

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
FACULDADE DE LINGUAGEM, CIÊNCIAS AGRÁRIAS E SOCIAIS APLICADAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ZOOTECNIA

TAÍS CUSTODIO RIBEIRO

**EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO DIETÉTICA SOBRE O DESENVOLVIMENTO E
SANIDADE DE ABELHAS**

PONTES E LACERDA – MT
JUNHO/2023

TAÍS CUSTODIO RIBEIRO

**EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO DIETÉTICA SOBRE O DESENVOLVIMENTO E
SANIDADE DE ABELHAS**

“Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA”.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Kill Silveira

PONTES E LACERDA – MT
JUNHO/2023

TAÍS CUSTODIO RIBEIRO

**EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO DIETÉTICA SOBRE O DESENVOLVIMENTO E
SANIDADE DE ABELHAS**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a
Coordenação do Curso de Graduação em
Zootecnia da Universidade do Estado de Mato
Grosso, como parte das exigências para obtenção
do título de Bacharel em Zootecnia.

APROVADO EM: 19 de junho de 2023.

Documento assinado digitalmente
 **RAFAEL KILL SILVEIRA**
Data: 06/07/2023 13:12:48-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Rafael Kill Silveira
Orientador/UNEMAT-Pontes e Lacerda

Documento assinado digitalmente
 **MARCELO DA SILVEIRA MEIRELLES PINHEIRO**
Data: 05/07/2023 23:00:02-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Marcelo da Silveira Meirelles Pinheiro
Membro/ UNEMAT-Pontes e Lacerda

Documento assinado digitalmente
 **HEITOR JOSE BENTO**
Data: 06/07/2023 12:27:08-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Heitor José Bento
Membro/ UNEMAT-Pontes e Lacerda

Dedico-lhes de coração.

A Deus e Nossa Senhora Aparecida, que sem suas bênçãos não seria possível.

A minha família, meus pais Aparecida e José, minha irmã Camila.

AGRADECIMENTOS

Não poderia deixar de agradecer a Deus, Nossa Senhora Aparecida e Santa Luzia, minhas protetoras, que sempre me abençoaram e ouviram todas as minhas preces e orações, e sem sombra de dúvida todas as lágrimas derramadas, inclusive as de alegria por ter chegado até aqui.

Agradecer aos meus pais José e Aparecida, sem eles isso não seria possível, por todo amor e cuidado que sempre tiveram sobre mim, toda ajuda e suporte durante minha vida e nessa caminhada mais que gratificante.

A minha irmã Camila, que sempre foi e será um espelho, uma dádiva que Deus colocou em minha vida, por toda a ajuda que me ofereceu e por ter me ouvido e me aconselhado diante a tantos momentos que passamos juntas e distantes.

A UNEMAT- Universidade do Estado de Mato Grosso, por ter construído o profissional que me torno, por ter me ensinado não apenas sobre o curso, mas também sobre a vida enchido os meus olhos para a área da Zootecnia. Ao departamento de Zootecnia, ao corpo docente e demais funcionários deixo minha eterna gratidão.

Ao professor e Dr. Rafael Kill, por ter abraçado essa ideia, topado participar desta revisão, sobretudo por tudo que passamos nesse período os perrengues, as histórias, onde saio ganhado um enorme conhecimento adquirido com o senhor. Obrigado por ter acreditado em mim, jamais ter desistido e juntos superamos e desenvolvemos um grande feito que jamais esquecerei.

Aos meus amigos que sempre estiveram comigo, Laine, Natan, Lara, assim como outros que tive o prazer de cruzar a vida com eles, saibam que toda essa conquista não é só minha, mas sim de vocês também, jamais terei palavras suficientes para agradecê-los.

Não poderia deixar de agradecer a comunidade “Campex”, onde morei por alguns anos e conheci pessoas incríveis, que levarei sempre em meu coração e que foram extremamente importantes para essa caminhada e fazem parte dessa construção de ter chegado até aqui. E essa moradia que me proporcionou estar realmente perto da universidade na parceria de diversos projetos e experiências jamais esquecidas.

Contudo agradeço a todos que contribuíram diretamente e indiretamente para a realização desse trabalho.

“Bonito mesmo é essa coisa da vida: um dia, quando menos se espera, a gente se supera. E chega mais perto de ser quem - na verdade - a gente é.”

(Caio Fernando de Abreu)

SUMÁRIO

1 CONTEXTUALIZAÇÃO E ANÁLISE.....	9
2 ALIMENTAÇÃO ENERGÉTICA.....	10
3 ALIMENTAÇÃO PROTEICA.....	11
4 AMINOÁCIDOS, VITAMINAS E MINERAIS	11
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	12
REFERÊNCIAS	12
ANEXO I	15
ANEXO	
II	18

Efeito da suplementação dietética sobre o desenvolvimento e sanidade de abelhas

Effect of dietary supplementation on the development and health of bees

Corresponding author

Taís Custodio Ribeiro

Universidade do Estado de Mato Grosso

tais.ribeiro@unemat.br

Rafael Kill Silveira

Universidade do Estado de Mato Grosso

Resumo. A alimentação animal é a base para qualquer início de produção e reprodução, sendo a principal via de fornecimento de nutrientes que garantam um excelente ciclo de vida. Diante deste fato, objetivou-se com este trabalho apresentar os efeitos da suplementação dietética sobre o desenvolvimento e sanidade de abelhas. Com isso, diversos estudos destacam a necessidade de suplementação na dieta, entretanto um fator que se torna importante e ponto de referência são quais alimentos utilizar e em quais quantidades. Contudo, esse processo depende muito da região onde se encontra a produção, pois o fator climático tem grande interferência nos resultados, assim como a disponibilidade de tais ingredientes para o preparo da dieta. Nos períodos de escassez de florada, é possível o fornecimento de dietas tanto energéticas e/ou proteicas, com a adição do suplemento. Desta forma esta alimentação energética se dá através de xarope invertido e a proteicas com alimentos capazes de fornecer proteínas e aminoácidos. Daí a necessidade de suplementos contendo aminoácidos, minerais e vitaminas para completar na dieta a adição dos nutrientes essenciais, capazes de se assimilar com os naturais néctar e pólen. Assim nestes trabalhos conseguiu-se destacar a importância da alimentação para proporcionar nas colmeias um comportamento higiênico elevado, possibilitando a diminuição da probabilidade de se tornarem susceptíveis a patógenos, aumentando ainda a qualidade dos exames e da rainha.

Palavras-chaves Comportamento higiênico, Escassez de florada, Nutrição de abelhas, Suplemento.

Abstract. Animal feed is the basis for any start of production and reproduction, being the main way of supplying nutrients that guarantee an excellent life cycle. Given this fact, the objective of this work was to present the effects of supplementation with amino acids, vitamins and minerals on the development and health of bees. With this, several studies highlight the need for supplementation in the diet, however a factor that becomes important and a point of reference is which foods to use and in what quantities. However, this process depends a lot on the region where production is located, as the climate factor greatly interferes with the results, as well as the availability of such ingredients for the preparation of the diet. In these periods of scarcity of flowering, it is possible to supply energy and/or protein diets, with the addition of the supplement. In this way, this energetic feeding is given through inverted syrup and protein foods with foods capable of providing proteins and amino acids. Hence the need for supplements to complete the addition of essential nutrients in the diet, capable of being assimilated with the natural nectar and pollen. Thus, in these works, it was possible to highlight the importance of food to provide high hygienic behavior in hives, making it possible to reduce the probability of becoming susceptible to pathogens, increasing the quality of exams and the queen.

Keywords: Bees nutrition, Hygienic behavior, Lack of flowering, Supplement.

1- Contextualização e Análise

Na região Centro Oeste observa-se nos meses de outubro a março a estação chuvosa e um período de seca nos meses de maio a setembro (MARCUIZZO et al., 2012). De acordo com Amaral (2010), o período de florada na região de Pontes e Lacerda se concentra nos meses de junho, setembro e outubro. E uma queda no número de espécies floridas nos meses de novembro a março. Ou seja, o período de maior floração coincide com o período de seca.

Portanto a alimentação é um pilar essencial, para expressar seu potencial produtivo e reprodutivo. Como componentes básicos a esta alimentação de origem natural, o pólen e o néctar desempenham grande função, e a necessidade de alimentos que compõem uma forma similar aos benefícios dos mesmos são importantes para a constância do ciclo de vida, com qualidade e bem-estar das abelhas (BATISTA et al., 2018).

Para manter um bom desenvolvimento e manutenção das colônias, torna-se importante fornecer alimentação suplementar para as abelhas no período de escassez de floradas (PEREIRA, 2010).

Diante disso, a alimentação artificial pode ser dividida em manutenção e estimulante. Nesta ordem, tem como função deixar a colmeia populosa no período de escassez evitando mortes, abandono e drásticas interrupções na postura da rainha, inclusive sendo de baixo teor de proteína (JEAN-PROST, 1981; WOLFF, 2007). Ainda de acordo com Wolff (2007), a alimentação estimulante tem como objetivo o aumento da população do enxame, incentivando a produção de crias antes da florada, induzido (estimulando) a postura pela rainha, aumentando assim, a população da colmeia.

Em toda a fase de vida de qualquer animal as necessidades de alimentação existem, e com as abelhas não é diferente, portanto, segundo Zangirolami (2018), estas mesmas variam de acordo com a fase no processo de desenvolvimento e serviço desempenhado na colmeia. As abelhas nutrizas, por exemplo, desempenham o papel de alimentar as larvas jovens, fornecendo a elas a geleia real, as larvas mais velhas por sua vez, são alimentadas com pólen e mel.

Diante desse fato, a alimentação nos períodos de escassez torna-se mais importante e bem vista pelos produtores nos últimos anos, na crescente busca pela colheita de bons resultados em forma de quantidade e qualidade dos produtos oriundos da apicultura (ZANGIROLAMI, 2018; AMARANTE et al., 2020).

Com isso transforma-se um objetivo assegurar a sobrevivência do enxame, gerando um aumento de crias, para a divisão e

consequentemente a formação de uma nova colmeia. Como efeito, de uma alimentação adequada, produziram neste período rainhas de qualidade que chegaram na estação de florada fortes, saudáveis e resistentes a doenças, assim como resultado, ajudaram em uma excepcional colheita do mel, pois estarão bem nutridas sendo capazes de aumentarem a produção da colônia (ZANGIROLAMI, 2018).

A alimentação proteica, tem como necessidade alimentos que consigam uma disponibilidade de proteína assim como vitaminas e minerais necessários para o desenvolvimento de crias (PINHO et al., 2018). Na suplementação existe a utilização das diferentes concentrações de nutriente. Assim, as proteínas são formadas por aminoácidos importantes no desenvolvimento, crescimento, reprodução (aumento do enxame) e manutenção das colmeias, e podem ser fornecidas através da alimentação (ZANGIROLAMI & JUNIOR, 2022).

A composição de aminoácidos ideais é muito importante para o crescimento e reprodução populacional dos enxames, da qual evita-se altos níveis de toxidade a abelhas, seguindo alguns ingredientes como, farinha de soja, farinha de girassol, farinha de sorgo, levedura de cerveja, suplemento vitamínico e minerais, entre outros (SOMERVILLE, 2000; PEREIRA, 2010).

A alimentação energética tem características fundamentais, essas por sua vez, ajudam no aumento da produção de cria, ou seja, na ampliação da população de abelhas (PEREIRA, 2010). Um exemplo de fornecimento de acordo com Somerville (2000), é a alimentação com o xarope de açúcar, na qual manterá a colmeia viva, aumentará e estimulará a colônia de abelhas a ter uma boa produção e consequentemente manter um alto número de crias, que trarão o benefício de obter-se um maior número de abelhas no campo para a busca de pólen e néctar, observando assim um aumento significativo da eficiência na polinização.

De acordo com Huang (2010), as vitaminas por sua vez são de extrema importância, pois são elas que ajudam na manutenção de todo organismo. Isso explica a necessidade de fornecê-las na dieta, sendo crucial na produção de geleia real para as larvas e para a rainha e na produção de crias. Nem todos os minerais podem ser ingeridos através do pólen, diante a isso consta-se a necessidade de fornecer via suplementação no período de escassez de florada.

Segundo Dolezal & Toth (2018), as abelhas em decorrência do modo de vida são susceptíveis a serem hospedeiras de patógenos como, vírus, bactérias, fungos. Ou seja, esta má alimentação as torna vulneráveis as infecções

dos patógenos causando doenças e perdas que possivelmente poderiam ser recuperadas sob uma melhor nutrição. A má nutrição das abelhas afeta a susceptibilidade a doenças, e pode variar entre uma alimentação em excesso ou escassez. De acordo com Stranimirović et al. (2018), há um grande impacto vantajoso entre uma boa suplementação na dieta e o comportamento higiênico das colmeias.

De acordo com Spivak & Gillian (1998), o comportamento higiênico das abelhas é um sistema de defesa muito eficiente. Assim pode ser definido como a capacidade de algumas abelhas fazerem uma limpeza detectando e desoperculando os alvéolos com as crias mortas e/ou doentes, fornecendo diversos benefícios para a atividade apícola. Contudo esse comportamento ainda pode ser obtido através da escolha e seleção de rainhas higiênicas.

Portanto há uma grande necessidade de suplementação, gerando assim um enriquecimento do controle sanitário, através do fornecimento da dieta com todos os nutrientes necessários. Entretanto observa-se que existe uma dificuldade, de não haver um produto no mercado brasileiro específico que garanta estes nutrientes, trazendo a indispensabilidade de experimentos com diferentes produtos e alimentos em diversas concentrações. Desta forma, a escassez nutricional possibilita algumas irregularidades na colmeia como, desnutrição, enfraquecimento, deixando-a exposta a doenças e propícia ao abandono.

De acordo com o exposto objetivou-se com este trabalho fazer uma revisão de literatura para verificar o efeito da suplementação com minerais, vitaminas e aminoácidos sobre o desenvolvimento, e características sanitárias em abelhas.

2- Alimentação Energética

O açúcar é o principal produto utilizado na alimentação energética, fornecido como xarope de açúcar ou xarope de açúcar invertido. Na primeira receita mistura-se os dois ingredientes apenas agitando realizando a mistura instantânea, mas devem ser fornecidos em até 24 horas (PEREIRA, 2010).

O xarope de açúcar invertido é um adoçante natural composto por uma mistura de glicose, frutose e sacarose. Pode ser produzido por inversão ácida, enzimática e catiônica, se apresenta na forma líquida em uma solução limpa, levemente amarelada, com odor e sabor de alta doçura (MACHADO, 2016).

De acordo com Camargo et al. (2002), o xarope invertido pode conter as seguintes quantidades: 5kg de açúcar, 1,7 litros de água e ácido tartárico ou ácido cítrico 1g a cada kg de açúcar. O modo de preparo é levar ao fogo e quando começar a ferver adicionar o ácido e

manter a mistura no fogo, por 3 minutos. Ainda de acordo com Pereira (2010), o xarope invertido pode ser acrescido de aminoácidos, vitaminas e minerais, ou seja, a indução de suplementos para maior eficácia da nutrição das colmeias.

Portanto existe diversas dietas para suprir necessidades fisiológicas, elevando a produção, de acordo com o bem-estar na colmeia. E uma destas é a alimentação energética fornecida por xarope de açúcar com mel, nas concentrações de 60% de açúcar, 40% de água e acrescida de 100 g de mel, assim apresentou um aumento significativo na produção de alvéolos de pólen interferindo positivamente na produção de geleia real, com isto, as doses citadas trazem benefícios ao desenvolvimento da colônia. Portanto, o trabalho conclui a importância da suplementação em período de escassez, e está por sua vez com a utilização do mel como incremento proteico na solução da dieta (SOUZA et al., 2021).

Pensando na alimentação energética como fonte de nutrientes neste período, Mirjanic et al. (2013), em seus trabalhos observaram que com xarope invertido há um impacto positivo no tempo de vida das abelhas em relação a dieta com levedura de cerveja. Além de não ser prejudicial ao trato digestório, levando a uma qualidade na digestão e absorção de nutrientes.

E para a preparação destes xaropes, existem o uso da produção com suco de limão no lugar do ácido cítrico ou tartárico, e assim Frizzera et al. (2020), em seus estudos utilizaram a solução de 1/10 do suco de limões espremidos, ou seja, 10% do líquido, fervidos por 10 minutos a 110°C e outro em temperatura ambiente de 25°C. Desta forma, constataram que a utilização do produto acima no preparo do xarope, tem efeito negativo, sugerindo assim a não utilização do mesmo, devido as consequências do aumento de níveis de acidez e formação de outros compostos não identificados, e a possível formação de altas doses de HMF (Hidroximetilfurfural), composto este que torna-se tóxico para abelhas em altas dosagem de acordo com estudos de Pereira, (2010); Ribeiro, (2017).

Ainda de acordo com os resultados obtido da pesquisa de Frizzera et al. (2020), no qual os dados negativos em relação ao aumento de níveis de toxidade e compostos não identificados, se justificam por haver, um aquecimento prolongado depois da adição do suco de limão, e esse aumento de acidez está sendo influenciado pela sazonalidade, clima e estágio de maturação do limão. O que impactou até na duração de vida das abelhas.

A necessidade de uma boa suplementação na dieta de abelhas torna-se notável de acordo com Jovanovic et al. (2021), com as análises de microsporidium *Nosema ceranae*, a dieta com xarope invertido, aumentou o desenvolvimento significativo do patógeno, que pode ser explicado devido ao fato de alimentos

ricos em açúcar (sem proteínas e aminoácidos) favorecerem o desenvolvimento de *Nosema* (PAPEŽÍKOVÁ et al., 2020; JOVANOVIĆ et al., 2021). Influenciando desta forma, negativamente a resistência e tolerância das abelhas. Ou seja, tornando a utilização de suplementos ponto importante no controle sanitário.

O estudo de Hernández et al. (2011), demonstra a diminuição da sobrevivência nas abelhas, oriundo a infestação da doença ocasionando reduções metabólicas. Assim o patógeno exige um aumento no consumo de xarope, e quanto mais infestadas mais consumiram, diante isto ainda sofrem com o menor consumo de oxigênio acarretando a não utilização dos nutrientes de forma apropriada. Porém Williams et al. (2014), relataram que a infecção pela doença não causou aumento no consumo de alimentos, sendo considerado algo inesperado já que estes patógenos apresentam uma necessidade de nutrientes energéticos, entre eles a ingestão de sacarose.

Testando outros tipos de suplementos o estudo que obteve uma diminuição dos efeitos colaterais de abelhas afetadas por estresse oxidativo causado por agrotóxicos é a utilização do xarope invertido contendo cafeína que proporcional nos ciclos de vida reduzir a exposição crônica das abelhas a estas moléculas (BALIEIRA et al., 2018; PINHO et al., 2018).

3- Alimentação Proteica

A alimentação proteica, pode fornecer aminoácidos quando oriunda de uma mistura de ingredientes que apresentam na sua composição tal nutriente. Esta alimentação é importante no período em que as larvas velhas e as nutrízes necessitam de grande quantidade de proteína (ZANGIROLAMI & JUNIOR, 2022).

Existe várias formas de ser produzida, algumas delas usando farelo de soja, farinha de milho e mel, farelo de trigo, farelo de soja e mel, albumina, assim como outros alimentos, podendo variar a quantidade de cada ingrediente e trocar o mel pelo xarope invertido (CAMARGO et al., 2002). Mais tarde Flores et al. (2018), em seus estudos demonstram que para as dietas com suplementação de proteína a maioria são utilizadas por farelo de soja e/ou levedura de cerveja. Porém há uma necessidade de cada apicultor testar os alimentos proteicos, justamente pela diferença climática que cada local pode apresentar (BARROS et al., 2016; PINHO et al., 2018).

Conforme dados colhidos por Lima et al. (2016), uma dieta pastosa com a presença de albumina versão o farelo de soja bruta, mostrou impacto positivo no aumento de cria e baixo consumo com melhor conversão alimentar. Já Souza et al. (2021), na utilização de farinha de soja, na dieta com xarope proteico com 60 % de

açúcar, 40 % de água e 20 g de farinha de soja pode-se observar um aumento na produção de larvas. Onde possivelmente questões climáticas podem vir a interferir de acordo com a localidade.

Em estudo realizado por Moraes et al. (2013), que visa garantir o consumo alimentar, desenvolvimento da população, peso de colônias e a produção de mel, duas dietas artificiais proteicas (A dieta 1 - 20,2% de proteína bruta, dada como % de matéria seca, consistia em 30 g de leite de soja em pó, 10 g de albumina, 20 g de sacarose e 50; a dieta 2 - 14,4% de proteína bruta, consistia em 20 g de levedura de cerveja, 20 g de leite de soja em pó, 10 g de farelo de arroz, 20 g de sacarose e 50% de xarope de sacarose suficiente para formar uma pasta em ambas dietas), foram testadas comparadas ao xarope invertido e ambas destacam resultados significativos. Diante disso, houve um aumento da proteína hemolinfa, descobrindo assim que ambas as dietas proteicas formam um excelente substituto ao pão de abelha natural.

De acordo com Pinho et al. (2018), a utilização do composto fenólico em dietas proteicas é a atualmente a melhor chance de chegar próximo a alimentação natural do pólen das flores, sendo uma tentativa de suprir as necessidades e melhorar a manutenção e sanidade apícola.

A sanidade das abelhas não é medida apenas por não apresentarem doenças, mas sim pela qualidade como consequência para que os indivíduos das colmeias consigam criar e nutrir novos filhotes de maneira que possam sobreviver e assim serem fortes e resistir a infecções e quaisquer tipos de patógenos (ULUTAS & OZKIRIM, 2018).

E em mais das diversas tentativas de produtores e pesquisadores em obter resultados melhores para aumento de cria, quantidade de abelhas e elevada produção a o teste da utilização de farelo de jatobá (*Hymenaea* spp) na dieta. Alguns autores não recomendam pelo baixo teor de proteína no uso *in natura*. (Pereira, 2010). De acordo com Ricigliano (2022), é um alimento que apresenta uma proteína de origem vegetal indigestível.

4- Aminoácidos, Vitaminas e Minerais

As colônias de abelhas para seu ótimo estado de desenvolvimento, produção e sanidade necessitam não só de uma alimentação energética, assim como também de fontes de proteínas, lipídeos, vitaminas e minerais. Os carboidratos por exemplo têm grande valor na alimentação para estimular a postura das rainhas (FLORES et al. 2018). E estes nutrientes são responsáveis pela longevidade, desenvolvimento da qualidade genética, saúde, sobrevivência e produção das colmeias (ULUTAS & OZKIRIM, 2018).

Ainda de acordo com Ulutas & Ozkirim (2018), as colmeias que não alimentadas com estes nutrientes e principalmente com vitaminas sofreram uma parada na produção de crias acarretando em uma não sobrevivência neste período, perdendo assim uma colmeia. Isso acontece quando as abelhas estão passando um período de escassez e estresse nutricional.

Diante dessa indução de suplementos, Jovanovic et al. (2021), em seu experimento realizado em Podnemic, uma vila no oeste da Sérvia, testando suplemento de ervas da marca B+, com a seguinte concentração de 1g de suplemento por litro de açúcar, e o xarope na dose de 500 ml por dia durante três semanas, dois tratamentos, usando *apis m. carnica*. Obteve resultados consideráveis para as áreas de crias abertas e fechadas e aos números de abelhas adultas, o grupo que recebeu o xarope invertido, obteve os menores resultados, comparados a dieta com a utilização do suplemento B+, que pode estar ligado ao aumento do número de patógenos.

A alimentação com o suplemento B+ surtiu efeito na atividade das rainhas que possibilitou aumento na área de cria, no número de abelhas adultas, cuja força para nutrir uma quantidade elevada de crias se torna possível. Outro ponto positivo é a eficiência na reserva do pão de abelhas disponíveis para as campeiras e a inclusão de nutrientes fornecido através do suplemento. Os resultados da dieta com o suplemento B+, torna-se viável, justamente pelo fornecimento de tais nutrientes não presentes na alimentação do xarope puro (JOVANOVIĆ et al., 2021).

Segundo Castagnino et al. (2006), constatou também que uma dieta utilizando o Promotor L® não obteve aumento significativo de áreas de crias nas colmeias de *Apis mellifera*, quando comparadas ao xarope invertido. Porém, Schafaschek et al. (2008), utilizou 1 litro de xarope invertido e 20 ml de Promotor L®, onde foi suficiente ter um aumento de áreas de crias sendo significativo na postura da rainha, importante na quantidade e desenvolvimento de larvas. Este suplemento favoreceu o aumento de áreas de armazenamento de mel, consequentemente diminuindo a de pólen.

Em um estudo realizado por Glavinic et al. (2017), a suplementação traz benefícios na sanidade e controle de doenças, utilizando o produto BEEWELL AMINOPLUS, além dos benefícios na alimentação, este mesmo induz nas abelhas os níveis dos peptídeos defensina e apidaecina (antimicrobiano), vistos na expressão gênica a serem aumentados, auxiliando no comportamento sanitário e controle imunológico.

Assim a utilização do BEEWELL AMINOPLUS, como suplemento proteico relata em estudos a diminuição dos esporos de Nosema, e apresenta impacto positivo na imune

estimulação e no aumento da proteção antioxidante das abelhas contra o patógeno (GLAVINIC, et al. 2017; JOVANOVIĆ, et al. 2021; EL-SEEDI, et al. 2022).

5- Considerações Finais

De acordo com os trabalhos analisados observamos que a nutrição adequada corresponde a uma excelente qualidade no desenvolvimento, produção e sanidade nas colônias de abelhas. Cada período e fator climático exige uma alimentação específica, o que causa a dificuldade de aceitar uma única dieta como segura.

Assim incluindo a adesão de todas as formas de alimentação podendo ser energética e/ou proteica, ou seja, depende com as características físicas apresentadas no cenário. Diante os estudos, recomenda-se a suplementação na escassez de florada com o auxílio dos suplementos, pois eles são capazes de assimilarem a disponibilidade de néctar e pólen das flores tornando-se fator crucial no desenvolvimento do bem-estar diante a produção animal.

Referências

AMARAL, A. M. D. Arranjo produtivo local e apicultura como estratégias para o desenvolvimento do sudoeste de Mato Grosso. Tese (doutorado), Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 147p, 2010.

AMARANTE, E. F.; SALVIANO, L. M. C.; MORAES, B. S. R.; DANTAS, S. S.; MORAES, V. L. A. As alternativas para convivência com o Semiárido para apicultura em Comunidades Tradicionais de Fundo de Pasto, no município de Casa Nova-BA. Cadernos de Agroecologia, v. 15, n. 2, 2020. <http://cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/article/view/5571/3894>

BALIEIRA, K. V. B.; MAZZO, M.; BIZERRA, P. F. V.; GUIMARÃES, A. R. de J. S.; NICODEMO, D.; MINGATTO, F. E. Imidacloprid-induced oxidative stress in honey bees and the antioxidant action of caffeine. Apidologie, v. 49, p. 562-572, 2018. <https://doi.org/10.1007/s13592-018-0583-1>

BARROS, D. C. B. de; KADRI, S. M.; ZALUSKI, R.; ORSI, R. de O. Histórico das abelhas *apis mellifera* L. no Brasil e a influência do promotor L® (suplemento aminoácido vitamínico) em áreas de cria e reserva de alimento. In: V Jornacitec. 2016. Disponível em: <http://www.jornacitec.fatecbt.edu.br/index.php/VJTC/VJTC/paper/viewFile/686/1001>

BATISTA, M. D. C. da S.; PESSOA, R. M. S.; GOIS, G. C.; SILVA, A. A. F. da; LIMA, C. A. B. de; CUNHA D. de S. Alimentação das abelhas. *Journal of Biology & Pharmacy and Agricultural Management*, v. 14, n. 1, ISSN 1983-4209, 2018.

CAMARGO, R. C. R. de; PEREIRA, F. de M.; LOPES, M. T. do R. Produção de mel. Teresina: Embrapa Meio-Norte ISSN 1678-0256, 1º edição, 2002. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/67483>

CASTAGNINO, G. L.; ARBOITTE, M. Z.; LENGELER, S.; GARCIA, G. G.; MENEZES, L. F. G. de. Desenvolvimento de núcleos de *Apis mellifera* alimentados com suplemento aminoácido vitamínico, Promotor L®. *Ciência Rural*, v. 36, p. 685-688, 2006. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782006000200054>

DOLEZAL, A. G.; TOTH, A. L. Feedbacks between nutrition and disease in honey bee health. *Current Opinion In Insect Science*, v. 26, p. 114-119, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.cois.2018.02.006>

EL-SEEDI, H. R.; AHMED, H. R.; EL-WAHED, A. A. A.; SAEED, A.; ALGETHAM, A. F.; ATTIA, N. F.; GUO, Z.; MUSHARRAF, S. G.; KHATIB, A.; ALSHARIF, S. M.; NAGGAR, Y. A.; KHALIFA, S. A. M.; WANG, K. Bee stressors from an immunological perspective and strategies to improve bee health. *Veterinary Sciences*, v. 9, n. 5, p. 199, 2022. <https://doi.org/10.3390/vetsci9050199>

FLORES, C. A. M.; NOVOA, E. G.; FRAUSTO, S. S.; SOTO, A. Efecto de tres dietas energético-proteicas en la población y producción de miel de colonias de abejas melíferas (*Apis mellifera*). *Nova scientia*, v. 10, n. 20, p. 1-12, 2018. <https://doi.org/10.21640/ns.v10i20.1110>

FRIZZERA, D.; FABBRO, S. D.; ORTIS, G. ZANNI, V. BORTOLOMEAZZI, R.; NAZZI, F.; ANNOSCIA, D. Possible side effects of sugar supplementary nutrition on honey bee health. *Apidologie*, v. 51, p. 594-608, 2020. <http://dx.doi.org/10.1007/s13592-020-00745-6>

GLAVINIC, U.; STANKOVIC, B.; DRASKOVIC, V.; STAVENOVIC, J.; PETROVIC, T.; LAKIC, N.; STANIMIROVIC, Z. Dietary amino acid and vitamin complex protects honey bee from immunosuppression caused by *Nosema ceranae*. *PloS one*, v. 12, n. 11, p. e0187726, 2017. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0187726>

HERNÁNDEZ, R. M.; BOTÍAS, C.; BARRIOS, L.; SALVADOR, A. M.; MEANA, A.; MAYACK, C.; HIGES, M. Comparison of the energetic stress associated with experimental *Nosema ceranae* and *Nosema apis* infection of honeybees (*Apis mellifera*). *Parasitology research*, v. 109, p. 605-612, 2011. <https://doi.org/10.1007/s00436-011-2292-9>

HUANG, Z. Honey bee nutrition. Jointly published in the *American Bee Journal* and in *Bee Culture*, August, v. 150, n. 8, p. 773-776, 2010.

JEAN-PROST, P. *Apicultura*. Madrid, Ed. Mundi Prensa, 1981. 608 p.

JOVANOVIĆ, N. M.; GLAVINIC, U.; DELI, B.; VEJNOVIĆ, B.; ALEKSIC, N. de.; MLADJAN, V.; STANIMIROVIC, Z. Plant-based supplement containing B-complex vitamins can improve bee health and increase colony performance. *Preventive Veterinary Medicine*, v. 190, p. 105322, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2021.105322>

LIMA, M. V.; SILVA, V. T. da; SOARES, K. O.; RODRIGUES, A. E. Características reprodutivas das colônias de abelhas *Apis mellifera* submetidas à alimentação artificial. *Agropecuária Científica no Semiárido*, v. 11, n. 4, p. 97-104, 2016. <http://dx.doi.org/10.30969/acsa.v11i4.731>

MACHADO, S. S. Tecnologia da fabricação do açúcar. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás 2016. Disponível em: http://www.proedu.rnp.br/bitstream/handle/123456789/448/tecnolog_da_fabricacao_do_acucar.pdf?sequence=5&isAllowed=y

MARCUZZO, F. F. N.; CARDOSO, M. R. D.; FARIA, T. G. Chuvas no cerrado da região centro-oeste do Brasil: análise histórica e tendência futura. *Ateliê Geográfico Goiânia-GO*, ISSN 1982-1956, v. 6, n. 2, p.112-130, 2012.

MIRJANIC, G.; GAJGER, I. T.; MLADENOVIC, M.; KOZARIC, Z. Impact of different feed on intestine health of honey bees. In: XXXIII International Apicultural Congress, Apimondia, Kyiv, Ukraine. 2013. p. 29.09-04.10. Disponível em: <http://www.resistantbees.com/fotos/estudio/feeding.pdf>

MORAIS, M. M.; TURCATTO, A. P.; PEREIRA, R. A.; FRANCOY, T. M.; LAZZARINI, K. R. G.; GONÇALVES, L. S.; ALMEIDA, J. M. V. de; ELLIS, J. D.; JONG, D. de. Protein levels and colony development of Africanized and European honey bees fed natural and artificial

diets. *Genetics and Molecular Research*, v. 12, n. 4, p. 6915-6922, 2013. Disponível em: <https://geneticsmr.com/sites/default/files/articles/year2013/vol12-4/pdf/gmr3653.pdf>

PAPEŽÍKOVÁ, I.; PALÍKOVÁ, M.; SYROVÁ, E.; ZACHOVÁ, A.; SOMERLÍKOVÁ, K.; KOVÁCOVÁ, V.; PECKOVÁ, L. Effect of feeding honey bee (*Apis mellifera* Hymenoptera: Apidae) colonies with honey, sugar solution, inverted sugar, and wheat starch syrup on nosematosis prevalence and intensity. *Journal of economic entomology*, v. 113, n. 1, p. 26-33, 2020. <https://doi.org/10.1093/jee/toz251>

PEREIRA, F. D. M. Alternativas de alimentação para abelhas. In: Congresso Brasileiro de Apicultura, 18.; Congresso Brasileiro de Meliponicultura, Cuiabá. Resumos, Cuiabá: Confederação Brasileira de Apicultura, 4, 2010. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/872929>

PINHO, M. P.; CALDAS, C. A.; ZALUSKI, R. Alimentação artificial para abelhas *Apis mellifera* africanizadas. XI mostra científica famez/ufms, v. 11, p. 1-7, 2018. Disponível em: <https://famez.ufms.br/files/2015/09/ALIMENTA%C3%87%C3%83O-ARTIFICIAL-PARA-ABELHAS-Apis-mellifera-AFRICANIZADAS.pdf>

RIBEIRO, M. de F.; MARIANO, A. M. C.; DOS SANTOS, K. P. Abelhas mandacaiá (*Melipona mandacaiá*) preferem xarope comum ou invertido?. 2017. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1088242>

RICIGLIANO, V. A. Microalgae as a promising and sustainable nutrition source for managed honey bees. *Archives of insect biochemistry and physiology*, v. 104, n. 1, p. e21658, 2020. <https://doi.org/10.1002/arch.21658>

SCHAFASCHEK, T. P.; PADILHA, M. T. S.; SANDOS, I. I. dos; PADILHA, J. C. F.; BRAGA, F. E. Efeito da suplementação alimentar sobre as características produtivas e reprodutivas de *Apis mellifera* Linnaeus, 1758. *Biotemas*, v. 21, n. 4, p. 99-104, 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/artic/e/download/2175-7925.2008v21n4p99/18810/0>

SOMERVILLE, D. Honey bee nutrition and supplementary feeding. *Agnote DAI/178*, NSW Agriculture, p. 1-8, 2000. Disponível em: https://www.biobees.com/library/general_beekeeping/feeding_nutrition/honey-bee-nutrition-supplementary-feeding.pdf

SOUZA, K. A. R. de; FILHO, D. E. de F.; SANTOS, S. K. A. dos; PASSOS, L. de C. B.; PALMA, R. C.; NASCIMENTO, M. da P.do; ROCHA, T. C. da; LOPES, F. A. M. Fornecimento de alimentação artificial para *Apis mellifera*. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 2, p. e53410212762-e53410212762, 2021. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i2.12762>

SPIVAK, M.; GILLIAM, M. Hygienic behaviour of honey bees and its application for control of brood diseases and Varroa: Part II. Studies on hygienic behaviour since the Rothenbuhler era. *Bee world*, v. 79, n. 4, p. 169-186, 1998. <https://doi.org/10.1080/0005772X.1998.11099408>

STANIMIROVIĆ, Z.; GLAVINIĆ, U.; RISTANIĆ, M.; JELISIĆ, S.; VEJNOVIĆ, B.; NIKETIĆ, M.; STEVANOVIĆ, J. Diet supplementation helps honey bee colonies in combat infections by enhancing their hygienic behaviour. *Acta Veterinaria*, v. 72, n. 2, p. 145-166, 2018. <https://doi.org/10.2478/acve-2022-0013>

ULUTAŞ, K.; ÖZKIRIM, A. Importance of Nutrition for Honey Bee Health. *Mellifera*, v. 18, n. 1, p. 30-35, 2018. Disponível em: <https://dergipark.org.tr/en/pub/mellifera/issue/40742/491033>

WILLIAMS, G. R.; SHUTLER, D.; MACLELLAN, K. L. B.; ROGERS, R. E. L. Infrapopulation and-community dynamics of the parasites *Nosema apis* and *Nosema ceranae*, and consequences for honey bee (*Apis mellifera*) hosts. *PloS one*, v. 9, n. 7, p. e99465, 2014. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0099465>

WOLFF, L. F. Alimentação de enxames em apicultura sustentável. Embrapa Clima Temperado-Circular Técnica (INFOTECA-E), ISSN 1981-5999 2007. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/746049/1/Circular63.pdf>

ZANGIROLAMI, M. de S. Avaliação da composição, segurança e impacto dos suplementos alimentares para abelhas comercializados em Portugal. Tese de Doutorado. Universidade tecnológica federal do Paraná, 2018. Disponível em: <https://bibliotecadigital.ipb.pt/handle/10198/20496>

ZANGIROLAMI, M. de S; JUNIOR, O. de O. S. Organização, necessidades nutricionais e suplementação artificial para abelhas *Apis Mellifera*. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 9, p. e22211931453-e22211931453, 2022. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i9.31453>

ANEXO I – Normas da revista Scientific Eletronic Archives

Last name of first author (sobrenome do autor) et al. Título do artigo

Encorajamos os autores a usarem esse template para formatar seus artigos
We encourage authors to use this file as a formatting base for their articles.

Título em arial 14 (centralizado)

Title in arial 14 (center)

Corresponding author

Inserir o nome completo do autor

Inserir a Instituição sem abreviaturas e sem endereço

inserir o email do autor correspondente

Inserir o nome completo do outro autor

Inserir a Instituição sem abreviaturas e sem endereço

Inserir o nome completo do outro autor

Inserir a Instituição sem abreviaturas e sem endereço

Nota: Não inserir endereços em nenhum autor, apenas o email do autor correspondente. Para demais autores não inserir email
Note: Do not enter addresses for any author, only the email of the corresponding author. For other authors do not insert email

Resumo. Arial 9 justificado

Palavras-chaves Arial 9 justificado, separado por vírgulas

Abstract. Arial 9 justified alignment

Keywords: Arial 9 justified alignment, comma-separated

Note: If the article is written in the English language you will not need the items Abstract and Keywords in Portuguese.

Introduction

The introduction should be brief, clear and contain the work goals.

The body of the text must be arial font 10, with justified alignment and double column, without bold

Methods

Subdivisions must be italic

The body of the text must be arial font 10, with justified alignment and double column, without bold

Statistical analysis

The statistical design should be compatible with the experiment and area of work knowledge. Revisions are exempt from including this item.

Ethical principles and good practices in experimentation

Work involving human and animal experimentation, where relevant, should mention ethical principles and good practice in experimentation, as well as cite the Research Project Review Committee

Results and discussion

The results and discussion should be written continuously using the current literature to support and argue the results obtained.

Authors should not repeat results in the form of text, graphics, tables and figures. Choose the best option for demonstrating your work data.

All body text must be in double column

Table 1. Table should be in Arial 9, no color, single column, not bold, and terms not in upper case. Below is an example of table formatting

Months	Place	Average price	xxxxxx
xxxxxx	xxxxxx	xxxxxx	xxxxxx
xxxxxx	xxxxxx	xxxxxx	xxxxxx
xxxxxx	xxxxxx	xxxxxx	xxxxxx

* Footers must be in Arial 8. Statistical significance must be indicated by letters..



Figure 1. Should be in Arial 9, single column, not bold, and terms not in upper case, centralized. All figures must be editable. Figures must be edited so as not to contain padding in the chart areas, plot area, and no title within the chart area. Uneditable figures may result in disapproval of the article or even return to the author for formatting. Above is an example of an editable chart

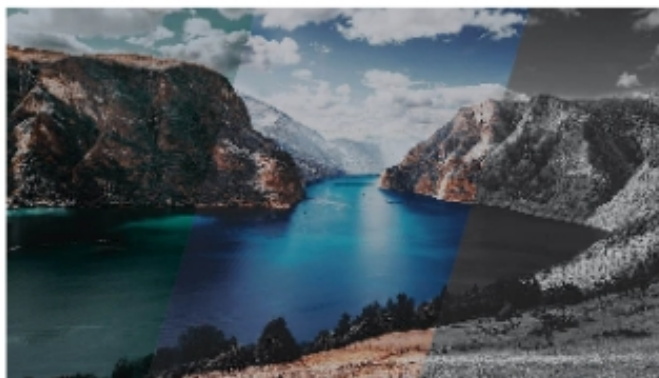


Figure 2. Photo and schematics are also figures. In this case there is no need to be editable. If there is something written it must be in Arial 9.

Conclusion

Final conclusions or considerations should be aligned with the objective of the paper. Must be in Arial 10, double column, justified alignment.

Acknowledgment

Optional item. If so, be brief and clear using Arial 9, double column and justified alignment.

References

References should all be cited in the text and vice versa. Must comply with ABNT and be listed in alphabetical order. Articles that have a DOI or online access link must be inserted. Each reference should skip one line. The format must be in Arial 9, justified alignment and double column. Journal's abbreviations are allowed. Below are examples.

OLIVEIRA, A.B., MOURA, C.F.H., GOMES-FILHO, E.; MARCI, C.A., URBAN, L., MIRANDA, M.R. The Impact of Organic Farming on Quality of Tomatoes Is Associated to Increased Oxidative Stress during Fruit Development. *PLoS One*. Vol. 8, p 1-8, 2013.

RIBEIRO, M.I., FERNANDES, A., CABO, P., MATOS, A. Qualidade nutricional e tecnológica dos alimentos na ótica do consumidor. *Rev. Ciênc. Agr.* vol. 40, n. sp, p. 255-265, 2017.

ANEXO II – Normas adicionais da revista Scientific Electronic Archives

24/05/2023, 23:34

Submissões | Scientific Electronic Archives

Scientific Electronic Archives

Scientific Electronic Archives

[Início](#) / Submissões

Submissões

O cadastro no sistema e posterior acesso, por meio de login e senha, são obrigatórios para a submissão de trabalhos, bem como para acompanhar o processo editorial em curso. [Acesso](#) em uma conta existente ou [Registrar](#) uma nova conta.

Condições para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

- | | |
|---|--|
| ✓ | O manuscrito é original, sendo livre de plágios e/ou cópias de elementos que ferem os direitos autorais de terceiros. |
| ✓ | Li e concordo com as normas para submissão e formatação do artigo |
| ✓ | O artigo foi delineado e realizado dentro de boas práticas científicas, zelando por não haver conflitos de interesses. |

Diretrizes para Autores

Scientific Electronic Archives é um periódico destinado à publicação de artigos inéditos ou revisões científicas que apresentem significativa relevância nas diversas áreas do conhecimento, no idioma português ou, preferencialmente, em inglês. Os artigos em inglês serão priorizados e serão publicados mais rapidamente.

A submissão de artigos é gratuita, bem como não há taxas para os leitores acessarem a revista/artigos.

Os trabalhos devem ser encaminhados eletronicamente em arquivo word (.docx), formato tamanho A4, numeradas apenas as páginas, em espaçamento simples, fonte Arial e margens de 2 cm. Para facilidade dos autores disponibilizamos o [LINK PARA O TEMPLATE](#)

O artigo, na língua portuguesa, deverá conter: Título; Resumo; Palavras-chaves; Título em inglês, Abstract; Keywords; Introdução; Métodos; Resultados e Discussão; Conclusão e Referências. Caso o artigo estiver na língua inglesa, o mesmo estará dispensado de incluir o Título, o Resumo e as Palavras-chaves em português. O tópico Agradecimento(s), quando pertinente, deve aparecer antes das referências. Em caso de artigos que envolvam comitê de ética, o tópico "Princípios Éticos" deve ser expresso após o tópico "Métodos" com o seguinte dizer: "Essa pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética (NOME DO COMITÊ) e foi aprovada dentro dos princípios éticos e da legislação vigente." O documento comprobatório deve ser inserido no momento da submissão como "Documentos Suplementares".

As revisões devem conter: Título; Resumo; Palavras-chaves; Título em inglês, Abstract; Keywords; Contextualização e Análise, Considerações finais e Referências. Revisões na língua inglesa não devem ser incluídos Título, Resumo e Palavras-chaves em português.

No texto, as referências deverão ser citadas por autor e ano, conforme o exemplo "(Henze, 2010)", "(Henze & Brown, 2010)", "(Henze et al., 2010)", "... conforme afirmaram Henze et al. (2010)". As referências deverão ser apresentadas em ordem alfabética. Encorajamos os autores a utilizarem o padrão de referência que normalmente os artigos possuem, sob o link "como citar". Salienciamos que as revistas indexadas sugerem o padrão visando o cruzamento de informações na web.

As referências devem zelar por atualização e priorizar artigos publicados em periódicos reconhecidos pela comunidade científica. Preferencialmente, não citar trabalhos publicados em eventos ou teses/dissertações. Não serão aceitas citações de comunicações pessoais ou de artigos no prelo.

As tabelas e figuras devem ser auto-explicativas, em Arial, tamanho 9, numeradas com algarismos arábicos, inseridas no contexto do texto, com o título abaixo para figuras e acima para tabelas. As tabelas devem ser editáveis. As figuras não devem apresentar bordas.

A nomenclatura científica deve ser citada segundo os critérios estabelecidos nos Códigos Internacionais em cada área. Unidades e medidas devem seguir o Sistema Internacional (SI).

O cadastro do artigo deverá ser realizado de maneira completa. Os nomes completos e filiações de todos os autores e coautores devem ser inseridos no momento da submissão. Pedimos atenção na ordem dos nomes dos autores, para que não haja transtornos futuros.

A revista adota a licença do tipo Creative Commons, reservando-a o direito de efetuar, nos originais, alterações de ordem normativa, ortográfica e gramatical, com vistas a manter o padrão culto da língua, respeitando, porém, o estilo dos autores.

Todas as informações inseridas nos manuscritos e publicados são de responsabilidade dos autores.

