



A MATEMÁTICA NA APICULTURA: UM OLHAR ETNOMATEMÁTICO

Alisson de Souza Jesuino¹

Leticia Lopes Hespanhol²

Carla Margarete Ferreira dos Santos³

Margarete Farias Medeiros⁴

Formação de Professores que Ensinam Matemática

Resumo: O presente estudo objetiva ressaltar a tendência Etnomatemática na perspectiva da Educação Matemática Contemporânea, propondo um ensino a partir dos contextos históricos, econômicos, políticos e socioculturais em que os sujeitos estão inseridos. Neste sentido, pretende-se explorar os conteúdos matemáticos presentes na cultura de criação de abelhas e produção de mel, apicultura, sob um olhar Etnomatemático. Acredita-se na diversificação das aulas de Matemática, muitas vezes tradicionais e descontextualizadas, por meio da Etnomatemática, que enfoca o respeito na pluralidade cultural e nos significados da aprendizagem para a resolução de problemas vivenciados pelo educando no seu cotidiano. Para a elaboração deste estudo apoiou-se nesta metodologia, respaldando-se em teóricos como: D'Ambrósio, Fiorentini e Silva. Optou-se pela investigação da atividade apícola e seu enquadramento no ensino e aprendizagem dos conteúdos curriculares da disciplina de Matemática. Realizou-se uma entrevista com apicultores da empresa Prodapys, localizada na cidade de Araranguá (SC). Com ênfase nos dados obtidos na entrevista, verificaram-se diversos conteúdos que podem ser contemplados no âmbito educacional, tais como a geometria, aritmética, porcentagem e regra de três.

Palavras Chaves: Educação Matemática. Etnomatemática. Apicultura.

INTRODUÇÃO

Atualmente muitos educadores buscam respostas para o fracasso no ensino e aprendizagem da Matemática escolar, procurando conhecer os diferentes pré-conceitos e obstáculos epistemológicos dos educandos em relação a esta disciplina. Tendo em vista as problemáticas apresentadas na Educação Matemática Contemporânea, procura-se propor alternativas para a diversificação das aulas de Matemática, a fim de motivar o educando, para que ocorra o ensino e aprendizagem. Neste sentido, D'Ambrósio (1996, p. 31) afirma que “é muito difícil motivar com fatos

¹ Acadêmico do Curso de Licenciatura em Matemática. Instituto Federal Catarinense – *Campus Avançado Sombrio*. alissomsouza96@gmail.com

² Acadêmica do Curso de Licenciatura em Matemática. Instituto Federal Catarinense – *Campus Avançado Sombrio*. hespanholleticia@gmail.com

³ Professora Dr^a. do Curso de Licenciatura em Matemática. Instituto Federal Catarinense – *Campus Avançado Sombrio*. carla.santos@sombrio.ifc.edu.br

⁴ Professora Me. do Curso de Licenciatura em Matemática. Instituto Federal Catarinense – *Campus Avançado Sombrio*. margarete.medeiros@sombrio.ifc.edu.br

e situações do mundo atual uma ciência que foi criada e desenvolvida em outros tempos em virtude dos problemas de então, de uma realidade, de percepções, necessidades e urgências que nos são estranhas”.

Neste contexto busca-se na história da Educação Matemática, subsídios para fundamentar e desenvolver metodologias viabilizando ao aluno a construção do conhecimento dos conceitos abordados na Matemática escolar.

Nos séculos XIX e XX ocorreram diversos acontecimentos históricos (Segunda Guerra Mundial, Guerra Fria), percebem-se as influências destes nas questões de âmbito educacional. Destaca-se que após 1950 a Educação Matemática, mundial e brasileira, passou por mobilizações, dentre os quais se cita o Movimento da Matemática Moderna (MMM), que veio para efetivar a reformulação e modernização do currículo escolar (FIORENTINI, 1995). Porém, o referido autor (1995, p. 24), comenta que as falhas apresentadas por este movimento modernista, “fez com que alguns estudiosos, a partir da década de 60, voltassem a atenção aos aspectos socioculturais da Educação Matemática”.

Neste sentido, a Educação Matemática está vinculada a aspectos históricos e socioculturais que, segundo Valente (2007, p. 38), “está localizada na tentativa de compreender o insucesso das propostas internacionais de escolarização da matemática moderna, a partir do final dos anos 1950”. Dentre as diversas tendências, destaca-se a Etnomatemática, a qual é identificada como uma vertente da Educação Matemática em meados da década de 70, e defendida por D’Ambrósio (1998 apud FILHO; MARTINS, 2009, p. 395) como “a arte ou técnica de explicar, de conhecer, de entender, nos diversos contextos culturais”.

A disciplina denominada matemática é, na verdade, uma Etnomatemática que se originou e se desenvolveu na Europa mediterrânea, tendo recebido algumas contribuições das civilizações indiana e islâmica, e que chegou à forma atual no século XVI e XVII, sendo, a partir de então, levada e imposta a todo o mundo. Hoje, essa matemática adquire um caráter de universalidade, sobretudo devido ao predomínio da ciência e tecnologias modernas. (D’AMBRÓSIO, 2005, p. 114)

Portanto, a compreensão do conhecimento gerado pelas necessidades sociais, culturais, artísticas, históricas e econômicas, que manifestam relações diretas e indiretas com a Matemática (D’AMBRÓSIO, 2005). Ou seja, o conhecimento matemático globalizado poderá ser visto como um saber prático, dinâmico e histórico, nas diferentes práticas sociais e dentro do processo de ensino e aprendizagem (FIORENTINI, 1995). E com pretensão de facilitar a relação sujeito

e saberes, procura-se atrelar a importância da aprendizagem dos conteúdos matemáticos com os conhecimentos vivenciados no dia a dia do educando, para a construção cognitiva partindo do saber-fazer.

Frente a este estudo, os acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal Catarinense – *Campus* Avançado Sombrio, apoiaram-se em alguns pesquisadores como D’Ambrósio (2005), Fiorentini (1995) e Silva (2004), afim de investigar a atividade apícola e seu enquadramento na Etnomatemática, para o ensino e aprendizagem da Matemática escolar. Para tanto, realizou-se, uma visita à empresa Prodapys, localizada na cidade de Araranguá (SC), responsável pelo transporte do mel, e também entrevista com alguns apicultores desta empresa.

Na apicultura utiliza-se da Matemática como uma ferramenta para resolver as questões relativas à produção de abelhas, extração de mel, dentre outros. Verifica-se, portanto que a Matemática está sendo aplicada no cotidiano dos apicultores, e partindo desta análise, permite-se conciliar esta realidade social à realidade dos educandos, contribuindo com o professor para facilitar a aprendizagem e construção do conhecimento na sala de aula.

No processo de expansão da apicultura, percebe-se a ascendência desta atividade econômica nas últimas três décadas no Brasil e com destaque no estado de Santa Catarina, através da agricultura familiar (SILVA, 2004, p. 13). Ressalta-se que a apicultura é uma atividade agrícola sustentável, que contribui para o desenvolvimento ambiental e biológico, além de ofertar produtos oriundos do mel, própolis e derivados. Contudo, Silva (2004, p. 16) afirma que “a maior importância em criar abelhas, entretanto, está na atividade polinizadora, onde a abelha tem contribuído amplamente para o ser humano e para a agricultura”.

METODOLOGIA

A instigação para o presente estudo foi proposta durante a disciplina de Metodologia do Ensino da Matemática na Educação Básica I, do curso de Licenciatura em Matemática do IFC- *Campus* Avançado Sombrio. Com a proposta a professora objetiva que seus acadêmicos colocassem em prática uma das tendências estudadas, a fim de munilos como futuros educadores matemáticos, que pretendem ensinar conteúdos com aprendizagem significativa, com exemplos concretos com aplicações em suas vivências. Buscando uma melhoria na qualidade

do curso de licenciatura do *Campus Avançado Sombrio* com profissionais mais qualificados e também uma melhoria na Educação Básica quando estes profissionais estiverem atuando. Mostrando-se alternativas para o ensino da Matemática escolar, a partir dos contextos históricos, econômicos, políticos e socioculturais em que os educandos estão inseridos.

Sendo assim, num primeiro momento, durante as aulas da disciplina de Metodologia, realizou-se um breve estudo referente às tendências em Educação Matemática. Abordou-se a Etnomatemática devido às suas contribuições no ensino e aprendizagem, de forma a elucidar os conceitos apresentados no currículo escolar. Outro importante fator, é que esta tendência instiga a percepção das inúmeras aplicabilidades da Matemática para a resolução de problemas vivenciados pelo aluno no seu dia a dia.

Após esta primeira etapa, realizou-se pelos acadêmicos do Curso de Licenciatura em Matemática um levantamento bibliográfico sobre a Etnomatemática e realizou-se uma breve conversa (entrevista), buscando dados da cultura apícola, representativa da comunidade onde irão realizar o Estágio Supervisionado. Considerando-se esta etapa imprescindível a uma formação de professores com qualidade. Assim, neste estudo escolheu-se explorar os possíveis conteúdos matemáticos presentes na atividade apícola da comunidade de Lagoa da Serra, Araranguá (SC).

Na sequência apresenta-se um breve referencial teórico sobre a cultura apícola, para melhor entendimento do trabalho por parte do leitor. Juntamente com alguns dados coletados através de entrevistas realizadas com alguns apicultores em exercício. Esta atividade agrícola tem importância sociocultural e econômica tanto para os agricultores familiares (apicultores) quanto para os cidadãos da comunidade.

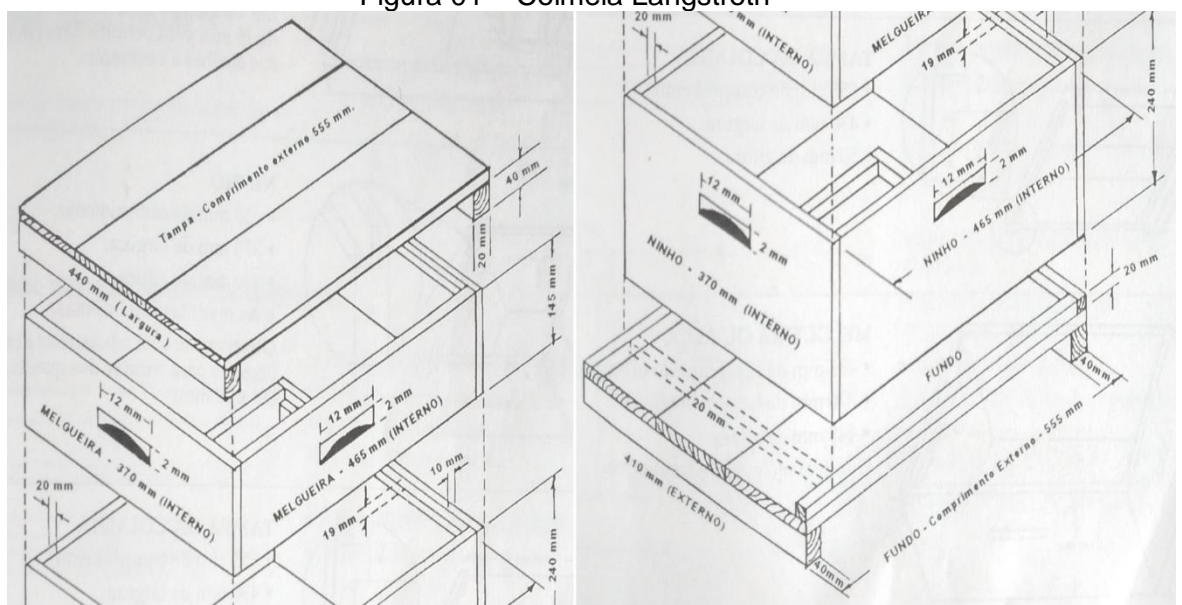
INFORMAÇÕES COLETADAS SOBRE A APICULTURA

Segundo Barbosa *et al* (2007, p. 7), “a criação de abelhas é uma atividade lucrativa e pode ser praticada pelo pequeno produtor rural ou agricultor familiar, com bons resultados. Mas para isso, além de adotar as técnicas corretas, o criador precisa encarar a atividade como um negócio”. Neste sentido, a família do apicultor entrevistado, engajou-se com a apicultura por volta do ano de 1977 até os dias de hoje.

As abelhas mais conhecidas em nosso meio são as abelhas africanas, cientificamente conhecidas como *Apis mellífera*. Estas abelhas vivem em colônias, que por sua vez são bem divididas hierarquicamente, isto é, possui rainha, operárias e zangões, cada um com suas funções bem definidas, formando a colmeias (BARBOSA *et al*, 2007). E de acordo com o mesmo autor, a abelha rainha é a única abelha apta a reproduzir outras na colmeia (rainhas, operárias e zangões). A abelha rainha nasce nas chamadas realeiras e tem aproximadamente o dobro do tamanho de uma abelha operária, destacando que cada colmeia possui apenas uma rainha que vive cerca de 3 anos e alimenta-se somente de geleia real. (BARBOSA *et al*, 2007)

A criação das abelhas é feita nos chamados apiários que são construídos pelos próprios produtores e necessitam estar localizados próximos às vegetações que forneçam pólen e néctar. Colocam-se as colmeias nestes apiários, os quais podem ser comprados ou confeccionados pelos próprios produtores, que é o caso dos entrevistados. A colmeia mais usada no mundo é a Colmeia Langstroth, cujo nome é em homenagem ao seu criador, Lorenzo Lorain Langstroth (WIESE, 2000, p.82). Indica-se que estas sejam construídas de madeiras como: cedro, pinho brasileiro, canela e eucalipto, seguindo as medidas, em milímetros, que estão dispostas na figura 01.

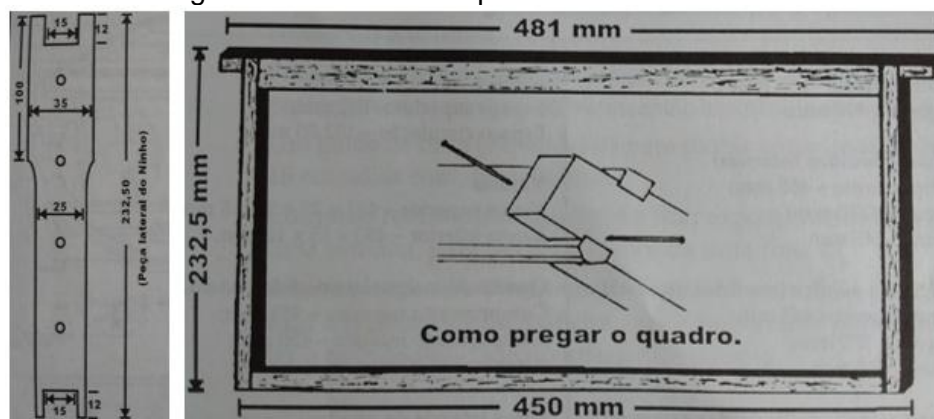
Figura 01 – Colmeia Langstroth



Fonte: Wiese, 2000

Observa-se que no interior das caixas há um pequeno relevo que serve para encaixar os quadros/caixilhos. O modelo para confecção destes caixilhos está ilustrado na figura 02, sendo importante esclarecer que o modelo apresentado é para caixas ninhos e cabem exatamente 10 caixilhos nestas caixas.

Figura 02 – Modelo de quadro/caixilho do ninho



Fonte: Wiese, 2000

No centro dos caixilhos os apicultores colocam placas de cera alveolada, sendo que a mesma possui pequenos hexágonos em relevo na sua superfície, pois “o uso da placa de cera alveolada é indispensável na apicultura racional, pois facilita o trabalho das abelhas e tem como resultado o aumento da produção” (BARBOSA *et al*, 2007, p. 50).

Um dos apicultores entrevistados possui aproximadamente 700 colmeias em plena produção e 300 vazias. Sobre a lucratividade da produção apícola, o entrevistado respondeu que não possui apenas esta fonte para renda, afirmando que “a produção do mel necessita do êxito na florada e têm anos que o tempo não favorece”. O mesmo relata, ainda, que a queda gradativa na produção do mel está relacionada à desmatagem, com destaque para a fala: “No início meu pai chegou a colher 25 kg de mel por caixa, nos dias de hoje ele colhe aproximadamente 10 kg por caixa, nos anos ruins e nos anos bons colhe de 15kg à 20kg de mel por caixa”.

Com o intuito de aumentar a produção, alguns apicultores migram suas colmeias para proximidades vegetais (florada), onde o agricultor entrevistado indagou que todos os anos, em um período de seis meses, migram-se as colmeias para a serra gaúcha e serra de São Joaquim. Afirmando ainda que “o motivo desta transição é que nesta época em Araranguá e região se finda a florada do eucalipto e outras vegetações, e inicia-se a florada na serra”.

Além deste fator, a migração se torna mais lucrativa já que os produtores de maçãs e ameixas, da região da serra, alugam colmeias para a polinização do pomar. O produtor entrevistado diz que “cobra-se de R\$ 45,00 (quarenta e cinco reais) à R\$ 50,00 (cinquenta reais) por caixa alugada”. No entanto, devido as altas incidências de raios, que fazem com que a colmeia mate sua rainha, e conseqüentemente o desfalecimento do enxame, não se pretende alugar para este serviço.

Os apicultores visitam os apiários constantemente, com a missão de identificar as colmeias que precisam de sobre caixas, verificando, ainda, se existe espaço no ninho para o mel, processo que se repete por toda a florada. A sobre caixa é um espaço para o armazenamento do mel, utilizada quando todo o ninho já está ocupado, em suma o apicultor colhe somente a sobre caixa e o ninho mantém-se no apiário.

Vale ressaltar que para intervenção nas colmeias na hora da colheita, os apicultores utilizam alguns utensílios, como o fumigador como um recurso contra a agressividade das abelhas. Outro equipamento indispensável é o macacão, as luvas e as botas, que devem ter cores claras e com boa espessura. O apicultor deve ter em mãos um formão de ferro para realizar o rompimento da cera que as abelhas colocam para vedar as folgas que existem entre as sobre caixas e os ninhos.

Na colheita retiram-se somente as sobre caixas, e deixa-se o ninho da mesma maneira, utilizando um veículo com carroceria para o transporte e leva-se até a chamada “casa do mel”. Esta casa possui duas portas, uma para as caixas entrarem, quando vem do campo, e outra para os latões de mel, os quais são vendidos, saírem, apresentando janelas com telas transparentes já que, de acordo com o entrevistado, “o cheiro do mel atrai enxames”.

Após a entrada da caixa na casa do mel, começa-se o processo de desoperculação, que consiste em retirar a cera que está tampando o alvéolo. Quando todos os caixilhos estão desoperculados, coloca-se na centrífuga, que é uma máquina responsável por centrifugar todo o mel que há nos caixilhos, repassando para baldes. Estes baldes são despejados em um decantador, responsável pelo armazenamento, peneirando a cera ainda está misturada no mel e levado, posteriormente, ao latão/tambor.

Após todo este processo o produtor nos informou que vende o mel para a empresa Prodapys. A empresa é responsável pelo transporte do mel e seus derivados, localizada nas proximidades da propriedade na qual se realizou a

entrevista. A venda é feita em latões/tambores de 288 kg, sendo que o preço por quilo do mel é de aproximadamente R\$ 8,00 (oito reais).

Diante do exposto comenta-se a seguir os diversos conteúdos matemáticos envolvidos observados neste processo, que poderão ser explorados pelo professor.

ANÁLISES E DISCUSSÕES

Muitos educadores procuram respostas e alternativas para as problemáticas que permeiam a Educação Matemática e o sobre as deficiências no ensino e aprendizagem. Acredita-se que esta deficiência ocorra em função da descontextualização dos conceitos trabalhados e da relação professor-aluno. Neste sentido, pesquisa-se a importância da utilização de tendências no ensino da Matemática escolar a fim de que ocorram ensino e aprendizagem destes conteúdos, anseio dos sujeitos envolvidos no processo.

Portanto, buscando-se atingir o objetivo, formar professores de Matemática com qualidade, para tal, elaborou-se o presente estudo a partir de referenciais teóricos e entrevistas. Ao estabelecer-se conexões entre a apicultura e a Matemática, observa-se que ambas estão interligadas, e a atividade apícola pode ser uma oportunidade de trabalhar-se a Etnomatemática na sala de aula dessas comunidades. Durante a entrevista, identificaram-se alguns conteúdos matemáticos presentes cotidiano do apicultor, tais como: geometria e aritmética.

Observa-se que se podem explorar alguns conteúdos de geometria plana e espacial e contextualizá-los os cálculos de área e volume, presentes na construção das caixas das colmeias e na colheita do mel. Quando entrevistado, o apicultor demonstrou conhecimento que os hexágonos presentes nos alvéolos servem “para aproveitamento do espaço no favo”. Sendo assim, observa-se que conteúdos e conceitos de geometria plana são perceptíveis, bem como nomenclaturas, perímetro, área, lados, unidades de medidas, instrumentos de medida (régua, trena, fita métrica, micrómetro). Consequentemente também podemos visualizar a geometria espacial, ao explorar o porquê deste “maior aproveitamento do espaço no favo”, contemplando o volume da colmeia e a quantidade de mel produzida nas mesmas, definindo conceitos de um prisma, sua base, altura, profundidade, proporção.

Podem-se perceber outras observações assentadas na entrevista, referentes à aritmética quando abordamos a produção do mel. De acordo com o entrevistado o mel é vendido em latões/tambores de 288 kg, onde o preço por quilo do mel é de aproximadamente R\$ 8,00 (oito reais). Ao relatar que “hoje em dia consigo colher aproximadamente 10 kg de mel por caixa”, identificamos os cálculos mentais e lógicos, multiplicação, simplificação, números decimais e, indiretamente, a possível utilização da regra de três e explorar as diferentes formas que eles realizam os cálculos.

Verifica-se que o apicultor lida com cálculos diários, sem dar-se conta da Matemática escolástica que o cerca, tendo sobre controle o número de ninhos no campo, o número de caixilhos a ser colocado nas sobre caixas, a quantidade de mel produzido, a área em que as abelhas buscam alimento. Assim como a empresa, que recebe o mel e tem conhecimento do custo-benefício da mercadoria, apropriando-se de conceitos como porcentagem e operações básicas, para adquirir lucro nas transações realizadas.

Diante do exposto, acredita-se que o ensino de conceitos matemáticos contextualizado é o caminho para uma aprendizagem significativa. De acordo com Fernandes (2011), para Ausubel a aprendizagem significativa se caracteriza pela ampliação e reconfiguração entre ideias já existente na estrutura cognitiva do aluno, relacionando com o novo conhecimento. Vale ressaltar que a Etnomatemática utiliza os conhecimentos prévios do educando e, conseqüentemente, configura esta aprendizagem no contexto escolar.

Nesta linha aplicando-se dos princípios Etnomatemática, procura-se proporcionar aos educandos um ensino com qualidade, neste sentido os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997, p.25) salientam:

Os alunos trazem para a escola conhecimentos, ideias e intuições, construídos através das experiências que vivenciam em seu grupo sociocultural. Eles chegam à sala de aula com diferenciadas ferramentas básicas para, por exemplo, classificar, ordenar, quantificar e medir. Além disso, aprendem a atuar de acordo com os recursos, dependências e restrições de seu meio.

Neste contexto e considerando a importância da pluralidade étnica brasileira na percepção da Educação Matemática, acredita-se que as situações de aprendizagem precisam estar centradas na construção de significados, na elaboração de estratégias e na resolução de problemas em que o aluno desenvolve

processos importantes ao repensar e correlacionar os conteúdos curriculares com o meio sociocultural que os cercam (BRASIL, 1997, p. 25).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluído o estudo que visou levantar discussões acerca da utilização da tendência Etnomatemática no ensino e aprendizagem dos conteúdos em sala de aula, evidencia-se que ele prioriza e possibilita ensinar conceitos matemáticos a partir da contextualização, partindo dos conhecimentos vivenciados pelos educandos.

Neste viés, os estudos foram contemplados através de uma busca em referenciais teóricos, levantamento bibliográfico e principalmente através das entrevistas com apicultores. O artigo aponta a inter-relação dos conceitos e conteúdos matemáticos com a aplicação e contextualização no cotidiano dos apicultores da Lagoa da Serra, município de Araranguá. Contudo, os autores não aplicaram os conteúdos matemáticos na escola da comunidade, cercando-se das contribuições da Etnomatemática no ensino e aprendizagem defendidos nos referenciais teóricos.

No entanto, ressalta-se que este trabalho serviu como subsídios aos futuros professores de Matemática para utilizar novas tendências de ensino que proporcione aos alunos uma aprendizagem de qualidade. Sobre o qual os autores tiveram a oportunidade de observar que os conceitos matemáticos estão presentes nas diversas situações do cotidiano de uma comunidade apícola.

Considerando-se que o presente estudo visava formar educadores de Matemática, instrumentalizando-os a analisar informações que venham contribuir com suas futuras decisões como professores, respondendo questões centrais: como os alunos, cidadãos, podem utilizar na sua comunidade apícola os conteúdos de Matemática estudado? Assim, acredita-se que esse projeto contribuiu com a melhoria do ensino da Matemática, buscou-se a formação de licenciados/professores com senso investigativo, um professor educador, que venha contribuir com o ensino da Matemática nas escolas públicas da região em comunidades apícolas, através da interação sociocultural e econômica.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>>. Acesso em: 26 mar. 2016.

BARBOSA, Alessandra de Lima; PEREIRA, Fábila de Mello; NETO, José Maria Vieira; REGO, Joseth Gláucia de Siqueira; LOPES, Maria Tereza do Rego; CAMARGO, Ricardo Costa Rodrigues. **Criação de Abelhas**: apicultura. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. ABC da Agricultura Familiar.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática**: da teoria à prática. 16. ed. São Paulo: Papirus, 1996. Coleção Perspectivas em Educação Matemática.

_____. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. **Revista Educação e Pesquisa**. São Paulo: USP, v. 31, n. 1, p. 99-120, jan./abr. 2005.

FERNANDES, Elisângela. David Ausubel e a Aprendizagem Significativa. **Nova Escola**. 248. ed., dez. 2002. Disponível em: <<http://novaescola.org.br/formacao/david-ausubel-aprendizagem-significativa-662262.shtml?page=0>>. Acesso em: 13 ago. 2016.

FILHO, José Pereira Peixoto; MARTINS, Tânia Alves. A Etnomatemática e o Multiculturalismo no Ensino da Matemática. **Educação Matemática Pesquisa**. São Paulo, v. 11, n. 2, p. 393-409, 2009.

FIORENTINI, Dario. Alguns modos de ver e conceber o Ensino da Matemática no Brasil. **Zetetiké: Revista de Educação Matemática**. São Paulo: UNICAMP, v. 3, n. 4, p. 1-38, 1995.

SILVA, Natasha Rovená da. **Aspectos do perfil e do conhecimento de apicultores sobre manejo e sanidade da abelha africanizada em regiões de apicultura de Santa Catarina**. 2004. 128 f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

VALENTE, Wagner Rodrigues. História da Educação Matemática: interrogações metodológicas. **Revista Eletrônica de Educação Matemática (REVEMAT)**. Florianópolis: UFSC, v. 2.2, p. 28-49, 2007.

WIESE, Helmuth. **Apicultura**: novos tempos. Guaíba: Agropecuária, 2000.