

**Práticas investigativas na formação do Técnico em Agropecuária:
planta medicinal como tema do estudo**

**Investigative practices in the formation of Agriculture and Livestock
Technician: medicinal plant as study theme**

DOI:10.34117/bjdv7n7-231

Recebimento dos originais: 09/06/2021

Aceitação para publicação: 09/07/2021

Ronandry dos Santos Jardim

Mestre em Educação Agrícola

Instituição: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)

Endereço: BR 465, Km 7, 23890-000 – Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil

E-mail: ronandry_jardim@hotmail.com

Argemiro Sanavria

Doutor em Ciências Veterinárias

Instituição: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)

Endereço: BR 465, Km 7, 23890-000 – Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil

E-mail: argemiroсанавria@yahoo.com.br

Maria do Carmo de Araújo Fernandes

Doutora em Ciências Biológicas

Instituição: Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro
(EMBRAPA)

Endereço: BR 465, Km 7, 23836-710 – Seropédica, RJ - Brasil

E-mail: araujofernandes@gmail.com

Gilmar Ferreira Vita

Doutor em Biologia Animal

Instituição: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)

Endereço: BR 465, Km 7, 23890-000 – Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil

Email: gilmarferreiravita@yahoo.com.br

Joice Fátima Moreira Silva

Mestre em Medicina Veterinária

Instituição: Universidade Federal de Lavras (UFLA)

Endereço: Aqueça Sol, 37200-900 – Lavras, Minas Gerais, Brasil

E-mail: joicefmsbt@gmail.com

Matheus Lopes Ribeiro

Médico Veterinário

Instituição: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)

Endereço: BR 465, Km 7, 23890-000 – Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil

E-mail: maaathlopes@hotmail.com

RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi analisar a contribuição de um experimento fitoterápico em controle parasitário animal para a aprendizagem de estudantes do Curso Técnico em Agropecuária, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA), procurando demonstrar que a pesquisa é útil na construção de um conhecimento significativo. Como metodologia investigou-se a eficácia da planta medicinal *Cymbopogon citratus* (DC) Stapf. no controle do carrapato bovino *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Canestrini, 1887), sendo todas as etapas acompanhadas e socializadas entre os estudantes, e o conhecimento adquirido pelos mesmos difundido para criadores locais. O experimento demonstrou que a planta pode ser utilizada no controle do carrapato, com eficácia confirmada de 60,00%, e os relatos dos estudantes confirmaram que as práticas de ensino foram relevantes, sendo o conhecimento construído e aprimorado na escola, essencial para suas práticas cotidianas e profissionais.

Palavras-Chave: Práticas Pedagógicas, Formação Educacional, Plantas Mediciniais, Fitoterapia.

ABSTRACT

The objective of this research was to analyze the contribution of a phytotherapeutic experiment in animal parasitism control for the learning of students from the Technical Course in Agriculture and Livestock, of the Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA), trying to demonstrate that the research is useful for the construction of a significant knowledge. As a methodology, the effectiveness of the medicinal plant *Cymbopogon citratus* (DC) Stapf. in controlling the bovine tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Canestrini, 1887) was investigated, being all the steps followed and socialized among the students, and the knowledge acquired by them disseminated to local breeders. The experiment demonstrated that the plant can be used in tick control, with confirmed efficacy of 60.00%, and the students' reports confirmed that the teaching practices were relevant, being the knowledge constructed and improved in the school essential for their daily and professional practices.

Keywords: Pedagogical Practices, Educational Formation, Medicinal Plants, Phytotherapy.

1 INTRODUÇÃO

Rhipicephalus (Boophilus) microplus (Canestrini, 1887) é considerado como um dos principais carrapatos que compromete a produtividade da pecuária, sendo encontrado nas regiões tropicais e subtropicais no mundo. Estima-se que 75,00% da população mundial de bovinos é afetada por este ectoparasita (BORDIN, 1998; FRISCH, 1999; OLWOCH et al., 2007). No Brasil, a perda econômica total, referente à perda de peso do gado e produção leiteira, é estabelecida em \$ 3,24 bilhões por ano (GRISI et al., 2014).

Para o controle desse carrapato, a solução que há muito vem sendo utilizada, é o uso de substâncias químicas, que causam, entre outros prejuízos, danos aos organismos parasitados, ao homem, que consome os produtos de origem animal, e à natureza,

causando poluição ambiental (CHAGAS et al., 2003; OLIVEIRA et al., 2019). Pesquisas demonstram que o uso indiscriminado de acaricidas, acarreta ao produtor perdas financeiras, devido à resistência adquirida aos produtos químicos (AMARANTE et al., 1992; FRISCH, 1999).

Uma alternativa para amenizar os problemas comentados seria o uso da Fitoterapia. De acordo com Avancini (1994), são muitos os fatores que contribuem para o uso de fitoterápicos no controle dessas pragas em bovinos, entre eles: o custo, a não resistência do parasita ao tratamento, as facilidades de acesso ao fitoterápico pelos produtores, e principalmente, a não influência na qualidade dos produtos derivados do animal, como o couro, o leite e a carne. Este autor ainda observou que o fitoterápico não traz prejuízos ao ecossistema e à saúde humana. Tais fatores valorizam o uso de fitoterápicos, como solução alternativa ao uso de produtos químicos.

Partindo do exposto, este estudo procurou investigar o uso do fitoterápico *Cymbopogon citratus* (DC) Stapf. vulgo Capim-santo no controle do carrapato bovino *R. (B.) microplus*, e tendo âmbito educacional, repassar o conhecimento adquirido a educandos e comunidade em geral, procurando demonstrar que a pesquisa pode ser utilizada para construção de um conhecimento expressivo, embasada na concepção de pesquisa como princípio educativo (DEMO, 2011) e aprendizagem significativa (AUSUBEL, 1982), com vistas à construção de uma profissionalização mais categorizada e à difusão desta tecnologia.

A idealização da pesquisa surgiu de leituras do livro de Miguel Altieri (ALTIERI, 1989), “Dinâmica produtiva da agricultura sustentável”, no qual o autor aborda a 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 assim, 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 de educandos, pois entende-se 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 teve então como objetivo analisar a contribuição de um experimento fitoterápico em controle parasitário animal para a aprendizagem de estudantes do Curso Técnico em Agropecuária, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA), sobre a importância, uso e difusão. E parte das seguintes perguntas: Essa investigação pode produzir um conhecimento significativo para os estudantes? O fitoterápico *C. citratus* pode ser utilizado no controle do carrapato bovino *R. (B.) microplus*?

2 MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi realizada no Campus Rural de Marabá (CRMB), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA), localizado dentro da área do Assentamento 26 de Março, município de Marabá, estado do Pará, no período de 2016 a 2017. O Campus situa-se a uma distância de 30 km do centro urbano e possui extensão aproximada de 354 hectares (RAMOS et al., 2013; FREITAS FILHO, 2017).

Teve como base metodológica a pesquisa-ação, modalidade de pesquisa que não se ajusta ao modelo clássico da pesquisa científica, tendo por base a autorreflexão, e traz como característica a colaboração e negociação entre especialistas e práticos, integrantes da pesquisa. De acordo com Kemmis e Taggart (1988) apud 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.

Participaram da pesquisa 30 estudantes do Curso Técnico em Agropecuária, integrado ao Ensino Médio, do CRMB/IFPA, de ambos os sexos, com idades variando entre 18 a 23 anos, que cursavam o segundo ano, oriundos de assentamentos e povoados de diferentes municípios da região sudeste do Pará, com forte vínculo com as atividades agrícolas. Desses 30 estudantes, três eram estagiários da Unidade de Ensino Pesquisa e Extensão de Bovinos (UNIEP), e foram eles que participaram diretamente do experimento no laboratório e a campo. Os restantes dos estudantes participaram de uma

socialização e difusão da pesquisa em sala de aula, no próprio Instituto, e com criadores locais.

As UNIEPs são locais onde os estudantes são estimulados a se envolver em projetos de pesquisa. Nestas unidades são incrementadas ações de desenvolvimento regional com execução de projetos de integração Campus-comunidade e experimentação desenvolvida nos estabelecimentos familiares e comunidades.

Para desenvolvimento desta pesquisa utilizou-se duas etapas: na primeira, foi demonstrado o uso *in vivo* e *in vitro* do fitoterápico *C. citratus* no controle do carrapato bovino *R. (B.) microplus*; e, na segunda, a investigação perpetrada foi socializada e difundida com estudantes e comunidade.

Primeira etapa: uso do fitoterápico *C. citratus* no controle do carrapato bovino *R. (B.) microplus*

Nesta fase da pesquisa, procurou-se mostrar como o fitoterápico é eficaz no controle do carrapato *R. (B.) microplus*, e essa averiguação se deu em dois momentos: primeiramente, ocorreu por meio da análise em laboratório, onde os três estagiários foram adquirindo conhecimento sobre a ação *in vitro* do fitoterápico, observando sua eficácia sobre a postura e a eclodibilidade dos ovos das teleóginas, como também assimilando técnicas de coleta, pesagem, pipetagem, preparo de soluções/extratos e microscopia; e, posteriormente, com demonstrações do uso do fitoterápico *in vivo*, onde foi usado um bovino naturalmente infestado para a aplicação do extrato da planta, aferindo sua efetividade de forma visual.

Na análise de laboratório (*in vitro*), o pesquisador levou os três estagiários, no período da manhã, ao curral, para coletar manualmente as teleóginas de *R. (B.) microplus*, 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, de acordo com metodologia de Almança et al. (2013).

Antes de efetuar os testes foi ministrada uma aula sobre o carrapato aos três estagiários, 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 começou.

Inicialmente as teleóginas coletadas foram lavadas em água corrente, submetidas à secagem com papel absorvente e distribuídas em grupos. Em seguida, as teleóginas foram pesadas individualmente em balança analítica e transferidas para as Placas de Petri, formando-se quatro grupos, cada grupo com cinco teleóginas, com pesos homogêneos, local da coleta e data do teste, tudo seguindo recomendações de Heimerdinger et al. (2009). Nesse instante os estagiários conheceram as vidrarias mais utilizadas em laboratório e aprenderam o manuseio das balanças analíticas de precisão.

A planta *C. citratus*, utilizada no experimento, foi colhida no horto do CRMB/IFPA. Para a preparação de seu extrato foram coletadas 100 gramas de folhas frescas, que foram submetidas à trituração, e preparada a solução, seguindo o sugerido por Fonseca (2005), sendo escolhida a concentração 37,50% em álcool hidratado, que segundo Heimerdinger et al. (2009), apresentou eficácia de 92,62% em teleóginas pesadas e 76,25% nas leves. Aqui, os estagiários 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 2 mL 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 negativos (água destilada e álcool 70°), controle positivo (Amitraz 0,025%) e controle natural (concentração de 37,50% do extrato de *C. citratus*). As teleóginas foram imersas três vezes em cada solução, com intervalos de 24 horas para cada grupo. 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 identificadas 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; toda a metodologia em concordância com Heimerdinger et al. (2009). Esses procedimentos foram fundamentais para que os estagiários conhecessem a importância de respeitar técnicas e de formação de grupos em uma pesquisa.

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 foram acondicionadas em seringas descartáveis, e mantidas em incubação na câmara de germinação. Aos 22 dias de incubação, foram feitas as leituras da eclodibilidade das larvas, adotando-se como

parâmetro a verificação visual. Os estagiários, nesse instante, puderam observar com clareza o ciclo, a partir da coleta, postura e eclosão das posturas.

Em seguida, foram calculadas a eficiência reprodutiva (ER) e a eficácia do produto (EP), de acordo com Drummond et al. (1973), através das seguintes fórmulas:

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

$$EP = \frac{\text{ER do grupo controle} - \text{ER do grupo tratado}}{\text{ER do grupo controle}} \times 100\%$$

Na análise a campo (in vivo), o pesquisador levou os estagiários para acompanharem a aplicação do fitoterápico *C. citratus* sobre as teleóginas de *R. (B.) microplus*, diretamente no bovino. O extrato foi preparado pelos próprios, na concentração 37,50%, a mesma utilizada na análise em laboratório (in vitro), com resultados de eficácia satisfatórios. Foi sugerida uma aplicação a cada 24 horas, e o produto foi aplicado durante cinco dias. Foi contraposto visualmente e por comprovação em fotografia o dia 0, anterior à aplicação do produto, e o dia +6, posterior à aplicação.

Segunda etapa: socialização e difusão do conhecimento tecnológico acerca do uso do fitoterápico

Essa fase da pesquisa foi dividida em dois momentos: inicialmente, a pesquisa desenvolvida sobre o uso do fitoterápico e seus resultados, foi socializada entre os 30 estudantes, incluindo os estagiários, na disciplina de Parasitologia, do Curso Técnico em Agropecuária (CRMB/IFPA); e, posteriormente, o resultado da pesquisa foi difundido para a comunidade.

Na socialização com os estudantes, três sujeitos se fizeram essenciais, para comentar e analisar os resultados da pesquisa em laboratório e a campo (testes in vitro e in vivo):

O professor da disciplina, que apresentou os resultados na forma de aulas práticas, expositivas e trabalho de campo. Após tais atividades, os estudantes fizeram relatos para expor seu aprendizado e dificuldades.

O pesquisador, que fez uma narrativa sobre o carrapato *R. (B.) microplus*, discorrendo sobre: origem, morfologia, aspectos gerais, ciclo de vida, estratégias desenvolvidas para buscar o hospedeiro, resistência aos acaricidas, doenças causadas pelo

carrapato e impactos econômicos; após, sobre o que é um fitoterápico, como preparar o extrato, e os resultados obtidos em laboratório; e finalizando, convidando os alunos para visualizar uma larva do carrapato no microscópio.

É um dos estagiários, que demonstrou a todos os presentes como foi possível utilizar o fitoterápico *C. citratus* in vivo no controle do carrapato bovino em sua propriedade, mostrando com fotos como foi o resultado da aplicação, antes e depois, assim como foi sua instrução nas práticas laboratoriais, para que o mesmo desenvolvesse sozinho o experimento em seus animais.

Na difusão do conhecimento para a comunidade foi organizado um seminário na Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos Marighela, no Assentamento 26 de Março, zona rural do município de Marabá, estado do Pará, com palestra proferida por outro dos estagiários participantes, onde foi exposto os resultados da pesquisa no uso do fitoterápico, e tendo como intuito a formação de multiplicadores. Esse momento, em que o estudante leva a sua comunidade o que foi desenvolvido, é de fundamental importância, pois o conhecimento adquirido chega ao seu destino.

O estagiário confeccionou o material da apresentação junto com o pesquisador, inserindo as imagens dos resultados obtidos. As lâminas preparadas no laboratório foram levadas para serem visualizadas no microscópio pela comunidade, tornando assim a apresentação prática e relevante.

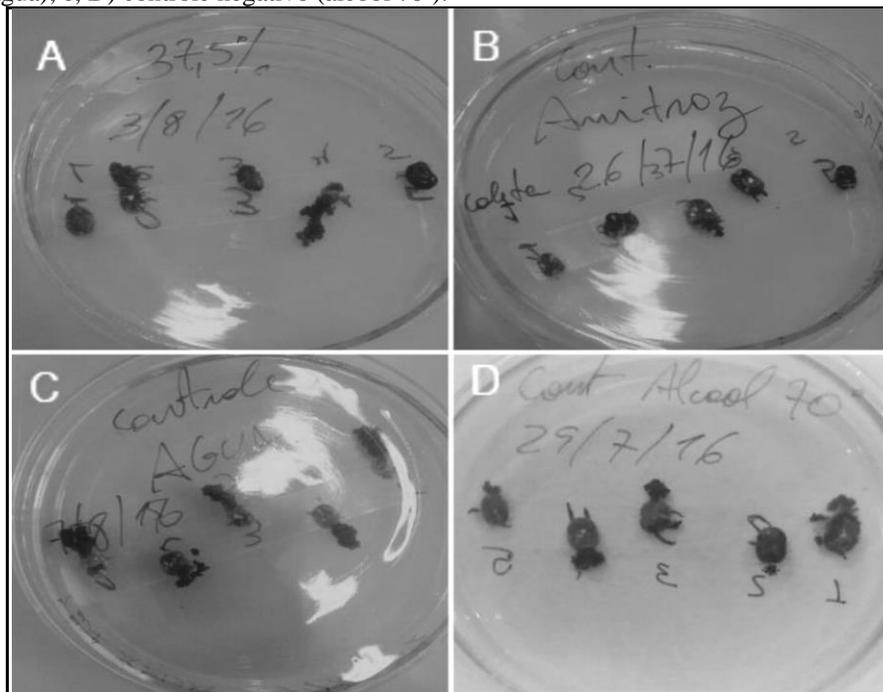
As informações repassadas na palestra foram realizadas de forma estruturada, utilizando-se projetor e microscópio. Um dos objetivos da ida à comunidade foi de conhecer também qual o tipo de vivência dos moradores sobre o assunto; para isto o estagiário sempre estimulava a participação dos presentes de maneira descontraída e natural, com o intuito de adquirir e trocar informações de maneira a compartilhar esses saberes na região do assentamento. Ao final, 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.

Esta pesquisa foi submetida à Comissão de Ética na Pesquisa com Seres Humanos da UFRRJ, atendendo ao disposto na Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, que regulamenta os procedimentos de estudo envolvendo seres humanos, sob o número de processo 23083.007235/2016-21, ficando estabelecido que a mesma está em conformidade com a presente Resolução, no âmbito dos princípios éticos e do bem-estar humano.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a primeira etapa, particularmente no experimento in vitro, foi observada a eficácia do extrato do Capim-santo 37,50%, inibindo as posturas e a eclodibilidade dos ovos, em 60,00%, respectivamente, em comparação ao Amitraz 0,025% (base química), que alcançou uma efetividade de 99,90% (Figura 1).

Figura 1. Posturas de teleóginas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* submetidas a diferentes tratamentos: A) controle natural (Capim-santo 37,50%); B) controle positivo (Amitraz 0,025%); C) controle negativo (água); e, D) controle negativo (álcool 70°).



Fonte: Elaborada pelos autores.

Frente ao sucesso do produto natural, os relatos dos estagiários foram apresentados da seguinte forma:

ES1 (Estagiário 1): “Professor não é que esse extrato funciona!”

ES2: “Rapaz, extrato desse capim mata mesmo!”

Além disso, verificou-se que os estagiários evidenciaram a importância da utilização de grupos em experimentos, uma vez que a prática em estudo compara os efeitos das respectivas soluções: A: controle natural Capim-santo 37,50%, inibindo a postura de três teleóginas; B: controle positivo Amitraz 0,025%, inibindo praticamente as posturas de todas as teleóginas; C: controle negativo água, não inibindo as posturas; D: controle negativo álcool 70°, não inibindo postura.

Quanto à compreensão dos estagiários sobre os efeitos dos fitoterápicos, verificou-se por meio dos relatos que eles desconheciam esses efeitos no controle de carrapatos. Uma vez que apresentaram em suas falas, indicativos de que os únicos meios de controle para os carrapatos são os acaricidas convencionais.

ES1: “Os controles para os carrapatos que utilizamos na propriedade onde residio são todos à base de químicos tradicionais, sendo eles em forma injetável, ou em forma de banhos, ou em forma pour-on, e as bases desses antiparasitários é geralmente Cypermil, Ivermectina, Doramectina e a Barrage para a realização do banho”.

ES2: “No nosso lote nós utilizamos mais é o pour-on à base de Ivermectina, ou então Barrage, e também um repelente que é colocado no coxo junto com o sal mineral”.

ES3: “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 estagiários conheciam e também utilizavam diversos acaricidas, e dentre esses foram citados: Cypermetril, Ivermectina, Barrage e Doramectina. Os acaricidas tradicionais mencionados pelos alunos são os de suas preferências, devido à disponibilidade destes produtos nas casas de agropecuária, sendo a Ivermectina a mais utilizada pelos estudantes em suas propriedades. 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 estagiários 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 se trata de pessoas 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, chamou atenção o fato de um estagiário ter mencionado a utilização do Capim-santo para o tratamento da saúde humana conforme fala abaixo.

ES1: “Usei o Capim-santo só quando eu tinha dor de barriga que minha mãe preparava um chá”.

O estagiário afirmou ter utilizado o Capim-santo como fitoterápico, para o alívio de cólicas estomacais, destacando que o Capim-santo possui esse efeito antiespasmódico.

O saber popular se destaca na fala desse aluno, mostrando que sua mãe utilizava desse recurso, reconhecendo o benefício desse fitoterápico.

Segundo Martins et al. (2004), a planta possui eficácia antiespasmódica, dentre outras características, tais como: bactericida, inseticida, analgésica, antimutagênica e inibidor do crescimento de fungos. Teles (2010) salientou que são poucos os conhecimentos sobre a composição química de grande parte das plantas da flora brasileira, e que pelo menos a metade possui propriedades terapêuticas úteis à população.

Nesta perspectiva verifica-se a integração do saber popular 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 investida da larva no bovino, o pesquisador lançou mão de um modelo didático, para mostrar como ocorre. Como observamos na fala a seguir:

ES1: “Professor a larva é muito pequena, o gado não esmagaria ela? Como ela sobe no animal?”

Foi explicado aos estagiários que a larva é muito ativa e sobe para a extremidade do capim para se fixar nos pêlos dos bovinos, esse comportamento é chamado de geotropismo negativo, a larva tem tendência a subir no capim. 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.

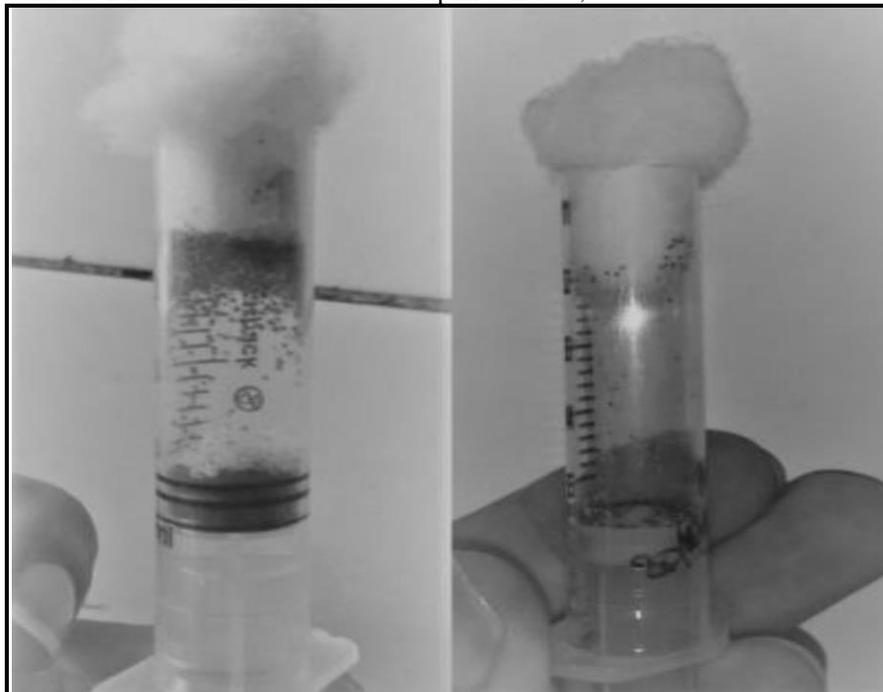
A preferência por modelos didáticos relaciona-se com o fato de, ao desenvolverem o citado material, os estudantes podem apresentar uma aprendizagem que tenha significado para além do contexto escolar (LIMA; CAMAROTTI, 2015). Modelos didáticos são alternativas de fácil acesso para a maioria dos docentes,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

Atualmente as escolas públicas brasileiras vivenciam momento delicado, devido à falta de recursos, o que conseqüentemente gera 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, que possam contribuir com o docente em sua prática pedagógica. O uso de modelos didáticos pode

tornar a aula mais fascinante e eficaz para a construção do saber do educando (KRASILCHIK, 2008).

Outro momento importante foi a visualização das eclosões das larvas nas seringas, onde foi possível compará-las (Figura 2).

Figura 2. Comparação da eclosão de larvas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. Esquerda: utilizado água como controle. Direita: utilizado extrato de Capim-santo 37,50%.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Observou-se que as seringas onde foram utilizadas água e álcool como controles negativos a eclosão foi maior, quando comparada com o grupo tratado (Capim-santo 37,50%) e controle positivo (Amitraz 0,025%). Como visto anteriormente, o fitoterápico e a base química tem uma ação maior na redução do número de eclosões (HEIMERDINGER et al., 2009). Durante o processo de acompanhamento em laboratório, os estagiários observaram que a coloração de algumas posturas estava mais escura, logo estas não eclodiram.

ES1: “Aqueles ovos escuros não eclodiram, estão no fundo da seringa”.

ES2: “Professor alguns ovos estão escuros”.

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).

Ainda na primeira etapa, agora no experimento in vivo, os estagiários puderam acompanhar a aplicação e ação do fitoterápico no corpo do animal. O resultado foi satisfatório, podendo ser ainda mais, se houvesse uma continuidade da aplicação, que acabou no quinto dia.

A Figura 3 exibe a região da vulva de um bovino, naturalmente infestado, antes de iniciar o tratamento com o Capim-santo, em contraposição, com um local mais limpo, após o quinto dia de tratamento. Um animal visivelmente menos infestado por carrapatos.

Figura 3. Região vulvar. A) antes da primeira aplicação do extrato de Capim-santo 37,50%, dia 0; B) após o término da aplicação do extrato de Capim-santo 37,50%, dia +6.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Durante a segunda etapa, mais precisamente no momento da socialização do conhecimento adquirido no uso de uma alternativa natural para o controle do carrapato R. (B.) microplus entre os 30 estudantes participantes (Figura 4), nestes inclusos também os três estagiários, foi realizado um questionamento oral, no qual o objetivo era identificar se o que foi aprendido com a exposição em sala de aula e experimento a campo teria significado para sua formação profissional, assim como, também para ser aplicado como

um difusor de tecnologia. Deste questionamento foram retiradas as respostas mais expressivas (*ipsis litteris*), que contemplem o objetivo desta pesquisa.

Figura 4. Socialização dos resultados com os 30 alunos do Curso Técnico em Agropecuária, Campus Rural de Marabá, Instituto Federal do Pará.



Fonte: Elaborada pelos autores.

A partir das falas obtidas, a pesquisa desenvolvida e apresentada demonstrou significado para a construção do conhecimento do Técnico em Agropecuária, na medida em que oferece outras possibilidades para o controle dos carrapatos bovinos, como exemplo deste estudo, o Capim-santo, que apesar de estar muito presente em seus cotidianos, até então era utilizado apenas como remédio para o ser humano, não se pensando como forma alternativa ao controle químico.

É interessante, posto que, faz pensar em duas coisas: a preservação do meio ambiente; e, que existem formas naturais, bem próximas de suas realidades, que não são utilizadas pelo desconhecimento de como manipular tais recursos. Como observamos nas falas abaixo:

ET1 (Estudante 1): “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”.

ET2: “Este trabalho apresentado foi importante para a nossa formação, pois aprofundamos mais na vida do principal vilão como parasita dos bovinos”.

ET: “Essas informações transmitem conhecimento que contribui bastante para 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”.

ET4: “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 estudantes 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) comentou a importância do conhecimento prévio, servindo de base para uma nova informação, selecionando o que de fato é relevante.

Algumas falas:

ET1: “Podemos levar mais essa experiência no nosso processo de formação, enquanto Técnicos em Agropecuária, e assim, repassar o que aprendemos, e ajudar os pequenos produtores da nossa comunidade, que em sua maioria não tem acesso aos produtos disponíveis no mercado”.

ET2: “O pequeno produtor precisa saber dessas alternativas, onde muitos não têm recursos financeiros para comprar medicamentos industrializados”.

ET3: “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 estudantes destacaram a viabilidade do uso do fitoterápico, e a indicação do mesmo a partir da sua formação técnica em Agropecuária, evidenciando a economia gerada frente ao controle químico, e a valorização do produto final.

ET1: “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”.

ET2: “Trabalhar de maneira agroecológica é bem importante, pois posso trabalhar com elementos que possuo dentro de meu lote, diminuindo meus gastos”.

ET3: “Essas alternativas agroecológicas de combater o carrapato são importantes para nós do Curso Técnico em Agropecuária, pois nos mostra alternativas simples e baratas que não prejudicam o meio ambiente”.

ET4: “Essa apresentação me ajudou a esquecer métodos convencionais e focar mais em práticas de controles sustentáveis e economicamente viáveis”.

ET5: “A apresentação possibilitou saber como lidar de forma alternativa e com baixo custo contra uma praga que assola e traz perdas significantes aos rebanhos do nosso país”.

ET6: “Esses meios são bastantes viáveis devido sua forma natural e ao baixo custo, desse modo podemos fornecer as informações para solucionar problemas encontrados pelos agricultores”.

Os estudantes demonstraram entendimento da proposta trabalhada sobre os fitoterápicos, evidenciando em suas falas sobre a viabilidade, a valorização do produto final, a prática agroecológica, as alternativas simples e baratas, e o não prejuízo ao meio ambiente.

Quando os estudantes em suas falas mencionaram a valorização do produto, reportavam à fitoterapia ser importante no combate de doenças na produção animal, trazendo a vantagem de melhor resposta econômica, pelo menor gasto com a compra de produtos químicos industrializados, não tolerando resíduos tóxicos contaminantes, além de ter 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 intenso 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. 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.

Ainda na segunda etapa, no momento da difusão do saber para a comunidade, existiu um despertar de interesse pelos participantes do evento em conhecer mais sobre o

parasita, que até então pouco conheciam. Ao observarem o ciclo de vida do carrapato, o controle com o fitoterápico e a visualização da larva em lâmina (Figura 5), se conscientizaram do quanto é prejudicial esse carrapato para seus rebanhos bovinos, e o quanto é necessário realizar um tratamento, nesse caso, com um produto natural, livre de resíduos, resistência, econômico, promotor de saúde, tudo o que uma planta medicinal pode oferecer, neste estudo, o Capim-Santo.

Figura 5. Momento da difusão com a comunidade, onde os partícipes visualizam a lâmina com a larva de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Finalizando, observou-se que apesar de provindos de uma realidade do campo, os conhecimentos prévios dos estudantes foram integrados a conhecimentos teóricos e práticos sobre parasitologia animal, práticas agroecológicas e fitoterapia, e, além disso, contribuíram para um aprimoramento das práticas de manejo em relação ao bem-estar animal.

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

Através das exposições dos estudantes foi possível avaliar que as práticas de ensino aplicadas foram valiosas 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

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 ao uso do controle químico convencional.

4 CONCLUSÕES

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

O fitoterápico *C. citratus* pode ser utilizado no controle do carrapato bovino *R. (B.) microplus*, com eficácias confirmadas de 60,00%, tanto no experimento *in vitro* (inibição da postura e da eclosão de ovos), quanto no experimento *in vivo*.

REFERÊNCIAS

ALMANÇA, C. C. J.; POZZATTI, P. N.; CASAGRANDE, F. P.; SILVA FILHO, J. P.; BISSI, B.; BARBOSA, B. C.; PORFIRIO, L. C. Eficácia in vitro de extratos de *Chenopodium ambrosioides* sobre teleóginas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 80, n. 1, p. 43-49, 2013.

ALTIERI, M. A. **Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa**. Rio de Janeiro: PTA- FASE, 1989.

AMARANTE, A. F. T.; BARBOSA, M. A.; OLIVEIRA, M. A. G.; CARMELLO, M. J.; PADOVANI, C. R. Efeito da administração de oxfendazol, ivermectina e levamisol sobre os exames coproparasitológicos de ovinos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 29, n. 1, p. 31-38, 1992.

ANDREOTTI, R. **Situação atual da resistência do carrapato-do-boi *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* aos acaricidas no Brasil**. Campo Grande: 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.

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.

BORDIN, E. L. Carrapatos: uma abordagem diferenciada. **A Hora Veterinária**, v. 18, n. 103, p. 23-28, 1998.

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 Ciência & Tecnologia**, v. 17, n. 2, p. 135-169, 2000.

CHAGAS, A. C. S.; LEITE, R. C.; FURLONG, J.; PRATES, H. T.; PASSOS, W. M. Sensibilidade do carrapato *Boophilus microplus* a solventes. **Ciência Rural**, v. 33, n. 1, p. 109-114, 2003.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. Campinas: Autores Associados, 2011.

DRUMMOND, R. O.; ERNST, S. E.; TREVINO, J. L.; GLADNEY, W. J.; GRAHAM, O. H. *Boophilus annulatus* and *B. microplus*: laboratory tests of insecticides. **Journal of Economic Entomology**, v. 66, n. 1, p. 130-133, 1973.

ELIA, M. F.; SAMPAIO, F. F. Plataforma interativa para internet: uma proposta de pesquisa-ação a distância para professores. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, XII, 2001, Vitória. **Anais...** Vitória: Universidade Federal do Espírito Santo, 2001. p. 247-252.

FEIDEN, A. Agroecologia: introdução e conceitos. In: AQUINO, A. M.; ASSIS, R. L. (Orgs.). **Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. p. 50-70.

FONSECA, S. G. C. **Farmacotécnica de fitoterápicos**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2005.

FREIRE, P. **Ação cultural para a liberdade e outros escritos**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1982.

FREITAS FILHO, D. G. **Transdisciplinaridade o ensino de construções e instalações rurais com foco na avicultura caipira**. 2017. 57f. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2017.

FRISCH, J. E. Towards a permanent solution for controlling cattle ticks. **International Journal for Parasitology**, v. 29, n. 1, p. 57-71, 1999.

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. Reassessment of the potential economic impact of cattle parasites in Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 23, n. 2, p. 150-156, 2014.

HEIMERDINGER, A.; MOLENTO, M. B.; OLIVO, C. J.; CARVALHO, N. M.; DEPNER, R.; AGNOLIN, C. A.; MEINERZ, G. R. Comparison among lemongrass extracts and amitraz acaricidal activity on in vitro test against cattle tick. **Livestock Research for Rural Development**, v. 21, n. 1, p. 1-6, 2009.

HERNÁNDEZ, L. E.; PARRA, D. G.; CASTAÑEDA, N. M. Accion repelente y acaricida del Melinis minutiflora sobre el Boophilus microplus. **Revista Colombiana de Ciencias Químico-Farmacéuticas**, v. 16, n. 1, p. 17-21, 1987.

KEMMIS, S.; TAGGART, M. C. **Como planificar la investigacion-accion**. Barcelona: Laertes, 1988.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. São Paulo: Edusp, 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. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2., 2015, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Universidade Federal da Paraíba, 2015.

MARTINS, M. B. G.; MARTINS, A. R.; TELASCRÊA, M.; CAVALHEIRO, A. J. Caracterização anatômica da folha de *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf (Poaceae) e perfil químico do óleo essencial. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, 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**, v. 9, n. 1, p. 19-23, 2009.

OLIVEIRA, F. P.; FERNANDES, H. J.; RIAL, A. A. L. S.; SOUTELLO, R. V. G. Atividade do dimetilsulfóxido (DMSO) e de dois extratos de *Magonia pubescens* sobre *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus*. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 11, p. 23724-23736, 2019.

OLWOCH, J. M.; VAN JAARSVELD, A. S.; SCHOLTZ, C. H.; HORAK, I. G. Climate change and the genus *Rhipicephalus* (Acari: ixodidae) in Africa. **Onderstepoort Journal of Veterinary Research**, v. 74, n. 1, p. 45-72, 2007.

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

RAMOS, J.; RIBEIRO JUNIOR, R.; DA SILVA, E. R. Compostagem: estratégias para destinação de resíduos e fortalecimento dos princípios educativos no Campus Rural de Marabá. **Cadernos de Agroecologia**, v. 8, n. 2, p. 1-5, 2013.

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. In: FÓRUM AMBIENTAL DA ALTA PAULISTA, 4., 2008, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, 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 Antônio de Jesus e Amargosa, submetidas às diferentes épocas de colheita e processos de secagem**. 2010. 93f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2010.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2011.