes responderam a um questionamento no qual o objetivo era identificar se o que foi aprendido com a exposição teria significado para sua formação profissional assim como também para ser aplicado como um difusor de tecnologia.

As respostas das entrevistas realizadas com os participantes foram analisadas a partir da análise de conteúdo proposta por Bardin (2009), Em um primeiro momento foi feita a pré-análise, onde se objetivou a sistematização das ideias iniciais e a formulação das hipóteses; num segundo momento os dados foram explorados e categorizados seguindo os aspectos: formação profissional como técnico, difusão de tecnologia e viabilidade do uso do fitoterápico. Por último os dados obtidos foram tratados se estabelecendo as inferências e interpretações e a análise reflexiva e crítica, se obtendo os seguintes dados:

A partir das falas dos entrevistados, o trabalho desenvolvido e apresentado traz significado para a construção de conhecimento como Técnico em Agropecuária na medida em que apresenta uma outra forma de controle de carrapatos bovinos, pois apesar do capim santo ser muito presente em seus cotidianos, até então era utilizado apenas como remédio para o ser humano, não pensando na planta como uma forma alternativa ao controle químico. É interessante na medida que faz pensar em duas coisas: a preservação do meio ambiente, e que existem formas naturais, bem próxima de suas realidades, que não são utilizadas pelo desconhecimento de como manipular tais recursos. Como observamos nas falas abaixo:

*“A exposição do trabalho é ótima na formação profissional como técnico, pois o conhecimento da parasitologia animal é de suma importância, pois o fitoterápico apresenta uma forma alternativa de controle das pragas”*

*“Este trabalho apresentado foi importante para a nossa formação pois aprofundamos mais na vida do principal vilão como parasita dos bovinos”*

*“Essas informações transmitem conhecimento, que contribuem bastante para a nossa formação como técnico em agropecuária, pois nessa profissão precisamos absorver todo tipo de conhecimento sobre o meio rural o qual vamos trabalhar as alternativas vindas da natureza”*

*“Para mim esse conteúdo era desconhecido, porém tem uma grande importância na minha formação técnica, tanto na parte de sistema de criação e pecuária quanto na parte de pesquisas laboratoriais, pois com isso o técnico agrícola saberá a forma de controle em um rebanho”*

É observável a preocupação dos alunos com a sua formação profissional. Em suas respostas destacam a importância deste conhecimento, preparando-os para sua formação técnica evidenciando que o conhecimento adquirido durante as apresentações foi satisfatório.

Partindo da realidade do sujeito, os educandos do curso técnico possuem vivência na área agrícola tendo uma base para prover modificações na sua estrutura cognitiva proporcionando um conteúdo altamente significativo. Assim Ausubel (1982) constata a importância do conhecimento prévio, servindo de base para uma nova informação selecionando o que de fato é relevante.

*“Podemos levar mais essa experiência no nosso processo de formação enquanto técnicos em agropecuária e assim poderemos repassar o que aprendemos e ajudar os pequenos produtores da nossa comunidade que em sua maioria não tem acesso aos produtos disponíveis no mercado”*

*“O pequeno produtor precisa saber dessas alternativas, onde muitos não tem recursos financeiros para comprar medicamentos industrializados”*

*“Os produtores hoje buscam e esperam de nós alternativas e técnicas que sejam viáveis para sua produção e acima de tudo acessível na sua propriedade”*

Observa-se que os estudantes fazem citações sobre a formação profissional e difusão de tecnologia ao falar de transmitir o conhecimento ao pequeno produtor. Para Thiollent (2011) tanto na educação em desenvolvimento rural quanto na difusão de tecnologia, a pesquisa-ação promove a participação desses usuários a esse sistema, buscando soluções para seus problemas, partindo de que este aluno ao adquirir a formação técnica passará o conhecimento adquirido de forma acessível para facilitar a adoção destas tecnologias entre os produtores. Para Cezar et al. (2000) o técnico tem a capacidade de repassar o conhecimento de forma acessível para o produtor, pois esta relação técnico-produtor é caracterizada por interesses comuns e valores culturais dentro de um contexto social.

A seguir os educandos destacam a viabilidade do uso do fitoterápico, a indicação do mesmo a partir da sua formação técnica em agropecuária, evidenciando a economia gerada pelo fitoterápico no controle químico causando a valorização do produto final devido sua utilização.

*“A produção leiteira e de queijo é grande na minha região, com isso podemos ter produtos agroecológicos e conseqüentemente a valorização desse produto quando for lançado para o mercado”*

*“Trabalhar de maneira agroecológica é bem importante pois posso trabalhar com elementos que possuo dentro de meu lote, diminuindo meus gastos”*

*“Essas alternativas agroecológicas de combater o carrapato são importante para nós do curso técnico em agropecuária, nos mostra alternativas simples e baratas que não prejudica o meio ambiente”*

*“Essa apresentação me ajudou a esquecer métodos convencionais e focar mais em práticas de controles sustentáveis e economicamente viáveis”*

*“A apresentação possibilitou saber como lidar de forma alternativa e com baixo custo de uma praga que assola e traz perdas significantes aos rebanhos do nosso país”*

*“Esses meios são bastante viáveis devido sua forma natural e ao baixo custo, desse modo podemos fornecer as informações para solucionar problemas encontrados pelos agricultores”*

Os educandos demonstraram entendimento da proposta trabalhada sobre os fitoterápicos evidenciando em suas falas sobre a viabilidade, a valorização do produto final, prática agroecológica, alternativa simples e barata, que não prejudica o meio ambiente. Grisi et al., (2014) destacam que as perdas econômicas causadas por esse carrapato chegam na casa dos bilhões de dólares. Que segundo Andreotti (2010) o controles químicos convencionais já não estão sendo mais eficazes devido ao carrapato encontrar alternativas de sobrevivência.

Quando os educandos em suas falas mencionam a valorização do produto, é devido que a fitoterapia e a homeopatia são importantes no combate de doenças na produção animal ecológica, trazendo a vantagem de melhor resposta econômica pelo menor gasto com a compra de produtos químicos industrializados, não tolerando resíduos tóxicos contaminantes, além de terem evidenciado resultados na prevenção e na cura dessas doenças (ARAÚJO FILHO, 2000). Segundo Hernández et al., (1987), o uso de produtos naturais poderia minimizar o desequilíbrio ecológico e a contaminação ambiental causada pelo uso intensivo de produtos químicos convencionais, com o desafio de construir uma prática educativa que atenda a concepção de educação do campo dentro dos princípios agroecológicos regionais. Para Altieri (1989), a agroecologia é uma ciência emergente que estuda os agroecossistemas associando conhecimentos de agronomia, ecologia, economia e sociologia. Segundo Feiden (2005) a agroecologia é uma ciência em construção, com particularidades transdisciplinares integrando conhecimentos de diversas outras ciências e agrupando inclusive, o conhecimento tradicional, validado por meio de metodologias científicas (mesmo que, as vezes, sejam métodos não-convencionais).

Desta forma o CRMB segue na direção de apontar alternativas agroecológicas que facilitem a permanência deste educando na terra, trabalhando o conhecimento adquirido durante sua formação técnica, levando consigo tecnologias que serão aplicadas, de tal modo agregando valores ao seu local de origem.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o período das atividades os três alunos participaram ativamente do processo de pesquisa laboratorial. Como se trata de uma pesquisa de grande importância avaliar qual a percepção dos estudantes sobre as ações realizadas, com a produção de seus relatos sobre as práticas laboratoriais, que foram fundamentais para o complemento deste trabalho junto com as socializações das pesquisas com os educandos e a comunidade, tendo um excelente *feedback* nessas apresentações.

Vindos de uma realidade do campo, os conhecimentos prévios dos estudantes foram integrados a conhecimentos teóricos e práticos sobre parasitologia animal, práticas agroecológicas e fitoterapia, identificando-se com as práticas apresentadas, além disso, contribuindo para um aprimoramento das práticas de manejo em relação ao bem-estar animal.

Os relatos a partir das práticas laboratoriais e as redações dos educandos nas socializações em sala apontam uma captação da mensagem a respeito do trabalho apresentado e da importância sobre o conhecimento sobre este parasito e o controle sobre as possíveis infestações em suas propriedades. O conhecimento da fitoterapia é relevante para os educandos, utilizando deste recurso em suas propriedades e também no exercício da profissão, divulgando-as na perspectiva agroecológica.

O momento da socialização dos resultados da pesquisa para a comunidade do Assentamento 26 de Março e para os educandos do IFPA, despertou o interesse dos mesmos em conhecer mais deste parasita que até o momento eles pouco conheciam, ao investigar o ciclo de vida do carrapato, controle com fitoterápico e visualização da larva em lâmina, pode despertar para os educandos o quanto é prejudicial esse parasito ao rebanho bovino.

Respondendo a hipótese de o fitoterápico *C. citratus* pode ser utilizado no controle do carrapato bovino *R. (B.) microplus*, produzindo assim um conhecimento significativo para os estudantes do curso técnico em Agropecuária Integrado ao ensino médio do IFPA, *Campus Rural de Marabá*.

Através dos relatos dos participantes foi possível avaliar que as práticas de ensino desenvolvidas foram significativas e que os participantes farão uso desse conhecimento construído ou aprimorado na escola, em suas práticas cotidianas e profissionais.

Estas ações de prática de ensino devem ser valorizadas na escola. Este trabalho buscou através dos relatos aplicados pelos estudantes e o uso das práticas educativas desenvolvidas na escola e na comunidade, desenvolver um conhecimento significativo, interdisciplinar, contribuindo para a conscientização dos malefícios causados por este parasita, através das ações que possibilitam aos participantes visualizar soluções agroecológicas, substituindo a química tradicional, procurando reduzir os impactos causados ao animal, ao ser humano e ao meio ambiente devido o uso do controle químico convencional.

## 7 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

- ABEGAZ, B.; YOHANNES, P. G. **Contituents of the essential oil of Ethiopian *Cymbopogon citratus* Stapf.** Journal of Natural Products, v. 46, n. 3, p. 424-426, 1983.
- AGNOLIN, C.A.; OLIVO, C.J.; LEAL, M.L.R. et al. Eficácia do óleo de citronela [*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle] no controle de ectoparasitas de bovinos. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.12, n.4, p.482-487, 2010.
- ALTIERI, M. A. **Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa.** 2. ed. Rio de Janeiro: PTA- FASE, 1989. 240 p.
- AMARANTE, A.F.T. et al. **Efeito da administração deoxifendazol, ivermectina e levamisol sobre os exames coproparasitológicos de ovinos.** Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science, v.29, p.31-8, 1992.
- ANDREOTTI, R. **Situação atual da resistência do carrapato-do-boi *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* aos acaricidas no Brasil.** – Dados eletrônicos. – Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2010.
- ARAÚJO FILHO, R. **Introdução à pecuária ecológica: a arte de criar animais sem drogas ou venenos.** Porto Alegre: São José, 2000. 136p.
- AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel.** São Paulo: Moraes, 1982.
- AVANCINI, C.A.M. **Sanidade animal na agroecologia: atitudes ecológicas de sanidade animal e plantas medicinais em Medicina Veterinária.** Porto Alegre: fundação Gaia, 1994. 46p.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo.** Lisboa, Portugal; Edições 70, LDA, 2009.
- BARKER, S. C.; MURRELL, A. Synonymy of *Boophilus* Curtice, 1891 with *Rhipicephalus* Koch, 1844 (Acari: Ixodidae). **Systematic Parasitology**, Dordrecht, v. 56, n. 3, p. 169-172, 2003.
- BORDENAVE, J. E. D. **Além dos meios e mensagens: introdução à comunicação como processo, tecnologia, sistema e ciência.** Petrópolis: Vozes, 1995. 110 p.
- BORDIN, E.L. **Carrapatos – Uma abordagem diferenciada.** A Hora Veterinária, Ano 18, n.103, p.23-28, 1998.
- BRIAN, T. S.; IKHLAS, A.K. **Comparasion of extraction methods for marker compounds in the essencial oil of lemon grass by GC.** Journal of Agriculttural and Food Chemistry, v. 50, n. 6, p. 1345-1349, 2002.
- CALDART, R. S. **Por uma educação do campo: Traços de uma identidade em construção.** In. Por uma Educação do campo. São Paulo: SP: ANCA - Associação Nacional de Cooperação Agrícola: 2002.
- CARRICONDE, C.; MORES, D.; VON FRITSCHEN, M.; CARDOZO JÚNIOR, E. **Plantas medicinais e alimentícias.** Olinda: Centro Nordeste de Medicina Popular: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1996. v. 1, p. 45-47.

- CASTRO, L. O. de, CHEMALE, V. M. **Manual de identificação e cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas**. Porto Alegre: SEC-Governo do Estado do RS, 79p. 1993.
- CEZAR, I. M.; SKERRATT, S; DENT, J. B. Sistema participativo de geração e transferência de tecnologia para pecuaristas: **O caso aplicado à EMBRAPA Gado de Corte**. Cadernos de Difusão de Tecnologia, Brasília, v. 17, n. 2, p.135-169, maio/ago. 2000.
- CHAGAS, A.C.S. et al. **Sensibilidade do carrapato *Boophilus microplus* a solventes**. Ciência Rural, v.33, n.1, p.109-114, 2003
- CHIZZOTTI, Antônio. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2006.
- CORRÊA JÚNIOR, C.; MING, L. C.; SCHEFFER, M. C. **Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas**. 2. ed. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 151 p.
- DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. Campinas: Autores Associados, 2011
- DONALD, A.D. **Parasites, animal production and sustainable development**. Veterinary Parasitology, v. 54, n.1/3, p.27-47, 1994.
- DRUMMOND, R.O. et al. **Boophilus annulatus and Boophilus microplus: Laboratory tests of insecticides**. Journal of Economic Entomology, v.66, p.130, 1973.
- DRUMMOND, R.O. et al. **Laboratory testing of insecticides for control of the winter tick**. Journal of Economic Entomology, v.64, p. 686-688, 1971.
- DUBOIS, R. **Pesticidas, antibióticos e a intoxicação humana**. *A Hora Veterinária*, Porto Alegre, ano 13, n.72, p. 55-60, set/out – 1993.
- EVANS, D. E. **Ecologia e controle de carrapato de bovinos**. Coronel Pacheco: IICA:EMBRAPA, 1992. 61 p. (Consultat Final Report).
- FAO. **Resistência a los antiparasitários: estado actual com énfasis en América Latina**. Roma, 2003. 51 p. (Estudio FAO producción y sanidad animal, 157).
- FEIDEN, A. **Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável**. INTRODUÇÃO E CONCEITOS / editores técnicos, Adriana Maria de Aquino, Renato Linhares de Assis – Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005.
- FREIRE, P.; **Ação cultural para a liberdade**. 6 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1982.
- \_\_\_\_\_; **Pedagogia da autonomia**. Saberes Necessários à Prática Educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- FORTES, E. **Parasitologia Veterinária**. 2.ed. Porto Alegre: Sulina. 1993. 606p.
- FRIEDRICH, O. A. **Comunicação rural: proposição crítica de uma nova concepção**. Brasília : EMBRATER, 1998. 60p.
- FRISCH, J.E. **Towards a permanent solution for controlling cattle ticks**. International Journal for Parasitology, v.29, p.57-71, 1999.

FURLONG, J.; S, J. R. S. **Resistência dos carrapatos aos carrapaticidas**. Juiz de Fora, MG: Embrapa Gado de Leite, 2000. 25 p. (Embrapa Gado de Leite. Circular técnica, 59)

GARCIA, J. P. O., LUNARDI, J. J. **Práticas alternativas de prevenção e controle das doenças dos bovinos**. Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 2001. 46p.

GEORGE, J. E.; POUND, J. M.; DAVEY, R. B. Acaricides for controlling ticks on cattle and the problem of acaricide resistance. In: BOWMAN, A. S.; NUTTALL, P. A. **Ticks: biology, disease and control**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2008. p. 415-416.

GONZALES, J. C. **O controle do carrapato dos bovinos**. Porto Alegre: Sulina, 1975. 103p.

GONZALES, J.C. **O carrapato do boi: vida, resistência e controle**. São Paulo: Mestre Jou, 1974. 101p.

GRISI, L; LEITE R. C.; MARTINS, J. R. S; BARROS, A. T. M.; ANDREOTTI, R; CANÇADO P. H. D; LEÓN A. A. P.; PEREIRA, J. B.; VILLELA, H. S. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**. Vol, 23 nº 2. Jaboticabal junho de 2014.

GUIMARÃES, J. H., TUCCI, E. C., BARROS-BATTESTI, D. M. **Ectoparasitas de importância veterinária**. São Paulo: Plêiade, 2001. p.52-104.

HEIMERDINGER, A. **Extrato alcóolico de capim-cidreira (*Cymbopogon citratus*), no controle do carrapato (*Boophilus microplus*) de bovinos leiteiros**. 2005. 64p. Dissertação de (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005.

\_\_\_\_\_ et al. Extratos de capim-cidreira e amitraz em teste *in vitro* sobre o carrapato bovino. **Livestock Research for Rural Development**, v.21, n.1, artigo 5 2009

HERNÁNDEZ, L. E., PARRA, D. G., MARIN, A. C. Acción repelente y acarida del *Melinis minutiflora* sobre el *Boophilus microplus*. **Revista Colombiana de Ciencias Químico Farmacêuticas**, v.16, p.17-21, 1987.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística -. **Censo Agropecuário 2006: Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação**. 2. Apuração. Rio de Janeiro: IBGE; 2015

IFPA/CRMB. **Projeto Político-Pedagógico do Campus Rural de Marabá**. Marabá, 2015.

KEMMIS e MC TAGGART, 1988, apud Elia e Sampaio, 2001, p.248

KESSLER, R.H., SCHENCK, M. A. M. **Carrapato, tristeza parasitária e tripanossomose dos bovinos**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1998. 157p

KRASILCHICK, M. **Práticas do ensino de biologia**. 6. ed. São Paulo: Edusp, 2008.

KUNZ, S.E.; KEMP, D.H. **Insecticides and acaricides resistance and environmental impact**. **Review of Science and Technology**, v.13, p.1249-86, 1994.

LAKOMY, A, M. **Teorias cognitivas da aprendizagem**. 2 ed. Curitiba: IBPEX, 2008.

LIMA, J P; CAMAROTTI, M F. **Ensino de ciências e biologia: o uso de modelos didáticos em porcelana fria para o ensino, sensibilização e prevenção das parasitoses intestinais**. II Congresso Nacional de Educação. Campina Grande, 2015. Disponível em: <

[http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO\\_EV045\\_MD4\\_SA18\\_ID4705\\_08092015115709.pdf](http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV045_MD4_SA18_ID4705_08092015115709.pdf)>. Acesso em: 02 de fevereiro de 2017.

LORENZI, H., MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 512p. 2002.

LUDKE, Megan; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisas em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, p 99, 1986.

MARTINS, M. B. G.; MARTINS, A. R.; TELAS CRÊA, M.; CAVALHEIRO, A. J. **Caracterização anatômica da folha de *Cymbopogon citratus* (CD) Stapf (Poaceae) e perfil químico do óleo essencial**. Revista Brasileira de Plantas Medicinais, Botucatu, v. 6, n. 3, p. 20-29, 2004.

MATOS, C.H.C; OLIVEIRA, C.R.F; SANTOS, M.P.F; FERRAZ, C.S. Utilização de Modelos Didáticos no Ensino de Entomologia. Revista de Biologia e Ciências da Terra. Vol 9, nº1, 2009.

MOREIRA, M, A. **Aprendizagem significativa**. Brasília: UNB, 1999.

MURRAY, B.I. **Plant essential oils for pest and disease management**. Crop Protection, v.19, n.8/10, p.603-608, 2000.

NCBI. **Taxonomy Browser. *Rhipicephalus microplus***. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/wwwtax.cgi?id=6941>. Acesso em: 06 de junho de 2016

OLWOCH, J.M. et al. **Climate change and the genus *Rhipicephalus* (Acari: ixodidae) in Africa**. Onderstepoort Journal of Veterinary Research, v.74, n.1, p. 45-72, 2007.

ORLANDO, T. C. Planejamento montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de biologia celular e molecular no ensino médio por graduandos de ciências biológicas. Revista brasileira de ensino de bioquímica e biologia molecular, Minas Gerais, p. 1, 2009. Disponível em: [http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/Biologia/Artigos/modelos\\_didaticos.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/Biologia/Artigos/modelos_didaticos.pdf). Acesso em: 09 de janeiro de 2017.

PADILHA, T. **Resíduos de anti-helmínticos na carne e no leite**. In: PADILHA, T. Controle dos nematódeos gastrintestinais em ruminantes. Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1996. p.77-94.

PEREIRA, M. L. **O ensino de Ciências através do lúdico: uma metodologia experimental**. João Pessoa: Universitária/ UFPB, 2002.

PEREIRA, M. C.; LABRUNA, M. B.; SZABO, M. P. J.; KLAFKE, G. M. ***Rhipicephalus (Boophilus) microplus* Biologia, Controle e Resistência**. São Paulo: MedVet, p. 15-53, 168p, 2008.

ROCHA, P. R. **Avaliação do teor e da composição do óleo essencial de *cymbopogon citratus* e *thymus vulgaris* submetidos a processos de secagem e armazenamento**. 149 f. Tese (Doutorado)-Universidade federal de Viçosa.2011.

RODRIGUES, D.S; LEITE R.C. **Impacto económico do *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*: estimativa da produção de leite diminuiu em uma fazenda de gado leiteiro**. Arq Bras Med Vet Zootec 2013; 65 (5):. 1570-2

ROGERS, E. M. **Diffusion of Innovations**. 4th. ed. New York: The Free Press, 1995.

ROMANIELLO, M. M.; GUIMARÃES, P.T.G.; PEREIRA, P. S.; LIVRAMENTO, D. A.; POZZA, A. A. A.; NOGUEIRA, A. M.; **Transferência e difusão de tecnologia para o desenvolvimento rural: um estudo na região cafeeira do sul do estado de Minas Gerais**. SPCB. Londrina-PR, 2005.

ROUSH, R. T. **Occurrence, genetics and management of insecticide resistance**. *Parasitology Today*, v.9, n. 5, p. 174-179, May 1993.

SINDAN. Sindicato Nacional da Industria de produtos para Saúde Animal. **Mercado veterinário por classe terapêutica e espécie animal**, 2014. Disponível em: <http://www.sindan.org.br/sd/base.aspx?controle=8> Acesso em: 23 mar. 2017

SOUSA, I. S. F. de. **Difusão de tecnologia para o setor agropecuário: A experiência brasileira**. Cadernos de Difusão de Tecnologia, Brasília, v. 4, n. 2, p. 187-196, maio/ago. 1987.

SOUZA, D.C.; ANDRADE, G.L.P.; NASCIMENTO JUNIOR, A.F. **Produção de material didático-pedagógico alternativo para o ensino do conceito pirâmide ecológica: um subsídio a educação científica e ambiental**. Anais do Fórum Ambiental da Alta Paulista São Paulo: ANAP, 2008.

TELES, S. **Avaliação do teor e da composição química das folhas de lippia Alba (Mill) n.e.br. e mentha piperita l. cultivadas em Cruz das Almas, Santo Antonio e Amargosa, submetidas às diferentes épocas de colheita e processos de secagem**. 93 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. Área de Concentração: Fitotecnia, Cruz das Almas-BA, 2010.

THIOLLENT, M.; **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. Ed. São Paulo: Cortez, 2011. 136 p.

THIOLLENT, M.; **Anotações críticas sobre difusão de tecnologia e ideologia da modernização**. Cadernos de Difusão de Tecnologia, Brasília, v. 1, n. 1, p. 43-51, jan./abr. 1984.

THOMAZINI, R. **Criadores investem em medicina alternativa para produzir orgânicos**. Revista da Associação Brasileira de Criadores 23de Zebu. Ano 2, n.8, maio-junho/2002. Capturado em 02 mai. 2003. Online. Disponível na Internet: <http://www.abcz.org.br>.

VIDOTTO, O. **Complexo Carrapato - Tristeza Parasitária e outras parasitoses de bovinos**, 2002. Disponível em: <<http://www.nupel.uem.br/pos-ppz/complexo-08-03.pdf>>. Acesso em: 07 junho de 2016.

WOODWARD, K.N. **Veterinary pharmacovigilance**. Part 4. Adverse reactions in humans to veterinary medicinal products. *J Vet Pharmacol Ther.* 28(2):185-201. 2005.