



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
ESCOLA DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**

JAMILE DA SILVA BOAVENTURA SANTOS

**VIABILIDADE DA FARINHA DE CONCHAS DE MEXILHÕES DOURADOS NA
AVICULTURA**

Salvador
2014

JAMILE DA SILVA BOAVENTURA SANTOS

**VIABILIDADE DA FARINHA DE CONCHAS DE MEXILHÕES DOURADOS NA
AVICULTURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para obtenção de grau de Bacharel em Zootecnia.

Orientador: Prof. Msc. Juliana Cantos Faveri

Salvador
1/2014

JAMILE DA SILVA BOAVENTURA SANTOS

**VIABILIDADE DA FARINHA DE CONCHAS DE MEXILHÕES DOURADOS
NA AVICULTURA**

DECLARAÇÃO DE ISENÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Declaro, para todos os devidos fins de direito e que se fizerem necessários, que isento completamente a Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal da Bahia, a coordenação da disciplina MEVA99-Trabalho de Conclusão de Curso e os professores indicados para compor o ato de defesa, de toda e qualquer responsabilidade, pelo conteúdo e idéias expressas no presente trabalho de Conclusão de Curso. Estou ciente de que poderei responder administrativa, civil e criminalmente em caso plágio comprovado.

Salvador, 18 de julho de 2014

Jamile da Silva Boaventura Santos
Assinatura por extenso

TERMOS DE APROVAÇÃO

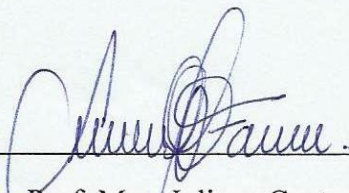
JAMILE DA SILVA BOAVENTURA SANTOS

**VIABILIDADE DA FARINHA DE CONCHAS DE MEXILHÕES DOURADOS
NA AVICULTURA**

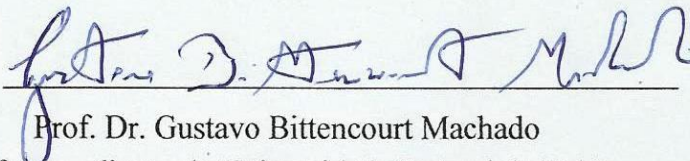
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Zootecnista, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal da Bahia.

Aprovado em 18 de julho de 2014

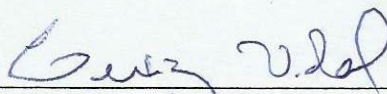
Banca Examinadora:



Prof. Msc. Juliana Cantos Faveri
Professora assistente da Universidade Federal da Bahia,
Orientadora.



Prof. Dr. Gustavo Bittencourt Machado
Professor adjunto da Universidade Federal da Bahia.



Prof. Dr. Luiz Vitor Oliveira Vidal
Professor adjunto da Universidade Federal da Bahia.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela força emanada para concluir mais um desafio na minha vida.

Agradeço também a minha mãe por permitir que eu chegasse até aqui.

Sem ela, nada existiria ou faria sentido.

Agradeço aos meus amigos da faculdade, principalmente aos que estão concluindo esta etapa comigo. Sabemos o quão difícil foi chegar até aqui, seguiremos em frente com a certeza que Deus preparou algo maravilhoso para nós.

Agradeço a Amanda Nery por caminhar lado a lado todos esses anos, a Flávio que acreditou e me incentivou quando eu precisei.

E também, a minha orientadora, Juliana Faveri, por suas palavras, real auxílio e incentivo quando, de fato, eu mais precisei.

Da Silva Boaventura Santos, Jamile. **Viabilidade da Farinha de Conchas de Mexilhões Dourados na Avicultura**. Salvador, Bahia, 2014. Trabalho de Conclusão do Curso Zootecnia, Escola de Medicina Veterinária da Bahia, Universidade Federal da Bahia, 2014.

RESUMO

Ao analisar o mexilhão dourado e todo prejuízo causado por sua disseminação fica claro que encontrar um destino, uma solução lucrativa para o mesmo é o mais viável. Ao longo dos anos vem se alastrando de forma descontrolada o crescimento de mexilhões dourados no Brasil, uma espécie exótica, que chegou ao país pelas águas de lastro dos navios transoceânicos e pela fácil aderência a substratos duros. Além de se espalhar com rapidez tem uma elevada reprodução o que faz o mexilhão dourado causar tanto prejuízos ambientais como econômicos. Prejudica a pesca, fixando-se nos tanques-rede; pode entupir os sistemas de tomada de água para geração de energia elétrica nas usinas, por ser uma espécie de hábito gregário conseguem fechar toda a tubulação chegando ao ponto de ser necessário desligar todo o maquinário para retirá-las, modifica algumas características da água como a cor e o odor, dentre outros prejuízos. Com isso, esse trabalho tem o objetivo de analisar o impacto ambiental causado pelos mexilhões dourados, os prejuízos econômicos gerados pela sua presença, a utilização dos mesmos como nova fonte de renda de pequenos produtores, pois o cultivo de espécies invasoras vem aumentando e dessa forma beneficia tanto o meio ambiente como os produtores, avaliar a viabilidade da utilização da farinha de concha na alimentação animal, especificamente na avicultura em substituição ao calcário calcítico como fonte de cálcio, pois os minerais quelatados substituem de forma eficaz os minerais de fontes inorgânicas. Mais estudos devem ser realizados para melhor compreensão do direcionamento do mexilhão dourado na produção rural.

Palavras-Chaves- 1. Impacto Ambiental. 2. Minerais Orgânicos. 3. Galinhas Poedeiras

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – <i>Limnoperna fortunei</i> . Esquema da anatomia com detalhe das correntes ciliares (modificado de Marton, 1973).....	12
Figura 2 – <i>Limnoperna fortunei</i> sobre a raiz de planta palustre.....	14
Figura 3 – Tubulações de usinas hidrelétricas colonizadas por mexilhões dourados.....	16
Figura 4 – Mexilhões dourados incrustados em um motor de bomba de água.....	16
Figura 5 – Sistema de cultivo: Suspenso flutuante tipo long-line.....	21
Figura 6 – Etapas para formação da farinha de concha.....	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Cronograma de implantação para o cultivo de Mexilhões.....	20
Tabela 2 – Composição química das farinhas de mexilhão integral (FMI) e farinha de mexilhão de valva (FMV).....	24

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 Objetivos.....	11
1.1.1 Objetivo geral	11
1.1.2 Objetivos específicos	11
2 REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 Mexilhão Dourado	12
2.1.1 Características da Espécie	12
2.1.2 Disseminação do Mexilhão Dourado	13
2.2 Impacto Ambiental causado pelo Mexilhão Dourado	14
2.2.1 Impacto econômico do Mexilhão	15
2.3 Produção de Mexilhões	17
2.3.1 Políticas Públicas.....	18
2.3.2 Custos da Produção	19
2.4 Utilização de minerais orgânicos para aves.....	21
2.5 Farinha de Concha	22
2.5.1 Viabilidade da utilização da Farinha de Concha na Avicultura	24
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
REFERÊNCIAS	27

1 INTRODUÇÃO

O *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) popularmente conhecido como mexilhão dourado que recebeu esse nome devido à coloração dourada, mas que pode variar de acordo com o ambiente em que vive. É um molusco bivalve envolto por duas conchas e por músculos desiguais. Valvas essas que permitem adaptação para viver em substratos duros.

A partir da década de 90, o mexilhão dourado passou a ser encontrado na América do Sul, o qual foi imposto de maneira acidental no litoral da Argentina alcançando as bacias dos rios próximos, assim foi difundido através das águas de lastro dos navios transoceânicos que ao chegar aos portos faziam a liberação dessa água, nela continham larvas dos mexilhões ou até mesmo mexilhões dourados já formados incrustados nos cascos dos navios. Por sua rápida disseminação, alta taxa reprodutiva, ausência de predadores, boa capacidade de se adaptar ao local e pelo hábito gregário, acaba colocando o sistema elétrico brasileiro em alerta, representando também riscos para a piscicultura, para as indústrias, abastecimento público, além do impacto ambiental. Como compete com as espécies nativas por recursos, ameaça a biodiversidade alterando o equilíbrio ecológico, além da massa incrustante formada que acaba entupindo as tubulações e filtros, reduz o fluxo de água, diminui o diâmetro das tubulações, enche e se acumula nas válvulas das estações de tratamento de água, indústrias e geradoras de energia. Os prejuízos causados pelos mexilhões dourados em uma usina são observados em longo prazo, pois esse problema vem se perfazendo por anos nas hidrelétricas, acarretando assim uma série de prejuízos econômicos por diminuir a capacidade da mesma, além de toda a questão ambiental, do impacto causado.

Fica claro que encontrar um destino que não afete o orçamento das usinas, é a solução mais viável, como por exemplo, o cultivo de mexilhões. Iniciou-se de maneira comercial na década de 80, uma atividade ainda jovem no Brasil que não tem uma legislação e regulamentação. Tendo como maior entrave a disponibilidade das sementes que correspondem aos mexilhões jovens, pois à medida que a atividade vai crescendo fica mais difícil achá-las em razão de que a procura é maior do que a oferta, no entanto as sementes sobram nas usinas brasileiras principalmente a usina de Itaipu que vem sofrendo exacerbadamente desde 2001 com a produção acelerada dos mexilhões.

A avicultura de postura é uma atividade que não pára de crescer, sempre em expansão traz consigo cada vez mais estudos a respeito. É um modelo de cadeia produtiva completo onde não é diferente das demais na busca pela redução dos custos e melhor produtividade, sem esquecer itens como manejo adequado e alimentação equilibrada e balanceada das aves.

Para uma alimentação equilibrada é necessário que a ave receba a quantidade adequada dos nutrientes inclusive dos minerais, dessa forma sua saúde e desempenho não serão comprometidos.

Desta forma, a substituição de alimentos com qualidade nutricional similares, porém com custos diferenciados para poedeiras vem ganhando grande destaque na avicultura. Uma opção de alimentos alternativos pode ser então a farinha de conchas de mexilhões, que entrará na ração desses animais principalmente como fonte de cálcio, podendo vir a substituir parcial ou totalmente o calcário.

Sabe-se que o cálcio é um mineral muito importante na alimentação das poedeiras, pois faz parte na formação e manutenção óssea, também se faz presente na casca do ovo aumentando a sua resistência. Com isso a procura do produtor pela farinha de concha vem aumentando no mercado e como existe a facilidade na sua obtenção seja pelo excesso nas usinas até mesmo pelo descarte dos restaurantes que se desfaz da concha por não ter nenhuma utilidade para os mesmos o produtor vem unindo essas características com as qualidades da farinha de concha.

O intuito deste trabalho é apresentar duas medidas para diminuir o impacto causado pelos mexilhões dourado nas usinas, o cultivo dos mexilhões por pequenos produtores e a utilização da farinha de concha na alimentação de poedeiras em substituição ao calcário.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

O objetivo deste trabalho é estudar a viabilidade do direcionamento de conchas de mexilhões dourados na produção e administração rural.

1.1.2 Objetivos específicos

- Analisar o impacto ambiental causado pelo mexilhão dourado.
- O cultivo de mexilhão por pequenos produtores, como nova fonte de renda.
- A viabilidade da farinha de concha na alimentação de poedeiras em substituição ao calcário como fonte de cálcio.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Mexilhão Dourado

2.1.1 Características da Espécie

O mexilhão dourado pertence ao filo Mollusca, à Classe Bivalvia, Família Mytilidae, que são formas bissadas de valvas iguais e com os dois músculos adutores desiguais (DARRIGRAN; DAMBORENEA, 2009).

O *Limnoperna fortunei* em relação aos demais bivalves se diferencia seja no seu ciclo de vida, estratégia reprodutiva, o crescimento individual e no impacto negativo que causa nos ecossistemas onde prolifera. Possui uma maturidade sexual muito precoce além da adaptação biológica rápida (DARRIGRAN; DAMBORENEA, 2009).

A figura 1 representa toda a estrutura anatômica do mexilhão dourado.

O mexilhão dourado recebeu esse nome vulgar devido às particularidades existentes em sua valva. O *Limnoperna fortunei* possui a valva dourada pelo ambiente em que vive na América do Sul, a água clara (DARRIGRAN; DAMBORENEA, 2009). Tanto a cor como a espessura da valva variam de acordo com o ambiente em que habitam.

O mexilhão dourado tem hábito gregário, sendo assim vivem em bando (GIORDANI et al., 2005). Entendendo sua anatomia, e suas características gerais é mais fácil criar medidas que venham a colaborar com as soluções viáveis para a diminuição e/ou controle desse invasor.

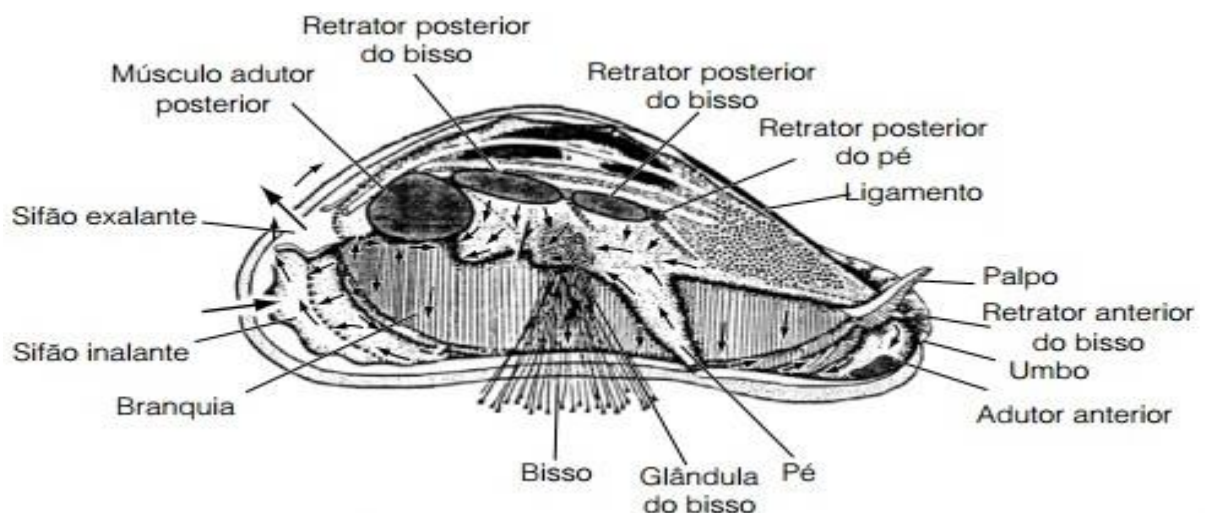


Figura 1. *Limnoperna fortunei*. Esquema da anatomia com detalhe das correntes ciliares (modificado de Marton, 1973).

Em relação ao ciclo de vida possui uma fase larvária, juvenil e adulta bentônica, na qual não tem capacidade plena de natação. Para se reproduzirem, liberam o gameta feminino e masculino na água para que ocorra a reprodução. A temperatura e o ambiente influenciam na duração do ciclo, ressaltando que em zonas quentes se reproduzem mais rapidamente (DARRIGRAN; DAMBORENEA, 2009).

O tempo de vida do mexilhão, no ambiente natural é de aproximadamente 3,2 anos. Mas fatores ambientais como a produção primária, temperatura e material orgânico existente em suspensão na água pode influenciar no tempo de vida. Alimentam-se através da filtração que fazem na água, o alimento é conduzido até a boca para ser ingerido, e o que não será ingerido é envolto por um muco (secretado pelas células das brânquias) e posteriormente é eliminado como pseudofeces. Através da filtração podem até remover substâncias tóxicas que possam vir a estar presente na água, ficando essas acumuladas em seus tecidos (DARRIGRAN; DAMBORENEA, 2009).

2.1.2 Disseminação do Mexilhão Dourado

Quando os navios não estão cheios, com toda a carga que suportam, é utilizada água para equilibrar o mesmo, até então não encontraram nada melhor para substituir, sendo chamada então de água de lastro. Onde em todos os portos que o navio passa essa água é substituída, dessa forma traz consigo tudo que contém na água, como o mexilhão dourado (FILIPPO, 2004).

Chegou-se a utilizar pedra e areia muito anteriormente, mas devido à facilidade de remoção e a abastecimento da água ocorreu à substituição pela mesma. Uma vez que o deslastro, ou seja, descarga total da água de lastros é feita em todos os portos por onde o navio passa até seu destino final. O mexilhão dourado se fixa pelas fibras do seu bisco em qualquer superfície dura, seja de outro animal, objeto ou meio de transporte. Já na fase larval é levado pela corrente de água. Os navegadores não se importam com a adesão do mexilhão dourado aos cascos dos navios porque gastariam além do tempo necessário para limpar, dinheiro para manter os cascos limpos, sendo assim, tal atitude só diminui o controle do seu aumento (COLLYER, 2007).

Os caminhões que carregam areia para descarregar sobre praias artificiais também é um importante vetor para o mexilhão dourado. Com o passar do tempo o mexilhão além de aumentar sua distribuição pode vir a se dispersar por mais ambientes aquáticos da América do Sul. O que facilita a dispersão do mexilhão dourado para locais distantes é que pode

sobreviver até sete dias fora d'água em determinadas condições de umidade e temperatura (OLIVEIRA, 2003).

No Brasil a invasão do *Limnoperna fortunei* ocorreu quase que ao mesmo tempo em duas localidades em 1991. No centro-oeste do país, no Mato Grosso do Sul, outra pela água de lastro de embarcações que chegaram até os portos no Rio Grande do Sul (DARRIGRAN; DAMBORENEA, 2009). Na usina de Itaipu a infestação pelo mexilhão dourado pode ter ocorrido acidentalmente, através de animais como, por exemplo, aves que levavam o mexilhão pelo bico como também por homens.

2.2 Impacto Ambiental causado pelo Mexilhão Dourado

Organismos exóticos ao invadirem um ecossistema natural causam modificações das mais variadas, pois além de interferirem na cadeia alimentar, podem também interferirem nas características físicas e químicas da água (GIORDANI et al., 2005).

O mexilhão dourado causa muitos impactos principalmente fora de seu habitat natural já que se adaptam fácil em muitos ambientes. São conhecidos desde 1968, quando introduzido em Hong Kong na Ásia através das águas dos rios (OLIVEIRA, 2003).

Organismos invasores filtradores como é o caso do mexilhão dourado causa alterações na água tanto nas características químicas como as físicas. Afeta a vegetação aquática, prejudica a pesca, causa prejuízos a navegação comprometendo a estruturas das embarcações. É importante que os agricultores descartem a água seja de irrigação ou da piscicultura no mesmo ambiente aquático de origem ou no solo, pois descartando em outro ambiente pode estar contribuindo para a proliferação do mexilhão dourado (GIORDANI et al., 2005).

Como demonstrado na figura 2 o mexilhão dourado impede o desenvolvimento normal da planta por se fixar na sua raiz causando sufocamento, dessa forma causa a diminuição da espécie no local.



Figura 2. *Limnoperna fortunei* sobre a raiz de planta palustre (Guaíba, Brasil). Fonte: DARRIGRAN et al., (2003).

Essa filtração provoca a redução da biomassa vegetal suspensa, mais conhecida como fitoplâncton, o alimento de alguns peixes, principalmente nas fases iniciais de vida. Além disso, a filtração pelos mexilhões diminui a quantidade de sólidos suspensos na água consequentemente aumenta a penetração de luz na água através da coluna d'água (GIORDANI et al., 2005).

A colonização desses bivalves em tanques-rede submersos utilizados para experimento em piscicultura, que estavam localizados em um canal lateral ao rio Paraguai, próximo à Corumbá. Os mexilhões estavam fixados em tela de aço, cordas de nylon e tambores plásticos (OLIVEIRA, 2003).

Moluscos bivalves são meios de contaminação ambiental, pois são considerados organismos sentinelas, ou seja, acumulam em seus órgãos e tecidos substâncias que estejam contaminando o ambiente, agregando essa característica com o sedentarismo e o hábito alimentar filtrador, favorece assim a concentração de poluentes em seus tecidos (VILLAR, 2006).

Por terem rápida disseminação a erradicação da espécie é muito difícil, sendo possível e viável somente quando a invasão está no começo. A utilização de tratamentos preventivos é a opção de menor custo ambiental porque não afeta o habitat por completo. Há fatores ambientais que também contribuem para a diminuição dos mexilhões dourados nas usinas como a ação de peixes predadores, modificações na temperatura da água e a disponibilidade de alimento, até mesmo devido à competição que coopera para diminuir a quantidade de alimentos disponível (ITAIPU BINACIONAL).

2.2.1 Impacto econômico do Mexilhão

Há outros problemas causados pelo mexilhão principalmente quando os mesmos estão alojados em usinas, acaba por ocorrer o acúmulo nas tubulações e filtros responsáveis por realizar o fluxo de água, sendo assim, uma vez entupido, o fluxo de água diminui impossibilitando a rotina normal das usinas (OLIVEIRA, 2003). A figura 3 demonstra tubulações de usinas infestadas por mexilhões dourados.

Os problemas econômicos causados pelo mexilhão se desencadeiam devido sua característica incrustante sendo também responsável pela formação de *biofouling* que é a incrustação biológica ou *macrofouling* que seria grandes incrustações (GIORDANI et al., 2005).



Figura 3. Tubulações de usinas hidrelétricas colonizadas por mexilhões dourados. Fonte: PHILLIPS et al., 2005.

A economia é abalada com essa diminuição no fluxo, pois causa à parada na usina, afeta o seu funcionamento normal para a verificação das instalações para inspeção comitadamente é necessário contratar serviços como: implantação e operação de sistema de controle, limpeza (GIORDANI et al., 2005).

O motor de bomba de água utilizado em reservatórios de usinas hidrelétricas é um exemplo disso devido à formação de colônias de mexilhões dourados como mostra a figura 4:



Figura 4. Mexilhões dourados incrustados em um motor de bomba de água. Fonte: ITAIPU, (2002).

Aumenta o custo de operação também pela corrosão de tubos devido à proliferação de bactérias e fungos que danificam todo o material da usina. Estes efeitos são comparáveis com outras espécies de mexilhão na América do Norte, cujos custos para a indústria de energia foram de 3.1 bilhões de dólares entre 1993-1999, e junto com outros setores chega a 5 bilhões de dólares (OLIVEIRA, 2003).

A água também sofre alterações, pois o gosto e odor são modificados, o que é prejudicial, haja vista que tal fato abala o abastecimento de água potável para a população (COLARES et al., 2002).

As usinas estão sempre em busca de medidas para a diminuição da proliferação dos mexilhões dourados porque além do impacto causado na economia afeta também o serviço de abastecimento de água. Existem métodos de controle sendo estudados e aplicados, métodos físicos, químicos e biológicos. Mas os métodos físicos acabam acarretando em problemas ambientais, pois não eliminam somente o mexilhão dourado como também as espécies nativas do local (GIORDANI et al., 2005).

Uma solução prática que a Usina de Itaipu decidiu aplicar foi o aumento do diâmetro de suas tubulações para que os mexilhões não ocupem todo o espaço, mas essa solução só se faz eficiente caso o controle da espécie não seja afetado (ITAIPU NACIONAL).

2.3 Produção de Mexilhões

A mitilicultura ou criação de mexilhões em vários países europeus e asiáticos é realizada de forma industrial desde o século XIX. Entretanto no Brasil é uma atividade recente no Brasil, que só começou a ser praticada de forma comercial a partir da década de 80 (MARQUES et al., 2008).

Os dois entraves principais para a produção de mexilhões é a deficiência de leis a respeito da atividade e a falta de sementes, que são mexilhões jovens, para compra. Isso acaba influenciando na queda da produção. Devido à falta das sementes é interessante o produtor coletar certa quantidade de mexilhões adultos, separar de acordo com o sexo, para que assim fique mais fácil dar continuidade a produção de maneira eficaz pela coleta de suas próprias sementes (MARQUES et al., 2008).

Em alguns estados a produção de mexilhões é realizada de forma artesanal por comunidades tradicionais e por pequenos produtores, mas justamente pelo pequeno porte não causa um impacto significativo no ambiente e contribui de maneira não relevante ao orçamento familiar (MARQUES et al., 2008). Nas usinas hidrelétricas há uma demanda muito

grande de sementes por causa da alta proliferação que acontece. Disponibilizá-las para pequenos produtores como acréscimo na fonte de renda dos mesmos é uma agregação de interesses que deve ser estudada.

O Instituto de Pesca iniciou, em 2003, um projeto de pesquisa destinado a viabilizar a produção de sementes de mexilhões, ou seja, de mexilhões jovens, a partir da captação das larvas que ocorrem na água do mar em estruturas denominadas coletores artificiais de sementes (MARQUES et al., 2008).

2.3.1 Políticas Públicas

A união do governo com entidades públicas ou privadas buscando criar programas, atividades, assegurando qualquer que seja o direito de cidadania nos mais diversos seguimentos existentes sejam este social, econômico e etc. nada mais é que o conceito de políticas públicas (LEÃO et al., 2011).

Tanto o setor público como o privado, dentro das suas diversas áreas competentes possuem um importante papel no que diz respeito à gestão dos recursos naturais, dos ecossistemas associados. Têm-se como função de ambos os setores analisar e colocar em prática um consenso relacionado ao desfrute dos objetivos ligados ao crescimento econômico e reforma social, que não poderiam ser alcançados sem estarem ligados com a dimensão ambiental (DARRIGRAN; DAMBORENEA, 2009).

A dimensão ambiental representa toda a rede de ecossistemas e seu manejo, relacionando os mais variados âmbitos setoriais e territoriais com a legislação. Os setores privados e públicos além de buscar medidas para conservar o ecossistema devem acoplar isto ao bem-estar da comunidade humana, ambos relacionados com o lado econômico. Quando se fala em espécies invasoras exóticas se pensa logo em estratégias que visem à prevenção, detecção de como ocorreu à proliferação para posteriormente controlar e erradicar. Mas uma nova linha de pensamento vem sendo escrita, pois se a espécie não causa danos em larga escala uma solução viável seria a produção da mesma, pois além de restabelecer o ecossistema habitado pela espécie, gera lucros aos interessados (ZALBA; ZILLER, 2007).

Apesar de poucos estudos sobre essa nova tendência ainda que arriscado é preciso adotar medidas de manejo sem que haja muita informação, pois não é realista pensar que estudos científicos genéricos possam contribuir decisivamente para melhorar a tomada de decisões (ZALBA; ZILLER, 2007).

Isso porque a degradação ambiental acontece de forma rápida e em grande escala que acaba sendo necessário adotar medidas em caráter de urgência, esperar para que se possa decidir algo mais concreto pode acarretar em consequências mais trágicas do que tomar medidas de certa forma de uma maneira equivocada (ZALBA; ZILLER, 2007). As espécies exóticas invasoras representam de forma clara esse posicionamento, o mexilhão dourado e sua rápida proliferação limitam as possibilidades de estudos mais complexos, medidas mais simples ganham prioridade e economia.

Dentro das estratégias do governo em relação às espécies invasoras deve-se conter a criação de uma lei seja esta técnica e administrativa que normatize e regulamente a atividade seja baseada no cultivo ou para fins de produção (LEÃO et al., 2011).

2.3.2 Custos da Produção

Como em qualquer produção no cultivo do mexilhão, o preço, é determinado pela interação da demanda e da oferta, de acordo com as leis de mercado. Assim para dar continuidade a produção, o produtor vende a mercadoria pelo preço de mercado que a depender da época fica com a margem de lucro reduzida. Todo empreendedor busca maximizar o lucro ao contrário do lucro reduzido, mas a maximização depende da estrutura de custos, é necessário definir os custos, conhecer o valor do investimento inicial para poder avaliar a viabilidade financeira. A maximização é afetada pelo impacto ambiental e poderá ser afetada aumentando a receita e conseqüentemente aumentando o lucro (INSTITUTO CEPA, 2004).

Dentro da análise financeira existem pontos que não podem passar despercebidos como: o tamanho do mercado consumidor, se o local escolhido está apto para receber o negócio, distância para entregas de insumos e do centro comercial, preço médio dos concorrentes para que fique clara a possibilidade de implantação do negócio. Em uma produção os custos podem ser subdivididos em fixo e variáveis, sendo o fixo aquele que não varia de acordo com a quantidade produzida, já o custo variável o que varia de acordo com a produção efetiva (INSTITUTO CEPA, 2004).

Tabela 1 - Demonstração de um cronograma de implantação ao longo dos meses:

Atividade/ Mês	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Construção de Coletores	x																
Instalações de Coletores	x																
Construção e Instalações de Long-Lines	x	x															
Construção de balsa e outras estruturas			x	x													
Retirada e semeadura de sementes de coletor					x	x											
Extração de sementes de costão e semeadura							x										
Vistorias do Cultivo		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X		
Colheita															X	x	X

Fonte: Adaptado de Marques, H. L. A. Criação Comercial de Mexilhões, 1998.

Insumos, mão-de-obra, serviços mecânicos, despesas de comercialização entram como custos variáveis, já depreciação de máquinas, impostos e taxas, remuneração de capital fixo como custos fixos. Sendo o custo total a soma do custo fixo total e do custo variável total. É necessário aprimorar a idéia do negócio, estudar e analisar todas as possibilidades para que futuramente se possam encontrar saídas quando as medidas utilizadas não funcionem mais (INSTITUTO CEPA, 2004).

No custo de implantação entram a aquisição de máquinas e equipamentos, construção de long-lines e coletores, serviços de implantação (INSTITUTO CEPA, 2004). Na figura 5 está representado um modelo de long-line. O long-line pode ser feito manualmente por ter uma construção simples, é amarrado aos flutuadores do cabo mestre. De custo baixo e comprimento variável, pois vai depender da produção que o produtor deseja alcançar.

Antes da instalação das long-lines é necessário levar as poitas, que funcionam como âncoras, ao local onde será instalado o sistema de produção, para que assim se possam fixar as long-lines nas poitas depois disso a estrutura está adequada para receber os mexilhões.



Figura 5. Sistema de cultivo: Suspenso flutuante tipo long-line. Fonte: <http://www.mexilhoes.xpg.com.br/4.html>

2.4 Utilização de minerais quelatados para aves

A qualidade da ração é um fator que influencia na compra da mesma por produtores. Produtos de origem animal estão sujeitos a contaminação microbiana. Características nutricionais, sucesso no processo de fabricação ajudam a garantir a qualidade da ração, pois traz segurança aos animais pela ausência de microrganismos nocivos, dessa forma atrai qualidade ao produto final agradando aos consumidores (MAPA).

Na ração a qualidade é definida por conter o balanço energético adequado a espécie, quantidade de nutrientes necessária para atender a demanda do animal como também seus índices de produção. Dentro dos nutrientes necessários encontra-se o mineral que pode ser subdividido em macro-mineral e micro-mineral, recebendo essa subdivisão de qualquer com a necessidade do animal. Cálcio, fósforo e potássio são exemplos de macro-mineral sendo assim o animal precisa em maior quantidade. Cobre, zinco e manganês exemplos de micro-mineral onde o animal necessita em menor quantidade (ARAUJO et al., 2008).

Tanto o excesso como a deficiência na quantidade de minerais na dieta pode fazer com que ocorram desequilíbrios no metabolismo do animal. Ampliar os cuidados na hora de formular a dieta é de grande importância para a boa nutrição do animal (ARAUJO et al., 2008).

O mau processamento ou a má qualidade do ovo fazem com que ocorram grandes perdas na avicultura de postura, o animal deve receber uma boa nutrição, quantidade adequada de nutrientes, não diferente em relação aos minerais. Os minerais possuem grande importância para aves, porque participam dos processos bioquímicos corporais (SECHINATO et al., 2006).

Alimentos como milho e soja são comumente utilizados na alimentação de aves, mas possuem níveis abaixo da exigência nutricional das mesmas. Dessa forma se faz necessária a suplementação mineral com uma grande quantidade de cálcio já que o mesmo participa da formação da casca do ovo e muitas outras atividades em aves poedeiras (PINTO et al., 2012).

Os minerais podem ser fornecidos de duas formas: fonte orgânica e fonte inorgânica. Minerais de fonte inorgânica é a fonte mais utilizada, mas estudos a cerca dos minerais de fonte orgânica vem aumentando por serem mais biodisponíveis. A economia que o produtor terá na utilização da fonte mineral orgânica é o que irá determinar o seu uso, pois vários estudos já têm mostrado a vantagem de utilizá-los na dieta de poedeiras (CARVALHO, 2013).

A inclusão de minerais orgânicos na dieta proporciona ovos mais leves quando comparados com ovos em que a poedeira recebe somente minerais inorgânicos. A inclusão apresenta também melhora na porcentagem da produção semanal e na conversão alimentar (CARVALHO, 2012).

Apesar dos preços elevados os minerais orgânicos são mais fáceis de serem transportados e armazenados. Além de promover melhora no desempenho, otimizam a absorção, utilização e a retenção dos alimentos que são ofertados na dieta (BAVARESCO et al., 2010).

A qualidade externa dos ovos de poedeiras no segundo ciclo de postura apresentou melhoria quando o mineral inorgânico foi substituído por mineral orgânico, como também maior espessura de casca juntamente com menor quantidade de poros (CARVALHO, 2012).

A fração do mineral que o animal realmente absorve depende da fonte mineral. Por terem um custo mais baixo, as fontes inorgânicas acabam sendo as mais utilizadas, porém ressalva-se o seu efeito benéfico (ARAÚJO et al., 2008).

A resistência óssea em poedeiras melhorou quando a suplementação foi feita com minerais orgânicos e que a excreção mineral foi reduzida quando comparado com a suplementação com o mineral inorgânico favorecendo assim o meio ambiente. É seguro substituir totalmente a fonte mineral inorgânica pela fonte orgânica (CARVALHO, 2013).

2.5 Farinha de Concha

A farinha que se obtém através de processamentos das valvas dos mexilhões pode ser utilizada em diversas áreas de serviços: adubos, compostos da indústria de construção, e na

fabricação de rações para substituição do calcário. (CANZI, 2011). Uma vez que o cálcio é muito importante no sistema de produção de aves, principalmente de galinhas poedeiras.

A exigência de cálcio em poedeiras é muito elevada, principalmente durante o período em que a casca do ovo está sendo formada, quando a dieta da ave é deficiente em cálcio a qualidade da casca é afetada (ALMEIDA PAZ et al., 2009).

A casca que protege o conteúdo do ovo, então deve ser forte para que ao passar pelos processos de produção não quebre facilmente, caso contrário o número de ovos perdidos seria alto causando assim prejuízos. Processos esses como: coleta, triagem, separação por tamanho, transporte até chegar ao consumidor (CARVALHO, 2012).

Dos nutrientes mais importantes para as aves, o cálcio é o mineral mais ativo, é essencial para muitas funções metabólicas, principalmente para o desenvolvimento da ave (NUNES et al., 2006).

Na concha do mexilhão dourado, como em todo molusco bivalve o principal componente é o carbonato de cálcio, mas a farinha de concha além do fornecimento de cálcio pode entrar na dieta também como fornecedora de proteína (CANZI, 2011). Estão demonstrados na tabela 02 os valores médios da composição química das farinhas de mexilhão integral (FMI) e farinha de mexilhão valvas (FMV).

A farinha do mexilhão dourado é ecologicamente renovável fazendo jus a necessidade de controle por ser uma espécie exótica invasora. Ainda de acordo com (CHIARIONI, 2011) a trituração do mexilhão dourado não é viável para ser utilizada como corretivo da acidez do solo. Entretanto, por conter um alto teor de cálcio pode ser usada como fonte de nutrientes.

Evitar o desperdício de nutrientes contidos no resíduo do pescado, impedir o aumento do custo na produção das cadeias produtivas da alimentação animal e da agricultura orgânica que indiretamente está relacionada com a alimentação humana e reduzir a poluição ambiental, são algumas das vantagens de se utilizar a farinha de concha como fonte mineral (ESPINDOLA, 2001).

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, MAPA, revogou algumas considerações sobre minerais nas dietas de aves e suínos da Portaria nº 20, de 1997 por não acompanhar os avanços da aérea e por ser dispensável a alimentação animal. Esta legislação estabelecia concentrações mínimas de minerais nos produtos comerciais, mas estudos científicos contribuíram para tal alteração porque novas tecnologias permitem reduzir o nível de mineral na dieta sem comprometer o índice de produção.

As mudanças foram realizadas devido aos estudos que comprovam o uso de minerais quelatados, pois apresentam melhor absorção, maior disponibilidade e aproveitamento dos minerais orgânicos pelos animais. Outra vantagem que contribuiu para a revogação desta legislação é a redução da contaminação ambiental porque estudos mostram que o nível de minerais eliminados nas fezes é menor (MAPA, 2012).

Tabela 2 – Composição química das farinhas de mexilhão integral (FMI) e farinha de mexilhão valva (FMV).

Composição	Farinha de mexilhão integral (FMI) ±	Farinha de mexilhão valvas (FMV)±DP
Proteína Bruta (%)	12,95 ± 0,05a	8,64 ± 0,01b
Lipídeos (%)	1,01 ± 0,66 ^a	0,42 ± 0,41b
Cinzas (%)	80,53 ± 1,37 ^a	86,43 ± 0,63 ^a
Fósforo (%)	0,11 ± 0,02a	0,10 ± 0,02 ^a
Cálcio (%)	27,27 ± 2,15a	28,70 ± 2,17 ^a
Sódio (%)	3,79 ± 0,37a	3,29 ± 0,08 ^a
Potássio (g/Kg)	1,73 ± 1,94a	1,83 ± 1,80 ^a
Chumbo (mg/Kg)	1,73 ± 9,35a	2,48 ± 8,73 ^a
Cobalto (mg/Kg)	14,47 ± 2,72a	16,47 ± 4,74 ^a
Cobre (mg/Kg)	6,2 ± 3,71 ^a	9,3 ± 2,12 ^a
Mercúrio (mg/Kg)	< 0, 005	< 0, 005
Zinco (mg/Kg)	15 ± 1,87a	20 ± 2,98b
pH	6,7	6,9

Fonte: Canzi 2011

2.5.1 Viabilidade da utilização da Farinha de Concha na Avicultura

As conchas podem dar origem a três produtos: 1) carbonato de cálcio, conhecido como calcário chamado também de farinha de concha; 2) óxido de cálcio ou cal virgem; 3) hidróxido de cálcio, o processo para a fabricação é basicamente simples e necessitam apenas das conchas como matéria-prima (PETRIELLI, 2008).

Produtividade a custo baixo é essencial para se manter o sucesso na avicultura. Faz-se necessário uma atenção especial a toda questão ambiental, enfatizar a importância de se

aproveitar resíduos na indústria avícola com a utilização da farinha de concha e essas duas características (NUNES et al., 2005).

A produção da farinha pode ser realizada de maneira simples. Após fazer a coleta dos mexilhões utilizou cesto plástico de roupa para realizar a pré-secagem. A secagem principal foi feita em uma estufa caseira, onde os mexilhões ficaram por 95 horas. Com a ajuda de um pilão foi feito o pré-esmagamento e para diminuir mais a granulometria utilizou-se liquidificador caseiro (CHIARIONI, 2011).

A Figura 6 mostra as etapas para a obtenção da farinha de concha através da secagem e trituração do mexilhão dourado.

Pelo fácil processamento e a utilização somente das conchas do mexilhão o poder de contaminação é muito reduzido. O mexilhão dourado passa somente pelo processo de secagem sendo assim é um subproduto não oriundo de frigoríficos, pela fácil confecção da farinha os próprios produtores podem fazer (CHIARIONI, 2011).



Figura 6. Secagem e trituração do mexilhão dourado. Fonte: Adaptado de Chiarioni, 2011.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa propôs elaborar um conjunto de dados para a representação bibliográfica a respeito do Mexilhão Dourado e seus possíveis destinos. Uma vez que ficaram claros os impactos causados pelo mexilhão, sejam eles ambientais ou econômicos, é necessário cada vez mais estudar a respeito do mesmo com o intuito de estagnar sua proliferação. A utilização de espécies exóticas na forma de cultivo precisa ser mais analisada e divulgada para que fique claro que o cultivo de forma responsável é tão lucrativo quanto de espécies não invasoras, pois os custos de implantação são iguais e seria vantajoso pelo fato do produtor contribuir de forma direta com a diminuição dos impactos causados pela espécie. A farinha de concha é pouco estudada na alimentação de aves, tendo maior atenção para seu uso na correção do solo, como contém boa porcentagem de cálcio pode ser utilizada de forma satisfatória como fonte deste mineral, além do que o fornecimento para monogástricos de minerais na fonte orgânica é devidamente autorizado pelo Ministério da Agricultura. Mais pesquisas devem ser realizadas sobre a farinha de concha para que produtores avícolas se beneficiem como seu uso tanto em relação aos custos como na produção das poedeiras.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA PAZ, I.C.L., MENDES, A.A., BALOG, A., KOMIYAMA, C.M., TAKAHASHI, S.E., ALMEIDA, I.C.L., GARCIA, E.A., VULCANO, L.C., BALLARIN, A.W., SILVA, M.C., CARDOSO, K.F.G. Efeito do cálcio na qualidade óssea e de ovos de poedeiras. **Archivos de zootecnia**, v. 58, n. 222, p. 173-183, 2009.
- ARAÚJO, J.A.de.; SILVA, J.H.V.; AMÂNCIO, A.L.L.; LIMA, C.B.; OLIVEIRA, E.R.A.; Fontes de minerais para poedeiras. **Acta veterinária brasílica**, v. 2, n. 3, p. 53-60, 2008.
- BARROS, R. de.; **Uso de Minerais Orgânicos na Avicultura**. 38f. Trabalho (Graduação) – Apresentado ao Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.
- BAVARESCO, C.; MANZKE, N.E.; BOSCHINI, C.; SANTOS, V.L.; ZANUSSO, J.T.; **Minerais Orgânicos na dieta de poedeiras semipesadas sobre o desempenho produtivo**. In: XIX CIC - XII ENPOS - II Mostra Científica, Universidade Federal de Pelotas, 2010.
- CANZI, C.; **Avaliação da utilização do Mexilhão Dourado (*Limnoperna fortunei* Dunker, 1857) na elaboração de farinha para alimentação da Tilápia (*Oreochromis niloticus* linnaeus, 1758)**. Dissertação (mestrado em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca). Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Toledo, Paraná, 2011.
- CARVALHO, L.S.S.; **Desempenho Produtivo e Qualidade de Ovos de Galinhas Poedeiras em Segundo Ciclo de Postura Alimentadas com Minerais Orgânicos**. Dissertação (mestrando em: Ciências Veterinárias- Produção Animal). Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, 2012.
- CARVALHO, L.S.S.; Microminerais Orgânicos em Substituição a Fonte Inorgânica de Minerais Para Poedeiras: Efeitos Sobre A Produtividade E Excreção Mineral – Tradução. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária** – ISSN: 1679-7353. Ano XI – Número 20 – Janeiro de 2013 – Periódicos Semestral.
- CHIARIONI, ANDRÉA MEIADO. **Estudo da viabilidade da utilização de resíduo moído de mexilhão dourado (*Limnoperna fortunei*, Dunker, 1857) como corretivo da acidez em solo canavieiro**. Trabalho (Graduação) – Apresentado ao Curso de Tecnologia em Biocombustíveis, Faculdade de Tecnologia de Araçatuba, 2011.
- COLARES, E. R. da C.; SUMINSKY, M.; BENDATI, M. M. de A. Diagnóstico e controle do mexilhão dourado, *Limnoperna fortunei*, em sistemas de tratamento de água em Porto Alegre (RS, Brasil). **VI Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**. Vitória, 2002.
- COLLYER, W. Água de lastro, bioinvasão e resposta internacional. **Revista Jurídica**, v. 9, n. 84, p. 145-160, abr./maio, 2007.
- DARRIGRAN, G. & C. DAMBORENEA. 2009. **Características da espécie**. Pp. 43-60. En: Darrigran G. & C. Damborenea (Eds.) **Introdução a Biologia das Invasões**. O Mexilhão

Dourado na América do Sul: biologia, dispersão, impacto, prevenção e controle. Cubo Editora. São Carlos – SP. 246 pp.

ESPINDOLA FILHO, A.; OETIERER, M.; TRANI, P. E.; ASSIS, A. Processamento agroindustrial de resíduos de peixes, camarões, mexilhões e ostras pelo sistema cooperativado *I Industrial processing offishes. shrimps. mussels and oysters in a cooperative system. I Rev. eduCo contin.* CRMV-SP I Continuous Education Journal CRMV-SP, São Paulo, volume 4, fascículo I, p. 52 - 61,2001.

FIGUEIREDO JÚNIOR, J.P.; COSTA, F.G.P.; GIVISIEZ, P.E.N.; LIMA, M.R.; SILVA, J.H.V.; FIGUEIREDO-LIMA, D.F.; SARAIVA, E.P.; SANTANA, M.H.M.; Substituição de minerais inorgânicos por orgânicos na alimentação de poedeiras semipesadas. **Arq. bras. med. vet. zootec**, v. 65, n. 2, p. 513-518, 2013.

FILIPPO, R. Incidência dos mexilhões dourados nos reservatórios. **Linha Direta**, v. 307, p. 14, 2004.

GIESTEIRA, M.; **Ministério da Agricultura revê níveis de minerais em rações.** Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br/animal/noticias/2012/02/ministerio-da-agricultura-reve-niveis-de-minerais-em-racoes>>. Acesso em: 29 maio. 2014.

GIORDANI, S. NEVES, P.S.; ANDREOLI, C.V.; *Limnoperna fortunei* ou mexilhão dourado: impactos causados, métodos de controle passíveis de serem utilizados e a importância do controle de sua disseminação. **In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**, 23º, 2005 Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

INSTITUTO CEPA.; **Custos de Produção do Mexilhão Cultivado.** Secretaria de Estado da Agricultura e Política Rural Instituto de Planejamento e Economia Agrícola de Santa Catarina, 2004, Santa Catarina.

ITAIPU NACIONAL. **Mexilhão Dourado.** Disponível em: <<https://www.itaipu.gov.br/meioambiente/mexilhao-dourado>>. Acesso em: 29 maio. 2014.

LEÃO, T. C. C.; ALMEIDA, W.R; DECHOUM, M.S.; ZILLER, S.R.; **Espécies Exóticas Invasoras no Nordeste do Brasil: Contextualização, Manejo e Políticas Públicas.** CEPAN – Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste, Recife, 2011.

MARQUES, H.L.A; BORDON, I.C.A; ALVES, J.L; MEDEIROS, A.M.Z. Produção de Mexilhões Jovens (Sementes) por Maricultores da Praia da Cocanha, Caraguatatuba (SP). **Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária**, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 87-93, 2008.

MARTINEZ, C.M.; CASTRO, A.L.P.C; VIANA, E.M.F.; PRADO, L.F.P.P.; LAPA, D.C. Impacto da infestação de Mexilhões Dourados em uma pequena central hidrelétrica de alta queda. **In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos**, XX, 2013; Bento Gonçalves.

NUNES, R.V.; POZZA, P.C.; SCHERER, C.; CAMPRESTINI, E.; ROCHA, L.D.; NUNES, C.G.V.; COSTA, F.G.P. Efeito dos teores de cálcio para poedeiras semipesadas durante a fase de pré-postura e no início da postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.5, p.2007-2012, 2006.

NUNES,R.V.; POZZA, P.C.;NUNES, C.G.V.; CAMPRESTINI, E.; KUHL, R.; ROCHA, L.D.; COSTA, F.G.P. Valores Energéticos de Subprodutos de Origem Animal para Aves. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1217-1224, 2005

OLIVEIRA, MÁRCIA DIVINA DE. **Ocorrência e Impactos do Mexilhão Dourado (*Limnoperna fortunei*, Dunker 1857) no Pantanal Mato-Grossense**. Circular Técnica 38, Embrapa. Corumbá, Mato Grosso do Sul. Novembro, 2003.

PETRIELLI, F.A.S.; **Viabilidade técnica e econômica da utilização comercial das conchas de ostras descartadas na localidade do Ribeirão da Ilha, Florianópolis, Santa Catarina**. Dissertação (mestrado em: Engenharia Ambiental). Florianópolis, 2008.

PINTO, S.; BARROS, C. S.; SLOMP, M. N.; LÁZZARO, R.; COSTA, L. F.; BRUNO, L. D. G. Cálcio e fósforo na dieta de galinhas de postura: uma revisão. **Scientia Agraria Paranaensis**. Volume 11, número 1 - 2012, p 5-18.

SANT'ANNA, F.S.P; SILVA, F.A; SANTOS,C.L; CESARO,F; LEMOS, S.S; BERTO, R.S; ARAÚJO, L.M. **Projeto Valorização dos Resíduos da Maricultura. Soluções tecnológicas para o aproveitamento de conchas de ostras**. 2007. 12f. Universidade Federal de Santa Catarina, 2007.

SECHINATO, A.S.; ALBUQUERQUE, R.; NAKADA, S.; Efeito da suplementação dietética com micro minerais orgânicos na produção de galinhas poedeiras. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 43, n. 2, p. 159-166, 2006.

VILLAR, L. S. **Otimização de metodologia para extração e determinação de metalotioneínas por eletroforese em gel de poliácridamida de ostras *Crassostrea Rhizophorae* (Guilding, 1828) para aplicação em estudos ambientais**. 58f. Dissertação (Mestrado em Química) Universidade Federal Fluminense. Niterói, Rio de Janeiro, 2006.

ZALBA, S. M.; ZILLER, S. R. Manejo adaptativo de espécies exóticas invasoras: colocando a teoria em prática. **Natureza & Conservação**, v. 5, n. 2, p. 16-22, 2007.