



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
UNIDADE ACADÊMICA CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA



THALIS JOSÉ DE OLIVEIRA

**INFLUÊNCIA DE DIFERENTES FONTES DE CÁLCIO SOBRE O
DESEMPENHO DE CODORNAS DE CORTE**

Rio Largo – AL
2018

THALIS JOSÉ DE OLIVEIRA

**INFLUÊNCIA DE DIFERENTES FONTES DE CÁLCIO SOBRE O
DESEMPENHO DE CODORNAS DE CORTE**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Zootecnia
do Centro de Ciências Agrárias da
Universidade Federal de Alagoas
como requisito à obtenção do
Título de Zootecnista.

Orientadora: Prof. Dra. Sandra
Roseli Valério Lana

Rio Largo – AL
2018

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Setorial do Centro de Ciências Agrárias
Bibliotecária Responsável: Myrtes Vieira do Nascimento

O48i Oliveira, Thalís José de
Influência de diferentes fontes de cálcio sobre o desempenho de
codornas de corte / Thalís José de Oliveira – 2018.
31 f.; il.

Monografia de Graduação em Zootecnia (Trabalho de Conclusão
de Curso) – Universidade Federal de Alagoas, Centro de Ciências
Agrárias. Rio Largo, 2018.

Orientação: Prof^a. Dr^a. Sandra Roseli Valério Lana

Inclui bibliografia

1. Codornas de corte 2. Fontes alternativas de cálcio 3.
Macrominerais I. Título

CDU: 636.6

Folha de Aprovação

THALIS JOSÉ DE OLIVEIRA

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES FONTES DE CÁLCIO SOBRE O DESEMPENHO DE CODORNAS DE CORTE

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Zootecnia do
Centro de Ciências Agrárias da
Universidade Federal de Alagoas como
requisito à obtenção do
Título de Zootecnista.

Orientadora: Prof. Dra. Sandra
Roseli Valério Lana

BANCA EXAMINADORA



Prof^ª Dra. Sandra Roseli Valério Lana
Orientadora - CECA/UFAL



Prof^º Dr. Geraldo Roberto Quintão Lana
Membro Titular da Banca - CECA/UFAL



Ana Patrícia Alves Leão, Mestranda em Zootecnia
Membro Titular da Banca - CECA/UFAL

AGRADECIMENTOS

A Deus pelas oportunidades, coragem e esperança nos momentos mais complicados da minha vida.

Aos meus pais Maria de Fatima da Conceição e Evaldo de Oliveira a quem eu devo tudo que sou hoje, por me ensinarem a agir com dignidade, honestidade e respeito.

À minha namorada, Hemilly por estar sempre me apoiando e me mostrando o caminho certo da vida, muito obrigado!

À minha orientadora, Profa. Dr. Sandra Roseli Valério Lana e ao Prof. Dr. Geraldo Roberto Quintão Lana, pela paciência, confiança e todo apoio prestado.

À Ana Patrícia, pela atenção e disponibilidade durante todas as etapas da realização deste trabalho, incluindo as correções.

À Universidade Federal de Alagoas, pela oportunidade concedida de realizar o curso de Graduação em Zootecnia.

E a todos que fazem a equipe do laboratório de coturnicultura que contribuíram direta ou indiretamente para a conclusão deste trabalho.

Meu sincero agradecimento!

RESUMO

Objetivou-se avaliar a utilização de diferentes fontes de cálcio sobre o desempenho de codornas de corte no período de 8 a 35 dias de idade. O experimento foi realizado no Setor de Coturnicultura do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), onde foram utilizadas 250 codornas, machos e fêmeas, da espécie europeia (*Coturnix coturnix*), as aves foram alojadas em gaiolas do tipo bateria de arame galvanizado. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 5 tratamentos (T1 – Ração basal + calcário calcítico, T2 – Ração basal + carbonato de cálcio, T3 – Ração basal + farinha de conchas de sururu, T4 – Ração basal + farinha de conchas de maçunim e T5 – Ração basal + farinha de conchas de ostra) com 5 repetições e 8 aves por unidade experimental. As variáveis analisadas foram: ganho de peso (g/ave), consumo de ração (g/ave) e a conversão alimentar. Nas fases de 8 a 21, de 22 a 35 e de 8 a 35 dias de idade não foi observada diferença significativa ($P>0,05$) para as variáveis consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar entre os tratamentos. As fontes alternativas de cálcio, como a farinha de conchas de sururu, de maçunim e de ostra podem ser utilizadas nas rações para codornas de corte, sem comprometer o desempenho produtivo das mesmas, no período de 8 a 35 dias de idade.

Palavras-chave: codornas de corte, fontes alternativas de cálcio, macrominerais.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the use of different sources of calcium on the performance of cut quails from 8 to 35 days of age. The experiment was carried out in the Coturniculture Sector of the Agricultural Sciences Center of the Federal University of Alagoas (UFAL), where 250 European quails (*Coturnix coturnix coturnix*) were used, the birds were housed in battery-type cages of galvanized wire. The experimental design was a complete randomized design with five treatments (T1 - basal diet + calcitic limestone, T2 - basal diet + calcium carbonate, T3 - basal diet + mussels shells flour, T4 - basal diet + shells maçunim flour and T5 - basal diet + oyster shell flour) with 5 replications of 10 birds for each experimental unit. The analyzed variables were: weight gain, feed intake and feed conversion. In the phases of 8 to 21, 22 to 35 and from 8 to 35 days of age there were no significant differences ($P > 0.05$) to feed intake, weight gain and feed conversion between treatments. Alternative sources of calcium, such as sururon, apple and oyster shell meal, can be used in cutting quail feeds without compromising their productive performance in the 8- to 35-day-old period.

Keywords: alternative sources of calcium, European quail, macrominerals.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Valores médios de temperatura, umidade relativa do ar e ITGU.....	21
Tabela 2	Composição centesimal das rações basais para codornas europeias, de acordo com as idades das aves.....	22
Tabela 3	Concentração de cálcio das diferentes fontes.....	23
Tabela 4.	Percentagem de substituição do conteúdo inerte da ração basal pelas fontes de cálcio das rações experimentais, de acordo com o período de vida das codornas.....	23
Tabela 5.	Dados de consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de codornas europeias, alimentadas com diferentes fontes de cálcio, em diferentes idades de criação.....	24

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 COTURNICULTURA	12
2.2 CÁLCIO E SUA IMPORTÂNCIA PARA AS AVES.....	13
2.3 FONTES DE CÁLCIO NA NUTRIÇÃO DE AVES	14
2.3.1 Calcário calcítico.....	15
2.3.2 Carbonato de cálcio.....	16
2.3.3 Farinha de concha de sururu.....	17
2.3.4 Farinha de concha de maçunim	18
2.3.5 Farinha de concha de ostra	18
3 MATERIAL E MÉTODOS	20
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	24
5 CONCLUSÃO	27
REFERÊNCIAS	28

1. INTRODUÇÃO

A coturnicultura no Brasil tem se expandido com um crescimento bastante significativo nos últimos anos. Segundo Albino et al., (2003), os fatores que têm contribuído para esse aumento na produção são, entre outros, o rápido crescimento, a precocidade na produção, a alta produtividade, o pequeno espaço para implantação da granja, o baixo investimento e, conseqüentemente, o rápido retorno financeiro.

O fator que mais incide sobre os custos de produção na criação de codornas de corte é a alimentação, chegando a representar mais de 70% do custo total. Atualmente, o grande objetivo de pesquisados ligados ao ramo da nutrição animal é buscar minimizar esses custos por meio da substituição total ou parcial dos alimentos convencionais por alimentos alternativos.

Os minerais constituem parte importante no organismo animal, representando de 3 a 4% do peso vivo das aves, e são considerados elementos essenciais para uma boa nutrição (ALBINO et al., 2003). Exercem funções extremamente variadas no organismo animal, tais como: Participação na formação do tecido conectivo, manutenção da homeostase dos fluidos orgânicos, manutenção do equilíbrio da membrana celular, ativação das reações bioquímicas através da ativação de sistemas enzimáticos, efeito direto ou indireto sobre a função das glândulas endócrinas, efeito sobre a microbiota simbiótica do trato gastrointestinal e participação do processo de absorção e transporte dos nutrientes no organismo (BERTECHINI, 2013).

Dentre o conjunto de minerais indispensáveis para o bom desenvolvimento animal, o cálcio é um dos elementos mais abundantes do organismo. Está presente em 1,5 a 2% do peso corporal. Entretanto, mais de 90 % desse mineral encontram-se nos ossos (ANDRIGUETTO et al., 2002). O cálcio é o mineral mais ativo, sendo essencial para uma série de funções metabólicas, principalmente no desenvolvimento das aves (ARAUJO et al., 2008). Estudos indicam que todo o cálcio acumulado nos ossos durante o crescimento servirá também como reservatório para ser utilizado durante toda a vida do animal.

As fontes de cálcio tradicionalmente utilizadas em dietas para aves são o calcário calcítico e dolomítico, fosfato monocálcico, monobicálcico, bicálcico e tricálcico. (ROSTAGNO et al., 2011). Todos de origem inorgânica provindos de fontes não renováveis e que sua extração promove severos impactos ambientais.

As buscas por novas alternativas que não sejam derivadas de rochas, de maior biodisponibilidade, são de extrema importância para se maximizar o desempenho animal e minimizar custos (MELO et al., 2009).

Dentro do contexto de sustentabilidade surge a farinha de casca de sururu, de maunim e de ostra como fonte alternativa de cálcio orgânico nas rações de codornas, haja vista, que as cascas desses moluscos apresentam elevado teor em cálcio que provavelmente poderá substituir as convencionais fontes de cálcio inorgânicas para as codornas de corte.

Segundo Tenório et al., (2014) o resíduo da extração dos moluscos quando não retornam para o ambiente onde foram extraídos, são depositados junto aos Resíduos Sólidos Urbanos, muitas vezes em terrenos baldios ou mesmo nos canteiros centrais das avenidas, o que atraem roedores e insetos, podendo causar doenças infecciosas e acidentes, por conta de sua característica cortante. Desta forma, o manejo, a coleta, o transporte e a destinação final inadequada da casca desses moluscos, podem causar degradação e poluição ambiental, além de provocarem danos à saúde pública.

Devido à importância de suprir as necessidades de cálcio das aves e diminuir o impacto ambiental causado pelo descarte inadequado desses resíduos e pela extração geológica de minerais, o presente estudo teve como objetivo avaliar a influência de diferentes fontes de cálcio sobre o desempenho de codornas de corte.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 COTURNICULTURA

A codorna é uma ave originária do norte da África, da Europa e da Ásia. Pertence à ordem dos Galináceos; família dos Fasianídeos (Fasianidae) e ao Gênero *Coturnix* (PINTO et al., 2002).

Segundo Reis (1980) os países precursores na domesticação das codornas foram a China, a Coreia e o Japão, cujo obtivo principal dos criadores era a apreciação do seu canto. Os primeiros estudos e cruzamentos realizados entre codornas para a exploração de carne e ovos tiveram início em 1910 pelos japoneses, onde codornas de espécie provindas da Europa foram cruzadas com espécies selvagens, obtendo assim, a espécie, *Coturnix japônica*.

Os registros indicam que as primeiras codornas domésticas chegaram ao Brasil em 1959, trazidas pelo imigrante Italiano e criador hobbysta de codornas, Oscar Molena. (ALMEIDA et al., 2013). Por conseguinte, a criação de codornas se difundiu pelo Brasil como atividade de subsistência, sendo exercida por pequenos criadores e voltada à produção de ovos.

A partir das décadas de 60 e 70 ocorreu um aumento na procura e no consumo de ovos de codornas e conseqüentemente um acentuado crescimento da atividade, esse fato foi atribuído em parte pela música “Ovo de codorna”, lançada por Luiz Gonzaga, que falava sobre propriedades afrodisíacas desse alimento, mas posteriormente desmistificada pela ciência (PASTORE et al., 2012). Porém, só em 1989, teve início à exploração comercial da ave para corte, quando uma grande empresa avícola resolveu implantar o primeiro criatório no Sul do Brasil iniciando assim, a produção comercial e exportação de carcaças de codornas congeladas (SILVA et al., 2012).

Nos últimos anos a coturnicultura têm apresentado um desenvolvimento bastante acentuado, adequando-se as novas tecnologias de produção, onde a atividade tida como de subsistência, passou a ocupar um cenário de atividade altamente tecnificada com resultados promissores aos investidores (PASTORE et al., 2012).

Atualmente, duas linhas de codornas são criadas no Brasil, sendo a *Coturnix japônica* voltada exclusivamente para a produção de ovos e a *Coturnix coturnix*, de origem europeia, com dupla aptidão, sendo explorada tanto para a produção de ovos

como de carne. A segunda produz ovos de maior tamanho, porém, com menor eficiência do que a primeira (BERTECHINI, 2010).

Com a utilização de linhagens específicas para corte, a produtividade e qualidade da carne tem melhorado significativamente, o que se associa ao crescente aumento na demanda mundial por este produto (ABREU et al., 2014).

Segundo dados do IBGE (2016), o rebanho efetivo de codornas no Brasil em 2015 foi de aproximadamente 18,9 milhões de animais. No entanto, a Região sudeste lidera a produção nacional com um rebanho efetivo próximo de 13,5 milhões de cabeças, seguido pela região sul e nordeste do país com produção aproximada de 2,33 e 2,31 milhões de aves, respectivamente. Esse fato foi evidenciado por Silva et al., (2012) ao relatarem que o aumento na produção de carne e ovos de codornas, foi ocasionado pelo surgimento das grandes criações automatizadas e tecnificadas e novas formas de comercialização do ovo e da carne de codornas.

É preciso ressaltar que para continuar fortalecendo a coturnicultura no Brasil se faz necessários investimentos em pesquisas e incentivo ao consumo de carne e ovos, por ser esta uma atividade altamente rentável, sendo ainda uma importante fonte de proteína para consumo humano.

2.2 CÁLCIO E SUA IMPORTÂNCIA PARA AS AVES

O cálcio é o elemento mineral mais abundante encontrado no organismo animal, exercendo funções plásticas e dinâmicas (ANDRIGUETTO et al., 2002). Segundo Araújo et al., (2008) as principais funções exercidas pelo cálcio no organismo animal estão voltadas a formação dos ossos e das cascas dos ovos, excitação muscular, sobretudo cardíaca, coagulação sanguínea, integridade da membrana celular e transmissão nervosa.

Alves et al., (2002) e Muniz et al., (2007) afirmam que 80% do cálcio presente no organismo das aves na fase adulta é provindo da absorção ocorrida no primeiro mês de vida. Com base neste ponto, percebe-se que uma má nutrição em cálcio durante a fase de crescimento acarretará em um inadequado desenvolvimento das aves, tendo como consequência um desequilíbrio na homeostase mineral e calcificação anormal dos ossos.

Bertechini (2012) indica que os níveis excessivos de cálcio alteram as condições do intestino para o aproveitamento dos outros minerais, afetando o desempenho das

aves. Vê-se, pois, que tanto a falta quanto o excesso de cálcio trazem prejuízos nutricionais afetando o desempenho zootécnico e as características fisiológicas das aves.

Os alimentos de origem vegetal, normalmente milho e soja, constituem a base da alimentação de aves e possuem teores de cálcio em níveis insuficientes para suprir as exigências nutricionais (MUNIZ et al., 2007). Desta forma, há necessidade de fazer uma suplementação de cálcio na dieta das aves, afim de atender as exigências nutricionais deste mineral. Vale ressaltar que a origem da fonte de cálcio pode afetar sua utilização e influenciar a mineralização óssea e o desempenho das aves (GUINOTTE et al. 1991; SÁ et al., 2004).

O cálcio, o fósforo e a vitamina D são elementos importantíssimos para o metabolismo animal, muitas vezes atuando em conjunto, de modo que a carência de um deles na dieta pode limitar e afetar o desempenho das aves (MACARI et al., 2002).

Portanto, existe um grande interesse por parte dos pesquisadores e produtores na busca de conhecimento acerca da nutrição balanceada para avicultura, com ênfase na nutrição mineral, objetivando alcançar o máximo desempenho produtivo das aves

2.3 FONTES DE CÁLCIO NA NUTRIÇÃO DE AVES

As fontes minerais utilizadas nas rações de aves são geralmente, oriundas de compostos inorgânicos, de origem geológica ou industrial, estes compostos são comumente utilizados para confecção de rações na forma natural ou através de misturas minerais (premix), a fim de suplementar os minerais deficientes nas matérias primas (ARAUJO et al., 2008).

Rostagno et al., (2011) destaca as fontes de cálcio inorgânica frequentemente utilizadas nas rações de aves, como o calcário calcítico e dolomítico, fosfato monocalcico, monobicalcico, bicalcico e tricalcico.

Contudo nos últimos anos tem havido grande interesse no uso de minerais orgânicos. Este interesse tem sido estimulado por resultados de pesquisas que demonstram uma melhora no crescimento, reprodução e sanidade de animais, alimentos com minerais orgânicos (JUNQUEIRA, 2008).

A grande vantagem das fontes orgânicas é o fato de serem fontes renováveis de cálcio, ao contrário das inorgânicas que são recursos minerais não renováveis e sua extração promove impacto ambiental. As buscas por novas alternativas que não sejam

derivadas de rochas, de maior biodisponibilidade, são de extrema importância para se maximizar o desempenho animal e minimizar custos (MELO et al., 2009).

Pesquisas afirmam que os minerais orgânicos representam uma excelente alternativa para o aprimoramento nutricional de aves. Na forma orgânica, os minerais são absorvidos pelos carreadores intestinais de aminoácidos e peptídeos e não por transportadores intestinais clássicos de minerais. Segundo Araujo et al., (2008), não só a biodisponibilidade é superior, mas os minerais na forma orgânica são prontamente transportados para os tecidos, onde permanecem armazenados por períodos mais longos que os inorgânicos.

Melo et al., (2009), Rostagno et al., (2011) e Carlos et al., (2011) destacam as fontes de cálcio orgânica frequentemente utilizadas nas rações de aves como farinha de osso autoclavado e calcinada, farinha de conchas de ostra, de casca de ovos e de algas marinhas.

O aproveitamento de fontes alternativas de cálcio para a utilização na alimentação animal, onde as mesmas tenham disponibilidade na região e geralmente com custo inferior ao calcário calcítico, pode ser uma boa alternativa no que se refere à redução de custos com alimentação (LIMA, 2016).

2.3.1 Calcário calcítico

O calcário calcítico é considerado a principal fonte de cálcio para rações de aves, segundo Moniz (1983) grupos de rochas com teores de carbonatos superiores a 50% são denominados de calcário, outra classificação prática é em relação ao seu conteúdo de óxido de magnésio, onde que, calcário calcítico menores de 5%, magnesiano entre 5 e 12% e dolomíticos maiores de 12%.

Jardim Filho et al., (2005) avaliaram a influência das fontes e granulometria do calcário calcítico sobre o desempenho e a qualidade da casca dos ovos de poedeiras comerciais e concluíram que não houve efeito negativo nas características de desempenho produtivo para as fontes testadas, porém notou-se melhora ($P < 0,05$) na qualidade da casca dos ovos das poedeiras que receberam calcário pedrisco observado na variável gravidade específica.

Muniz et al., (2007) avaliando diferentes fontes de cálcio em frangos de corte, ressaltam que as aves que receberam calcário A (Calcário calcítico) na ração em estudo apresentaram o maior consumo, maior ganho em peso e conseqüentemente a melhor

conversão alimentar quando comparado com as demais fontes de cálcio e ainda concluíram que o Calcário A e B, mantem o padrão de mineralização óssea (tíbia) em índices satisfatórios. Isso mostra a grande importância do calcário calcítico na nutrição animal como fonte de cálcio.

Murata et al., (2009) analisando os níveis de cálcio e granulometria do calcário sobre o desempenho e a qualidade da casca de ovos de poedeiras comerciais, inferiram que o peso médio dos ovos foi melhorado quando foram utilizados diferentes níveis de cálcio interagindo com diferentes combinações granulométricas do calcário calcítico.

2.3.2 Carbonato de cálcio

O carbonato de cálcio (CaCO_3) é o principal constituinte das conchas e matéria prima para diversos produtos como: cal virgem, cal hidratada, carga em polímeros, bloco e pavimentos para construção civil, construções de estradas, pasta de papel, mármore compacto, em adubos e pesticidas, rações, cerâmica, indústria de tijolos, indústria de tintas, espumas de polietileno, produção de talco, produção de vidros, indústria do cimento, produção de vernizes e borrachas, correção de solos e medicamentos (CHIERIGHINI et al., 2011).

Silva e Santos (2000) avaliando o efeito do carbonato de cálcio na qualidade da casca dos ovos durante a muda forçada, concluíram que no período subsequente a muda forçada, o tratamento com carbonato de cálcio melhorou a produção de ovos em relação àquele com fosfato bicálcico e o controle.

Sá et al., (2004) verificando a exigência nutricional de cálcio para frangos de corte, nas fases de crescimento e terminação, concluíram que de acordo com as respostas biológicas das aves frente aos níveis de cálcio estudados tendo como fonte padrão o carbonato de cálcio, sugeriram os valores de 1,02 e 1,01% de cálcio como a exigência para frangos de corte de 22 a 42 e 43 a 53 dias de idade, respectivamente. Contudo, levando-se em consideração a resistência à quebra óssea, a exigência de cálcio para frangos de corte de 22 a 42 e 43 a 53 dias de idade seria de 1,28 e 1,18%, respectivamente.

Muniz et al., (2007) utilizando carbonato de cálcio, carbo-quelato Ca, calcário calcítico (A) e (B), verificaram que as aves que receberam suplementação de cálcio pelo CaCO_3 e calcário B apresentaram valores de consumo de ração e ganho em peso vivo

similares, esses resultados demonstram a importância do carbonato de cálcio como uma fonte de substituição ao calcário calcítico.

2.3.3 Farinha de concha de sururu

Uma possível fonte alternativa de cálcio é a casca do sururu, proveniente de um molusco bivalve (*Mytella falcata*, d'Orbigny, 1842), de espécie *eurihalina*, que ocorre na região entre marés de substratos lamosos nas partes mais rasas das lagoas costeiras, onde atingem altas densidades (VIAPIANA, 2015).

Caracterizado por uma concha em forma de cunha lisa de cor preta azulada brilhante e que pode atingir 50 mm de comprimento, é uma espécie comercialmente importante, amplamente explorada por populações costeiras locais, representando um significativo componente alimentar (ABRAHÃO & AMARAL, 2007; MOUCHREK FILHO et al., 2003).

O sururu é um molusco nativo do complexo Estuarino Lagunar Mundaú Manguaba (Alagoas – Brasil), muito apreciado na culinária alagoana, importante não só para a geração de renda e subsistência, mas como um símbolo da identidade cultural de Alagoas (SILVA, 2014).

Após a pesca o sururu é retirado de sua concha e comercializado, e a casca torna-se um resíduo. As cascas quando não retornam às lagoas, são depositadas junto aos resíduos urbanos, em terrenos baldios ou mesmo nos canteiros centrais das avenidas que costeiam as lagoas. O descarte inadequado gera amontoados de cascas que atraem insetos, podendo causar doenças infecciosas e acidentes, por conta dos líquidos percolados e sua característica cortante, bem como poluição visual e produção de odores desagradáveis (SILVA, 2014; TENÓRIO et al., 2014).

Os percentuais de cálcio são similares aos do calcário calcítico, que possui cerca de 40% de cálcio aproximadamente, e Silva (2014) descreve que embora sejam necessários testes e ensaios de desempenho zootécnico, é possível inferir que as cascas do sururu podem ser utilizadas como fonte alternativa do mineral em dietas de codornas japonesas.

Silva (2014) analisando a casca de sururu como fonte alternativa de cálcio na alimentação de codornas japonesas, evidencia que a farinha da casca de sururu pode ser utilizada como fonte de cálcio em até 100% de substituição ao calcário calcítico nas rações de codornas japonesas de um a 35 dias de idade, sem afetar o desempenho das aves, além disso, permite reduzir o nível de cálcio das rações para 0,81%.

Viapiana (2015) avaliando a substituição do calcário calcítico pela casca de sururu na dieta de codornas de corte sobre o desempenho produtivo inferiu que a casca de sururu pode ser utilizada como fonte de cálcio em até 100% de substituição ao calcário calcítico nas rações para codornas de corte de um a 35 dias de idade, sem comprometer o desempenho produtivo, sem afetar o rendimento de carcaça e a resistência á flexão dos ossos das codornas europeias.

Lana (2017) utilizando diferentes fontes de cálcio da região costeira de Alagoas em dietas para frango de corte, afirma que a casca de sururu pode substituir totalmente as fontes tradicionalmente utilizadas em rações para frangos de corte, sem que haja comprometimento da produção.

2.3.4 Farinha de concha de maçonim

O maçonim (*Anomalocardia brasiliiana*) (Gmelin, 1791) é um molusco bivalve amplamente distribuído ao longo da costa brasileira, principalmente em enseadas, baías e estuários, no litoral brasileiro é conhecida por vários nomes populares, dentre os quais por “berbigão”, “vôngole”, “maçonim” e “chumbinho” (BOEHS et al., 2008).

Caracterizado por uma concha triangular de coloração amarelada, apresentando frequentemente manchas ou faixas sinuosas cinzas-escuras, de interior porcelanoso, muitas vezes com manchas acinzentadas na região posterior e que pode atingir 37 mm de comprimento na fase adulta (LIMA, 2016).

Segundo Boehs et al., (2008) o maçonim tem importância sócio-econômica, sendo comercializada em diferentes escalas ao longo da costa brasileira, principalmente pelas comunidades litorâneas, que a utilizam também na alimentação familiar.

Os trabalhos com farinha de conchas de maçonim para alimentação animal são praticamente inexistentes quando comparados com outros temas na literatura.

De acordo com Lana (2017) a farinha de casca de maçonim pode ser usada como fonte de cálcio em sua totalidade de substituição do calcário calcítico nas rações de frangos de corte de 1 a 42 dias de idade.

2.3.5 Farinha de concha de ostra

No Brasil existem, pelo menos, duas espécies de ostras nativas de interesse comercial, (*Crassostrea rhizophorae*) (Guilding, 1828) e (*Crassostrea brasiliiana*) (Lamarck, 1819) (LOPES, 2008).

A criação de ostras é considerada um sistema de aquicultura ecológica simples, economicamente rentável, gerador de empregos, que promove a preservação e a manutenção dos recursos naturais marinhos e possibilita a fixação de comunidades tradicionais costeiras em seus locais de origem, contribuindo para o desenvolvimento local sustentável. Por isso, tem um grande potencial como atividade socioeconômica para as regiões Norte e Nordeste do Brasil (EMBRAPA, 2009).

Machado (2002) pesquisando uma região do estado de Santa Catarina mostra que 39% dos maricultores informaram que descartam as conchas resultantes de seus cultivos junto com o lixo comum, 39% afirmaram jogá-las no mar e 22% jogam em terreno baldio, diretamente na praia ou enterram.

É necessário que se adote uma postura diferente em relação aos resíduos de conchas, tornando a atividade mais sustentável para assim favorecer o meio ambiente e os próprios maricultores. É importante que se dê o devido destino as conchas de ostras com processamento simples, que agreguem valor a esse material (CHIERIGHINI et al., 2011).

Segundo Lima (2016) um produto que vem sendo muito estudado é a farinha de conchas de ostra, que tem grande valor em relação a seu alto teor de cálcio que é aproximadamente de (38%), essa farinha é facilmente dissolvida pelo suco gástrico das aves e assim colaborando na formação da casca do ovo.

Faria et al., (2000) avaliando sistemas de alimentação e suplementação de farinha de casca de ostras sobre o desempenho e a qualidade da casca dos ovos de poedeiras comerciais, afirmam que o fornecimento de ração após às 18 h e a suplementação de casca de ostras não se mostraram vantajosos para o desempenho e a qualidade da casca dos ovos de poedeiras comerciais.

Resultados diferentes foram encontrados por Pizzolante et al., (2011) em que descreveram a qualidade da casca do ovo de poedeiras melhorou quando 50% do calcário fino foi substituído pelo calcário grosso combinado com a farinha de conchas de ostras.

Lana (2017) analisando diferentes fontes de cálcio em dietas de frangos de corte obteve resultados positivos em relação à substituição total do calcário calcítico pela farinha de conchas de ostra.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi submetido, avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética no uso de animais da Universidade Federal de Alagoas sob o protocolo de número 66/2017.

O experimento foi realizado no Setor de Coturnicultura do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), localizado na BR-104 Norte Km 85, no Município de Rio Largo, região metropolitana de Maceió, no Estado de Alagoas.

O Município está localizado entre as coordenadas geográficas: latitude de 09° 28' 42'' e longitude de 35° 51' 12'', e 39 m acima do nível do mar.

Foram utilizadas 200 codornas de corte (*Coturnix coturnix*), machos e fêmeas, com 8 dias de idade e peso médio inicial de 43 gramas, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 5 tratamentos e 5 repetições com 8 aves por parcela, totalizando 25 unidades experimentais.

As codornas foram distribuídas pelo peso médio e alojadas em gaiolas do tipo bateria de arame galvanizado, com dimensões de 50 cm de comprimento, 60 cm de largura e 30 cm de altura, contendo bebedouro tipo sifão, comedouro tipo calha e bandejas coletoras de excretas.

O programa de luz adotado foi contínuo por meio de lâmpadas fluorescentes de 40 watts. O controle térmico dos animais foi realizado por meio de aquecimento artificial em cada parcela, utilizando lâmpadas incandescentes de 60 watts (1° ao 14° dia).

Após o 14° dia de idade as codornas já possuem o sistema termorregulatório desenvolvido, porém, em situações que a temperatura e a umidade relativa do ar eram superiores às condições de conforto térmico das aves optou-se por utilizar o ar condicionado objetivando refrigerar o ambiente e promover o bem-estar as codornas.

O monitoramento da temperatura do ar e da umidade relativa do ar foi realizado duas vezes ao dia, as 08h00min e as 14h00min horas, com auxílio de termômetros de máxima e de mínima e termômetro de globo negro, conforme dados da (Tabela 1). O índice de temperatura de globo negro e umidade (**ITGU**) foi calculado segundo a fórmula proposta por Buffington et al. (1981):

$$\text{ITGU} = \text{TGN} + 0,36 \text{ TPO} + 41,5$$

Onde: **TGN** = temperatura de globo negro e **TPO** = temperatura de ponto de orvalho.

Tabela 1. Valores médios de temperatura, umidade relativa do ar e ITGU ¹

Períodos	Temperatura °C		Umidade Relativa do Ar (%)	ITGU
	Máxima	Mínima		
8 a 21	29,7	27,6	79,4	76,96
22 a 35	27,9	25,5	80,8	74,26

¹ Oliveira (2018)

ITGU – Índice de temperatura de globo negro e umidade.

As dietas basais (Tabela 2) foram formuladas a base de milho, farelo de soja e suplementadas com vitaminas, minerais e aminoácidos, atendendo as exigências nutricionais de codornas europeias em fase inicial (1 a 21 dias) e de crescimento (22 a 42 dias), conforme recomendado por Silva et al. (2009), sendo as mesmas isoenergéticas e isocálcicas. O fornecimento de água e ração foi à vontade durante todo período experimental.

A ração basal foi formulada sem a fonte de cálcio a qual foram acrescentadas as fontes de acordo com os tratamentos abaixo:

T1 - ração basal com calcário calcítico;

T2 - ração basal com carbonato de cálcio;

T3 - ração basal com farinha de concha de sururu;

T4 - ração basal com farinha de concha de maçunim; T5

- ração basal com farinha de concha de ostra.

As fontes de cálcio como (calcário calcítico e carbonato de cálcio) foram adquiridas em estabelecimentos situados no município de Maceió – AL. As farinhas de conchas de sururu, de maçunim e de ostras foram obtidas da empresa Indústria Calmar Ltda., instalada no município de Roteiro, região sul de Alagoas.

Os teores de cálcio das fontes (calcário calcítico, carbonato de cálcio, farinha de conchas de sururu, de maçunim e de ostra) utilizadas na formulação das dietas experimentais foram de acordo com Lana (2017), conforme na Tabela 3.

O fosfato bicálcico (24,5% Ca e 18,5% P), tradicionalmente utilizado como fonte de cálcio e fósforo em rações, foi substituído por fosfato monoamônio (52% P total) para que não houvesse interferência da quantidade de cálcio proveniente do fosfato bicálcico nos resultados.

Tabela 2. Composição centesimal das rações basais para codornas europeias, de acordo com as idades das aves¹.

Ingredientes (%)	Idade das aves (dias)	
	8 a 21	22 a 35
Milho Grão	46,286	53,228
Farelo de Soja (45%)	46,000	38,572
Óleo de Soja	3,005	4,005
Fosfato Monoamonio	1,021	0,751
Sal comum	0,393	0,345
DL-Metionina	0,226	0,207
L-Treonina	0,221	0,000
L-Lisina	0,146	0,192
Suplemento Vitamínico ²	0,100	0,100
Suplemento Mineral ³	0,050	0,050
Bacitracina de Zinco	0,050	0,050
Inerte ⁴	2,500	2,500
Total	100,00	100,000
Nutriente	Composição Calculada	
Arginina dig aves (%)	1,59	1,380
Cálcio (%)	0,166	0,142
Cloro (%)	0,678	0,709
Em aves (kcal/kg)	2900	3050,0
Fenil + tir dig aves (%)	1,996	1,761
Fenil dig aves (%)	1,13	0,995
Fósforo disponível (%)	0,38	0,300
Histidina dig aves (%)	0,595	0,531
Isoleucina dig aves (%)	0,982	0,858
Leucina dig aves (%)	1,865	1,697
Lisina dig aves (%)	1,37	1,230
Magnésio (%)	0,147	0,123
Met cist dig aves (%)	0,878	0,795
Metionina dig aves (%)	0,55	0,500
Potássio (%)	0,991	0,878
Proteína bruta (%)	24,957	22,000
Sódio (%)	0,17	0,150
Treonina dig aves (%)	1,04	0,746
Triptofano dig aves (%)	0,29	0,251

¹Oliveira (2018)²Níveis de garantia por kg do produto: manganês, 75.000 mg; ferro, 20.000 mg; zinco, 50.000 mg; cobre, 4.000 mg; cobalto, 200 mg; iodo 1.500 mg e veículo qsp, 1.000 g.³Níveis de garantia por kg do produto: vit. A, 12.000.000 UI; vit. D3, 2.200.000 UI; vit. E, 30.000 UI; vit. B1, 2.200 mg; vit B2, 6.000 mg; vit. B6, 3.300 mg; ácido pantotênico, 13.000 mg; biotina, 110 mg; vit K3, 2.500 mg; ácido fólico, 1.000 mg; ácido nicotínico, 53.000 mg; niacina, 25.000 mg; vit B12, 16.000 µg; selênio, 0,25g; antioxidante, 120.000 mg; e veículo qsp, 1.000 g.⁴Areia lavada.

Tabela 3. Concentração de cálcio das diferentes fontes¹

Fontes	Concentração de cálcio(%)
Calcário calcítico	39,00
Carbonato de cálcio	38,00
Farinha de conchas de sururu	36,45
Farinha de conchas de maçunim	36,12
Farinha de conchas de ostra	35,55

¹Lana (2017)

As fontes de cálcio avaliadas (calcário calcítico, carbonato de cálcio, farinha de conchas de sururu, de maçunim e de ostras) substituíram quantitativamente parte do inerte (areia lavada) da ração basal em quantidades variadas, de modo a atender as exigências de 0,850 e 0,700% de cálcio total, respectivamente, para a fase inicial e de crescimento (Tabela 4).

Tabela 4. Percentagem de substituição do conteúdo inerte da ração basal pelas fontes de cálcio das rações experimentais, de acordo com o período de vida das codornas¹

Fontes de Cálcio	Período (dias)	
	8 a 21	22 a 35
Calcário Calcítico	1,81	1,48
Carbonato de Cálcio	1,80	1,47
F. concha de Sururu	1,90	1,55
F. concha de Maçunim	1,93	1,58
F. concha de Ostra	1,96	1,60

¹Oliveira (2018)

As variáveis avaliadas foram: ganho de peso (g/ave), consumo de ração (g/ave) e a conversão alimentar das codornas no período de 8 a 35 dias de idade. Ao término de cada fase de criação, ou seja, no 8º, 21º e 35º dia de idade, as aves, a ração fornecida e as sobras de ração foram pesadas para o cálculo dos índices de desempenho.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software ASSISTAT (versão 7.7 beta, UFCG – PB).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados de consumo de ração (g), ganho de peso (g) e conversão alimentar, de codornas europeias alimentadas com diferentes fontes de cálcio de acordo com os períodos de 8 a 21, 22 a 35 e 8 a 35 dias de idade, estão expressos na tabela 5.

Tabela 5. Dados de consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de codornas europeias, alimentadas com diferentes fontes de cálcio, em diferentes idades de criação¹

Idade	Variáveis	Fontes de cálcio ²					CV (%)
		Calcário calcítico	Carbonato de cálcio	Farinha de sururu	Farinha de maçunim	Farinha de ostra	
8 a 21 dias	CR	221,10	227,55	221,05	221,75	221,50	3,63
	GP	110,30	112,15	111,60	110,85	110,35	2,15
	CA	2,00	2,02	1,98	2,00	2,00	3,41
22 a 35 dias	CR	382,70	400,10	391,25	386,70	394,80	4,67
	GP	92,70	99,55	100,95	98,30	105,05	9,85
	CA	4,14	4,02	3,91	3,94	3,78	6,40
8 a 35 dias	CR	603,80	627,65	612,30	608,45	616,30	3,72
	GP	203,00	211,70	212,55	209,15	215,40	5,01
	CA	2,97	2,96	2,88	2,91	2,86	3,17

¹ Oliveira (2018)

² Não significativo ($P > 0,05$). CV – Coeficiente de variação

Nas fases de 8 a 21, de 22 a 35 e de 8 a 35 dias de idade não foi observada diferença significativa ($P > 0,05$) para as variáveis consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar entre os tratamentos. Esse resultado propõe que a utilização das fontes de cálcio, não apresentou efeito negativo em relação ao CR, GP e CA de codornas europeias.

Da mesma forma Carlos et al., (2011) não verificaram efeito significativo do uso de algas (*Lithothamnium calcareum*) em substituição do calcário calcítico em rações de frango de corte para a variável CR no período de criação de 1 a 21 dias de idade e para CR, GP e CA nos períodos de 21 a 42 e 1 a 42 dias.

Silva (2014) e Viapiana (2015) ao avaliarem o efeito da farinha de casca de sururu no desempenho de codornas japonesas e codornas europeias, respectivamente, também não encontraram diferença significativa para as variáveis supracitadas em algumas fases

de criação. Indicando, que 100 % do calcário calcítico pode ser substituído pela farinha de casca de sururu sem comprometer o desempenho das aves.

Considerando-se o período total (8 a 35 dias), observou-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos para a variável consumo de ração. Porém, ao analisar os dados de consumo de ração em valores absolutos, observou-se que houve um maior consumo da ração ofertada aos tratamentos compostos pela fonte de cálcio alternativa, quando comparados ao tratamento que recebeu ração contendo a fonte padrão de cálcio (calcário calcítico).

Muniz et al., (2007) sugerem que fontes orgânicas podem apresentar uma maior disponibilidade do cálcio e conseqüentemente uma melhor utilização metabólica dos nutrientes para o atendimento das exigências nutricionais das aves.

Para a variável GP os animais que receberam as fontes alternativas de cálcio apresentaram um ganho de peso levemente superior, quando comparado com as aves alimentadas com calcário calcítico. Apesar da pequena variação ocorrida entre os tratamentos durante o período de 8 a 35 dias de idade os resultados estatísticos indicaram que não houve diferença significativa. Avaliando diferentes fontes de cálcio na dieta para frangos de corte, Lana (2017), observou resultado semelhante.

Embora não tenha sido verificadas diferenças significativas entre o ganho de peso das codornas no período de 8 a 35 dias de idade, pode-se verificar em valores absolutos um aumento no ganho de peso das aves que receberam ração contendo farinha de conchas de ostra, como fonte de cálcio quando comparado às demais fontes. Provavelmente esse resultado ocorreu devido uma maior granulometria da farinha de conchas de ostra.

Lana (2017) obteve resultados que mostra que a farinha de conchas de ostra foi à fonte de cálcio que teve maior porcentagem (72,06%) do tamanho de partículas (> 0,30 a 0,60 mm) em comparação as farinhas de conchas de sururu, de maçunim, e do calcário calcítico que tiveram distribuição percentual de 35,24; 39,36 e 37,81% respectivamente.

Muniz et al., (2007) alcançaram resultados semelhantes, avaliando fontes de cálcio para frangos de corte, onde descrevem que os animais que receberam a fonte de cálcio de maior granulometria apresentaram um maior ganho de peso quando comparado com as demais fontes, tendo como explicação a grande capacidade das aves de diferenciar e selecionar o tamanho da partícula dos alimentos, e com isso alterar a permanência da digesta na moela e o tempo de trânsito intestinal, conseqüentemente, a eficiência total do processo digestório.

Bertechini (2012) propõe em seu livro “Nutrição de Monogástricos” que o aumento da granulometria resultará em maior quantidade de calcário retido no intestino das aves, melhorando o suporte de cálcio para essas aves.

Em relação a variável conversão alimentar nenhuma das fontes de cálcio influenciou significativamente no período de 8 a 21, 22 a 35 e 8 a 35 dias ($P>0,05$). Onde, segundo Alves et al., (2002), isso se deve a um efeito compensatório desta variável, uma vez que a redução ou aumento no consumo de ração foi acompanhada por uma diminuição ou elevação do ganho em peso das aves, conforme o tratamento dietético.

5 CONCLUSÃO

As fontes alternativas de cálcio, como a farinha de conchas de sururu, de maçunim e de ostra podem ser utilizadas nas rações para codornas de corte, sem comprometer o desempenho produtivo das mesmas, no período de 8 a 35 dias de idade.

REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, J.R.; AMARAL, A.C.Z. Densidade e distribuição espaço-temporal de *Mytella charruana* (bivalvia: Mytilidae) em praias arenosas. **XII Congresso LatinoAmericano de Ciências do Mar - XII COLACMAR**, Florianópolis – SC, 2007.

ABREU, L.R.A.; BOARI, C.A.; PIRES, A.V.; PINHEIRO, S.R.F.; OLIVEIRA, R.G.; OLIVEIRA, K.M.; GONÇALVES, F.M.; OLIVEIRA, F.R. Influência do sexo e idade de abate sobre rendimento de carcaça e qualidade da carne de codornas de corte. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.15, n.1, p.131-140, 2014.

ALBINO, L.F.T. **Criação de codornas para produção de ovos e carne**. Viçosa: Aprenda Fácil, 268p., 2003.

ALMEIDA, T. J.; ARAUJO, V.V.; SILVA, A. V.; et al. **Evolução da produção de codornas para abate e postura no Brasil**. XIII JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – JEPEX 2013 – UFRPE: Recife, 09 a 13 de dezembro

ALVES, E.L.; TEIXEIRA; A.S; BERTECHINI, A.G.; et.al. Efeito dos níveis de cálcio em duas fontes sobre o desempenho de frangos de corte. **Ciências e Agrotecnologia**, v.26, n.6, p.1305-1312, 2002.

ANDRIGUETTO, J. M et al. **Nutrição animal**.v1. ed. São Paulo: Nobel, 2002.

ARAUJO, J.A.; SILVA, J.H.V.; AMÂNCIO, A.L.L.; LIMA, C.B.; OLIVEIRA, E.R.A. Fontes de minerais para poedeiras. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.2, n.3, p.53-60, 2008.

BERTECHINI, A.G. **Nutrição de monogástricos**. Lavras: UFLA, 255p., 2012.

BERTECHINI, A.G. Situação Atual e Perspectivas Para a Coturnicultura no Brasil. In: IV Simpósio Internacional e III Congresso Brasileiro de Coturnicultura. Lavras: **Anais...** Lavras - MG, 2010.

BOEHS. G.; ABSHER. T. M.; CRUZ-KALED A. C. Ecologia populacional de *anomalocardia brasiliiana* (gmelin, 1791) (bivalvia, veneridae) na Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. **B. Inst. Pesca**, São Paulo, 34(2): 259 - 270, 2008

CAMELO, L. C. L. et al. Inclusão de farelo de goiaba na dieta de codornas europeias. **Ciência Animal Brasileira**, Maceió, v. 16, n. 3, p.343 – 349. setembro-2015.

CARLOS, A.C.; SAKOMURA, N.K.; PINHEIRO, S.R.F.; TOLEDANO, F.M.M.; GIACOMETTI, R.; SILVA JÚNIOR, J.W. Uso da alga *Lithothamnium calcareum* como fonte alternativa de cálcio nas rações de frangos de corte. **Ciência Agrotécnica**, v.35, n.4, p. 833-839, 2011.

CHIERIGHINI, D.; BRIDI, R.; ROCHA, A. A.; LAPA. K. R. Possibilidades do Uso das Conchas de Moluscos. Cleaner production initiatives and challenges for a sustainable world. São Paulo – Brasil. May 2011.

DRUMOND, E.S.C.; PIRES, A.V.; BONAFÉ, C.M.; MOREIRA, J.; VELOSO, R.C.; ROCHA, G.M.F.; BALLOTIN, L.M.V.; ALCÂNTARA, D.C. Rendimento de carcaça de codornas de corte em cruzamentos dialélicos. **Ciência Rural**, v.44, n.1, p.129-134, 2014.

EMBRAPA. Caracterização genética de ostras nativas do gênero *Crassostrea* no Brasil: base para o estabelecimento de um programa nacional de melhoramento. Angela Puchnick Legat et al - Teresina : Embrapa Meio-Norte, 2009. 21 p.; 21 cm. - (**Documentos / Embrapa Meio-Norte**), ISSN 0104-866X ; 192.

FARIA, D. E.; JUNQUEIRA, O. M.; SAKOMURA, N. K.; SANTANA, Á. E. Sistemas de alimentação e suplementação de farinha de casca de ostras sobre o desempenho e a qualidade da casca dos ovos de poedeiras comerciais. **Rev. bras. zootec.**, 29(5):13941401, 2000.

GUINOTTE, F.; NYS, Y. The effects of particle size and origin of calcium carbonate on performance and ossification characteristics in broiler chicks. **Poultry Science**, v.70, p.1908-1920, 1991.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - **Produção da Pecuária Municipal 2015 - 2016** (PPM). <<https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2015/default.shtm> > 10 Fev. 2018.

JARDIM FILHO, R. M.; STRINGHINI, J. H.; CAFÉ, M. B.; LEANDRO, N. S. M.; CUNHA, W. C. P.; NASCIMENTO JÚNIOR, O. Influência das fontes e granulometria do calcário calcítico sobre o desempenho e qualidade da casca dos ovos de poedeiras comerciais. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 27, no. 1, p. 35-41, Jan./March, 2005

JUNQUEIRA O.M. Nutrição animal – Quelatos na alimentação animal. Boletim técnico. 2008. Disponível em;
http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:t0eqyiIkbVcJ:cpu90.ifccambor.iu.edu.br/criacac/tiki-download_file.php%3FfileId%3D2009+&cd=2&hl=ptBR&ct=clnk&gl=br.

LANA, G. R. Q. **Fontes de cálcio da região costeira de Alagoas em dietas para frangos de corte**. 130f. Tese (Concurso Docente Titular) – Universidade Federal de Alagoas. Curso de Zootecnia. Centro de Ciências Agrárias. 2017

LIMA, H. F. F. **Desempenho produtivo e qualidade de ovos de poedeiras alimentadas com diferentes fontes de cálcio**. Dissertação (Mestrado em ciência animal) - Universidade Federal Rural do Semi - Árido. Pró - Reitoria de Pesquisa e PósGraduação. 41f. 2016.

LOPES, G. R. **Crescimento da ostra-do-mangue *crassostrea brasiliiana* (Lamarck, 1819) cultivada em dois ambientes no estado de Santa Catarina**. 32f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Aqüicultura. 2008.

MACARI, M.; FURLAN, R.L.; GONZALES, L. **Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte**. Jaboticabal, FUNEP/UNESP, 375p. 2002.

MACHADO, M. **Maricultura como Base Produtiva geradora de Emprego e Renda: estudo de caso para o distrito de Ribeirão da Ilha no município de Florianópolis – SC – Brasil**. 199f. (Tese de Doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC. 2002.

MELO, T.V.; MOURA, A.M.A. Utilização da farinha de algas calcáreas na alimentação animal. **Archivos de Zootecnia**, v.58, n.1, p.99-107, 2009.

MONIZ, A.C. Reservas e ocorrência de rochas calcárias no Brasil. Acidez e calagem no Brasil. Campinas: **Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**. 1983. p. 1-9.

MOUCHREK FILHO, V. E.; MOUCHREK FILHO, J. E.; NASCIMENTO, A. R.; VAZ, M. S. O.; MARINHO, S. C. Análise Bromatológica do Camarão, Caranguejo e Sururu (in natura), consumidos na cidade e São Luís, MA. **Higiene Alimentar**, v. 17, n. 112, p. 69-72, 2003.

MUNIZ, E.B.; ARRUDA, A.M.V.; FASSANI, E.J.; TEIXEIRA, A.S.; PEREIRA, E.S. Avaliação de fontes de cálcio para frangos de corte. **Revista Caatinga**, v.20, n.1, p.0514, 2007.

MURATA, L. S.; ARIKI, J.; SANTANA, A.P. et al. Níveis de cálcio e granulometria do calcário sobre o desempenho e a qualidade da casca de ovos de poedeiras comerciais. **Revista Biotemas**, v.22, p.103-110, 2009.

PASTORE, S.M.; OLIVEIRA, W.P.; MUNIZ, J.C.L. Panorama da coturnicultura no Brasil. **Revista Eletrônica Nutritime**, Artigo 180 - Volume 9 - Número 06 – p. 2041 – 2049 - Novembro/ Dezembro 2012.

PINTO, R.; FERREIRA, A.S.; ALBINO, L.F.T. et al. Níveis de proteína e energia para codornas japonesas em postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.4, p.17611770, 2002.

PIZZOLANTE, C. C.; KAKIMOTO, S. K.; SALDANHA, E. S. B. P. et al. Limestone and Oyster Shell for Brown Layers in Their Second Egg Production Cycle. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**. Campinas, v. 13, n. 2, June 2011.

REIS, L.F.S.D. **Codornizes, criação e exploração**. Lisboa: Agros, 10, p.222, 1980.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L.; GOMES, P.C.; OLIVEIRA, R.F.; LOPES, D.C.; FERREIRA, A.S.; BARRETO, S.L.T.; EUCLIDES, R.F. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3ª edição. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG. 252p. 2011.

SÁ, L.M.; GOMES, P. C.; ALBINO, L. F.T. *et al.* Exigências Nutricionais de Cálcio e sua Biodisponibilidade em alguns alimentos para frangos de corte no período de 1 a 21 dias de idade. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p. 157- 168, 2004.

SILVA, M. P. L. **Casca de sururu: fonte alternativa de cálcio na alimentação de codornas japonesas.** 29f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Alagoas. Centro de Ciências Agrárias. Rio Largo, 2014.

SILVA, J. H. V.; SANTOS, V. J. Efeito do Carbonato de Cálcio na Qualidade da Casca dos Ovos durante a Muda Forçada. **Rev. bras. zootec.**, 29(5):1440-1445, 2000.

SILVA, J.H.V., COSTA, F.G.P. **Tabela para codornas japonesas e europeias: Tópicos Especiais, Composição de Alimento e Exigências Nutricionais.** 2^a ed., Ed. FUNEP, Jaboticabal, SP, 110p, 2009.

SILVA, J. H. V.; JORDÃO FILHO, J.; COSTA, F. G. P.; LACERDA, P. B.; VARGAS, D. G. V.; LIMA, M. R. Exigências nutricionais de codornas. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, Salvador, v.13, n.3, p.775-790 jul./set., 2012

TENÓRIO, H. C. L.; MOTTA, P. M. S.; GONÇALVES, L. B.; MARINHO, A. A. Reaproveitamento de conchas de mariscos e resíduos da construção civil em Alagoas. **Cadernos de Graduação – Ciências Exatas e Tecnológicas.** v.1, n.1, p. 61-71, 2014.

VIAPIANA, G. J. **Casca de sururu na alimentação de codornas de corte.** 54f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Alagoas. Centro de Ciências Agrárias. Fev/2015.