

**UNIVERSIDADE TUIUTI DO PARANÁ
FACULDADE DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DE SAÚDE
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO *LATU SENSU* EM PRODUÇÃO DE LEITE**

**PREVALÊNCIA DE MICOTOXINAS NA DIETA DE BOVINOS LEITEIROS NO
MUNICÍPIO DE CRISSIUMAL – RIO GRANDE DO SUL
ORIENTADOR: MÉDICO VETERINÁRIO PAULO DILKIN**

MARCO AURÉLIO BANDEIRA MEIRELES

CRISSIUMAL

2009

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| INTRODUÇÃO | 3 |
| REVISÃO BIBLIOGRÁFICA | 4 |
| Controle e prevenção | 6 |
| Aflotoxinas | 9 |
| Fumonisinias | 10 |
| Zearalenona | 10 |
| Toxina T2 | 10 |
| Vomitoxina (Don) | 11 |
| Ocratoxina | 11 |
| DISCUSSÃO | 13 |
| CONCLUSÃO | 15 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 16 |

INTRODUÇÃO

“Crissiumal” nome originário da taquara *Criciúma*, planta abundante no local. Município fundado em 1954, desmembrando-se de Três Passos. Colonizado principalmente por alemães e italianos. Possui clima subtropical. Com uma população de 15.000 habitantes, Crissiumal se situa no noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, inserido na microrregião seleiro. O município possui 2.374 propriedades rurais com área média de 11 hectares e a produção primária composta pela pecuária leiteira, produção de fumo, soja, milho, trigo, suínos e outros. Cerca de 62% mantém sua residência no meio rural. Possui área de 364 km², altitude de 410 metros, localizado a uma latitude de 27°29'59" e longitude de 54°6'4".

A história das micotoxinas começa em 1960, quando um surto de mortes inexplicáveis de aves no Reino Unido (especialmente perus) é investigado. Problemas com as micotoxinas existem desde a antiguidade e idade média, mas a partir de 1960 ganha uma conotação maior (Scussel, 1998).

Os fungos são elementos microbianos encontrados em todos os lugares, seja na água, no ar ou no solo. Existem milhares de espécies de fungos e dentre estes apenas algumas espécies infectam ou apenas se desenvolvem em produtos agrícolas. Alguns desses fungos possuem a capacidade de produzir toxinas, chamadas de micotoxinas. Por definição as micotoxinas são metabólicos secundários dos fungos, de baixa massa molecular, e que exercem efeitos nocivos sobre os animais e seres humanos, nomeadamente reações hepatotóxicas, nefrotóxicas, mutagênicas e carcinogênicas. A gravidade de seus efeitos depende de outros fatores, da sua toxicidade, do grau e do tempo de exposição, da idade e do estado nutricional do indivíduo (Osweiler, 1996).

Este trabalho tem como objetivo pesquisar a prevalência de micotoxinas na dieta de bovinos leiteiros no município de Crissiumal – RS. As micotoxinas avaliadas são aflotoxinas, zearalenona e fumonisinas.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

As micotoxinas são compostos químicos produzidos por fungos. O termo “micotoxinas” é derivado das palavras gregas “*mykes*” que significa fungos e “*toksicons*” que significa veneno (Quevedo, 2001).

Os alimentos podem ser contaminados antes, durante e após a colheita, durante o armazenamento, na transformação ou durante a distribuição aos animais. A completa avaliação da qualidade de um alimento deve ter em conta, para além dos aspectos nutritivos, estas substâncias tóxicas que podem diminuir sua qualidade (Husein et al., 2001).

As condições de desenvolvimento dos fungos depende do teor de umidade, a maioria dos fungos requer uma atividade hídrica (quantidade de água disponível para o desenvolvimento de microorganismos) acima de 0,7, mas este valor é muito variável. Desta forma, uma boa secagem dos alimentos concentrados e fenos e boas condições de armazenamento previnem muitos problemas (Vasanthi e Bhat, 1998).

Com relação a temperatura os fungos podem desenvolverem-se num grande intervalo de temperaturas, sendo aqueles designados por *aspergillus penicillium* os que requerem temperaturas elevadas e o *fusarium* aquele que se desenvolve a temperaturas mais baixas (Hussein et al., 2001).

O crescimento dos fungos depende da quantidade de oxigênio e acides (pH) do meio, a maioria dos fungos são aeróbicos (precisam de oxigênio) e as condições de anaerobiose (falta de oxigênio) e baixo pH limitam o seu desenvolvimento (Lazzari, 1999).

Os grãos intactos estão fisicamente protegidos para serem utilizados como fonte de energia, qualquer dano causado na colheita, por insetos durante o armazenamento, dano mecânico, térmico, quantidade de inóculo fúngico e bem como a interação e competição entre as linhagens fúngicas, a moagem ou

descasque e o estresse provocado pela seca pode levar a penetração de fungos nos grãos, são fatores que facilitam o desenvolvimento de fungos. Outro fator importante é a presença do esporo do fungo, para que haja fungos tem que haver esporos (a “semente” do fungo) transportados no ar, pelos insetos e por outros meios (Lazzari, 1977).

Os três fungos principais produtores das micotoxinas são: os *aspergillus*, *penicillium* e *fusarium*. As toxinas produzidas por estes fungos são *aflotoxinas*, *zearalenona*, *vomitoxina* (Don), *toxina T2*, *fumonisina* e *ocratoxina* (Huesein e Brasel, 2001).

A ocorrência das micotoxinas, baseado nos dados de análise obtidos pelo laboratório de análises micotoxicológicas (Lamic) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) nos últimos dez anos e de outras instituições oficiais demonstram a aflotoxina a de maior incidência. O milho, principal cereal na dieta animal, apresentou nestes anos 50,3% de 24.938 amostras, positivas para aflotoxina. A contaminação por zearalenona é um pouco menos freqüente, a média da concentração desta micotoxina para todos os produtos analisados é de um percentual de 7,5% da amostras. A presença de ocratoxina foi constata com menor freqüência, com um índice de 0,5%. A contaminação por fumonisinas vem sendo monitoradas apenas a partir de 1996, durante esse período foram analisadas 3.751 amostras originárias principalmente da região Sul do Brasil, foram encontrados 40,6% das amostras contaminadas (Dilkin et al., 2003).

Há tempos as micotoxinas causam problemas aos animais e também à saúde humana. As antigas civilizações romana e grega sofreram com epidemias geradas por uma variedade de micotoxinas, como os alcalóides ergot, produzidos pelo fungo *claviseps purpúrea*. Na idade média na Europa, milhares de pessoas foram contaminadas durante os períodos de guerra e fome. Os indivíduos contaminados por substâncias tóxicas, as micotoxinas, apresentaram necrose da pele, perda dos dedos dos pés e mãos, inflamação pós-isquêmica do tecido, ocasionando gangrena e em casos extremos até a morte (Quevedo, 2001).

As micotoxicoses causam graves problemas em saúde pública mundial, além das perdas nas áreas da agricultura e produção animal, gera ainda uma conta de milhões de dólares em problemas relacionados em saúde humana (Vasanthi e Bhat, 1998).

Tanto nos seres humanos quanto nos animais, as micotoxinas são caracterizadas por serem não contagiosas, não transmissíveis. Usualmente os sintomas cessam quando remove-se os alimentos contaminados da dieta dos animais (Peraica et al., 1999).

As micotoxinas podem estar presentes nas silagens, nos fenos, nas palhas e nos alimentos concentrados usados na alimentação de vacas leiteiras. Quando ingeridas acima de determinados limites, as micotoxinas tem impacto negativo sobre a produção de leite, pois provoca alterações patológicas nos animais. Em situações extremas causam toxicidade, mas o mais comum é causarem depressão do sistema imunitário, o que aumenta a susceptibilidade às doenças (Lazzari, 1999).

Nas vacas os efeitos das micotoxinas são variáveis, mas na maior parte das vezes ocorre uma quebra de produção mais ou menos associada a uma diminuição na ingestão. Os sintomas podem incluir diarreia intermitente (por vezes ensangüentada e de cor escura), redução da ingestão ou mesmo recusa em comer, pelo áspero, perda de peso, quebra de produção, aumento da incidência de aborto ou morte embrionária, cio silenciosos, ciclos éstricos irregulares, manifestação de cio em vacas gestantes e diminuição da taxa de concepção. Por vezes pode também haver um aumento de distúrbios digestivos, metabólicos e reprodutivos como deslocamento de abomaso, cetose, fígado gordo, retenção de placenta, metrite e maior incidência de mastite (Radostits, 2000).

Controle e prevenção

Na verdade o controle fungico se inicia na lavoura com a escolha da variedade a ser cultivada, no caso o milho, com melhor empalhamento, evitando o aumento da umidade e o ataque de pragas comuns nesta cultura. As condições de armazenamento são fundamentais, evitando sempre restos de outras cargas de grãos anteriores, promovendo uma limpeza prévia. A utilização de produtos conhecidos como adsorventes de micotoxinas são fundamentais, nos períodos de maior risco, sobretudo quando ultrapassa os níveis aceitáveis na dieta de bovinos leiteiros. Fungos não podem crescer em alimentos devidamente secos, por isso a secagem eficiente dos produtos e a sua conservação sem umidade é medida eficaz contra o crescimento de fungos e a produção de micotoxinas. Para reduzir ou prevenir a produção da maioria das micotoxinas, o processo de secagem deve ser feito logo após a colheita e o mais rápido possível. A quantidade crítica de água para

o armazenamento seguro corresponde a atividade da água (a_w) de aproximadamente 0,7. A manutenção de alimentos abaixo de 0,7 a_w é uma técnica eficaz usada mundialmente para controlar estragos provocados por fungos e produção de micotoxinas em alimentos (Osweiler, 1999).

O grão estragado tem mais tendência para invasão de fungos e conseqüentemente para contaminação de micotoxinas. A manutenção da umidade do armazém abaixo de 70% é crucial (Scussel, 1998).

Uma adequada formação da silagem é de suma importância para obter um alimento de qualidade, isento de micotoxinas ou com níveis aceitáveis das mesmas. Para que isso ocorra é fundamental realizar uma excelente compactação do silo, formando um ambiente anaeróbico para uma rápida formação de ácido láctico, que diminui o pH da silagem impedindo ou diminuindo o desenvolvimento de fungos produtores de micotoxinas. O uso de inoculantes em silagens acelera o processo de formação de ácido láctico nas primeiras 24/48 horas, melhorando a estabilidade e qualidade do alimento (Cost, 1989).

A prevenção de todos esses problemas passa essencialmente por evitar que as micotoxinas se formem nos alimentos. A prevenção começa no campo mantendo as plantas saudáveis e reduzindo os fatores de estresse, como níveis de umidade e de fertilização adequadas. Em anos mais secos os níveis de toxinas aumentam. Seguir as boas práticas de ensilagem, fazer uma boa compactação e fechar muito bem o silo. Usar aditivos sejam eles estimulantes (inoculantes ou enzimas) ou inibidores de fermentação (ácido propiônico, acético, cítrico e sórbico). Manter sempre limpo os equipamentos e silos. Depois de aberto os silos, consumir diariamente uma fatia de pelo menos 10 cm. Alimentos secos, como os concentrados e fenos, devem ser armazenados com baixo teor de umidade (14%) e protegidos. Caso não seja possível manter essas condições, usar um aditivo como ácido propiônico, ácido acético ou ácido sórbico (Scussel, 1998).

Os alimentos contaminados com bolores não devem ser dados aos animais. Se isso não for possível, deve-se então diluir esse alimento contaminado com outros que não estejam. O uso de materiais adsorventes podem atenuar os efeitos negativos das toxinas. Estas substâncias podem atuar de duas formas, ligando-se as toxinas, arrastando-as para o exterior através das fezes, ou “quebrando” a estrutura das micotoxinas, transformando em compostos não perigosos (Scussel, 1998).

Os sinais clínicos de intoxicação por aflotoxinas, são diarreia, necrose hepática, baixa eficiência reprodutiva, diminuição da taxa de crescimento, quebra de produção, imunossupressão, icterícia e efeito cancerígeno. Condições favoráveis para o desenvolvimento são temperatura e umidade elevadas e pH entre 3,5 e 8 (Smith, 1993)

Na zearalenona os sinais clínicos são vaginites, secreção vaginal, cios irregulares, quistos ováricos, abortos, queda de produção, infertilidade, anestro, prolapso retal, alteração da qualidade do sêmen e dilatação da glândula mamária em novilhas. Baixas temperaturas e umidade elevada são condições favoráveis ao seu desenvolvimento (Smith, 1993).

A vomitoxina (Don) causa redução da ingestão, perda de peso, quebra de produção, inapetência, imunossupressão, diarreia, abortos, hemorragias, laminites e alterações nervosas. Crescimento favorável em ambiente ameno e chuvoso seguido de um período seco (Franklin, 1991).

A toxina T2 causa redução da ingestão, quebra de produção, inapetência, imunossupressão, gastroenterites, diarreia com sangue, redução da eficiência reprodutiva e em casos extremos a morte. Condições favoráveis são chuvas prolongadas no momento da colheita (Franklin, 1991).

A fumonisina causa redução de ingestão, redução do crescimento, problemas respiratórios, edema pulmonar, quebra de produção, efeitos tóxicos no sistema nervoso central, fígado, pâncreas, rins e pulmões. O tempo seco e quente favorece seu desenvolvimento (Scussel, 1998).

As interações mais comuns observadas nas fêmeas bovinas em lactação são: aflotoxina, zearalenona, fumonisina e vomitoxina (Don). Os níveis máximos aceitáveis em bovinos de aflotoxina são 20 µg/kg, ultrapassando causa lesões hepáticas, zearalenona 250 µg/kg, ultrapassando causa problemas de fertilidade, vomitoxina 2000 µg/kg, ultrapassando causa vômito, diarreia e recusa de ração, a toxina T2 500 µg/kg, ultrapassando causa lesões intestinais com quadro hemorrágico, a ocratoxina com níveis de 500 µg/kg, ultrapassando causa crises renais. Fumonisina com 500 µg/kg, ultrapassando causa problemas respiratórios com edema pulmonar. Em animais jovens (terneiros) e machos adultos os níveis máximos de aflotoxina são de 20 µg/kg, fumonisina 250 µg/kg, ocratoxina 300 µg/kg,

vomitoxina (Don) 1000 µg/kg, toxina T2 400 µg/kg e zearalenona 250 µg/kg (Smith, 1993).

Aflotoxinas

Aflotoxinas são grupo de compostos tóxicos produzidos por muitas cepas do fungo *aspergillus flavus*, *aspergillus parasiticus* e *aspergillus niger*. As condições ambientais adequadas para os fungos produtores da aflotoxina são temperatura entre 25°C e 30°C, atividade de água de 0,86, umidade dos cereais em 17% e umidade relativa em torno de 80% a 85%. Sendo o Brasil, um país predominantemente de clima tropical, apresenta, portanto condições favoráveis ao seu desenvolvimento. As contaminações ocorrem com maior intensidade em nozes, amendoins e outras sementes oleosas, incluindo o milho e as sementes de algodão. As principais toxinas de interesse são designadas de B1, B2, G1 e G2. Estas toxinas são geralmente encontradas associadas em vários alimentos e rações em diferentes proporções. Aflotoxina B1 é geralmente predominante, sendo também a mais tóxica. Aflotoxina M1, o principal metabólito da aflotoxina B1, o animal que ingerir a aflotoxina B1 converte em aflotoxina M1 e excreta-a no leite e urina. A aflotoxina M1 é considerada cancerígena para seres humanos, segundo estudos recentes de países desenvolvidos. A aflotoxina causa necrose aguda, cirrose e carcinoma de fígado em diversas espécies de animais. As espécies animais respondem diferentemente quanto à suscetibilidade a toxicidade crônica e aguda da aflotoxina. A toxicidade pode ser influenciada por fatores ambientais, quantidade, duração de exposição, idade, estado de saúde e nutricional. Em cada espécie o fígado é o primeiro órgão afetado. O fungo *aspergillus* encontram-se bastante disseminado na natureza, afetando diversos tipos de culturas (Scussel, 1998).

Existem pelo menos treze tipos diferentes de aflotoxinas de origem natural. A aflotoxina B1 é considerada como sendo a mais tóxica, sendo produzidas pelos fungos *aspergillus flavus* e *aspergillus parasiticus*. As aflotoxinas G1 e G2 são produzidas em exclusivo pelo fungo *aspergillus parasiticus*. A contaminação por estes fungos varia de acordo com diferentes parâmetros (espécie vegetal, espécie contaminante, temperatura ambiental, teor de água, entre outros). Não é só pela ingestão que as micotoxinas contaminam o homem e os animais, respirar poeira contaminada também é perigoso. Os efeitos provocados pelas micotoxinas varia de acordo com a dose e a frequência com que são ingeridas. As aflotoxinas

estabelecem uma ligação ao DNA das células, provocando uma inibição da replicação do DNA. A presença desta toxina nos alimentos é tolerada até o nível de 20 µg/kg e de 0,5 µg/kg no leite. A quantidade de água presente em um alimento pode se encontrar na forma de água ligada e não ligada (a relação entre o teor de água não ligada ou disponível é denominada de atividade de água) (Scussel, 1998).

Fumonisinias

Fumonisinias são metabolitos fúngicos produzidos por fungos do gênero *fusarium spp* e *alternaria spp*, sendo *fusarium moniliforme* o principal produtor. As toxinas são capazes de provocar lesões irreversíveis no cérebro de eqüinos (conhecida como leucoencefalomalacia), edema pulmonar em suínos e lesões hepáticas em diversas espécies. O nível máximo tolerado em rações é de 5 µg/kg para cavalos, 10 µg/kg para suínos e 50 µg/kg para aves. As fumonisinias A1, A2, B1, B2 e B3 são as mais encontradas nos alimentos destinados aos animais, sendo a fumonisinina B1 a mais abundante dentre as tais toxinas. As fumonisinias são carcinogênicas (Pozzi et al., 2002).

A temperatura ideal para o *fusarium* fica em torno de 25°C e umidade relativa do ar acima de 40%. Contudo suas toxinas são produzidas à temperaturas baixas, isso significa que o *fusarium* produz as micotoxinas sob efeito de choque térmico (Pozzi et al., 2002).

Zearalenona

Zearalenona desenvolve-se a temperatura em torno de 10°C a 12°C. Os suínos, bovinos, aves e ovelhas são sensíveis a zearalenona. Esta micotoxina causa hiperestrogenismo, pois sua molécula é semelhante a progesterona (hormônio feminino) (Scussel, 1998).

Toxina T2

A toxina T2 é produzida por várias espécies de *fusarium*, principalmente por *fusarium sporotrichioides*, sendo de 5°C a 8°C a faixa de temperatura ideal de sua produção. Causa nos animais recusa ao alimento, perda de peso, desordens digestivas e diarreia. Pertence ao grupo dos tricotecenos, um grupo grande de micotoxinas, produzidas principalmente pela espécie *fusarium*. Causa lesões orais,

redução de peso corporal, regressão dos ovários e imunossupressão. Se desenvolve em baixas temperaturas, mais ou menos 20°C e alta umidade (Scussel, 1998).

Vomitoxina (Don)

A micotoxina deoxinivalenol (Don ou Vomitoxina) é um metabolito fungico tóxico produzido por espécie do gênero *Fusarium*. Provoca danos gastrointestinais como vômito e diarreia (Hussain, 2001).

Ocratoxina

Ocratoxina é um metabolito de fungo produzida por várias espécies de *Aspergillus Ochraceus*, *Penicillium*, *Aspergillus Alutaceus*, *Aspergillus Alliaceuse*. Os compostos podem ser divididos em três categorias, ocratoxina A, B e C. A ocratoxina A é a mais tóxica, tem demonstrado ser uma potente nefrotoxina em muitas espécies animais. Em muitos animais esta toxina dificulta a coagulação do sangue e diminui a defesa do organismo contra infecções. A temperatura ótima de crescimento varia de 25°C a 30°C e alta umidade relativa do ar. A ocratoxina é hepatotóxica, nefrotóxica e carcinogênica (Hussain, 2001).

Os principais efeitos das micotoxinas em bovinos de leite são: desequilíbrio das funções imunológicas, diminuição da produção de leite, desequilíbrio das funções respiratórias, infertilidade, aumento da fragilidade intestinal (diarreia e vômitos), perda de peso, redução da pigmentação da pelagem, hemorragias intestinais e inibição da absorção de nutrientes (Hussain, 2001).

As síndromes toxicológicas clínicas causadas pela ingestão de micotoxinas em quantidades moderadas a altas tem sido bem caracterizadas. Os efeitos variam desde a mortalidade aguda, até a redução do crescimento e eficiência reprodutiva. O consumo de menores quantidades de toxinas fúngicas pode resultar em imunidade danificada e a redução da resistência até para doenças infecciosas (Radostits, 2000).

Efetivamente os veterinários clínicos há muito tempo vem observando uma marcante imunossupressão em bovinos que ingerem micotoxinas em níveis abaixo daqueles que causam intoxicação premeditada. A sensibilidade do sistema imunológico à imunossupressão induzida por micotoxinas surge da vulnerabilidade da continua proliferação e diferenciação das células que participam das atividades

imuno-mediadoras e regula a complexa comunicação entre os componentes celulares e humorais. As micotoxinas podem atuar nos diferentes aspectos do sistema imunológico: inflamação, resposta celular e humoral. A imunossupressão induzida por micotoxinas pode manifestar-se como depressão da atividade de linfócitos B e T, produção suprimida de anticorpos e danificação das células produtoras de antígenos ou das disfunções efetoras dos fagócitos. Como o sistema imunológico é principalmente responsável pela defesa contra organismos invasores, a intoxicação por micotoxinas pode reduzir a resistência a doenças infecciosas ou reativar uma infecção crônica. A presença de micotoxina na ração também pode reduzir a eficiência vacinal e terapêutica. A imunidade vacinal prejudicada pode levar a ocorrência de doenças em rebanhos adequadamente vacinados. Estas reações são de conseqüência considerável em animais que contam com um programa terapêutico efetivo para a prevenção de doenças (Smith, 1993).

As micotoxinas apresentam grande estabilidade química, permitindo a sua presença no alimento mesmo após a remoção dos fungos por processamentos industriais. A ingestão de alimentos contaminados por micotoxinas causa micotoxicoses, que são caracterizadas por síndromes difusas, com predominância de lesões em determinados órgãos, como fígado, rins e sistema nervoso central, dependendo do tipo de toxina produzida. A também a possibilidade de ocorrência simultânea de duas ou mais micotoxinas no alimento, podendo assim potencializar os efeitos tóxicos das mesmas sobre o organismo (Scussel, 1998).

DISCUSSÃO

Material e Método

O levantamento da incidência de micotoxinas foi em alimentos coletados de propriedades com problemas reprodutivos no rebanho bovino leiteiro, principalmente problemas de infertilidade (retorno de cio pós inseminação artificial).

Os alimentos coletados foram de propriedades com rebanho médio de quinze fêmeas bovinas em lactação e com produção praticamente de todos os alimentos na propriedade, exceto farelo de soja. As amostras eram coletadas e enviadas refrigeradas ao laboratório Samitec – Santa Maria – RS (Instituto de Soluções Microbiológicas e Tecnológicas). O número de amostras analisadas foi de vinte unidades, sendo sete de silagem de milho planta inteira, seis de silagem de grão úmido e quatro de farelo de trigo e três de farelo de soja (alimentos obtidos na safra de 2008/2009).

Resultados

Das amostras analisadas 90% apresentaram resultado positivo para alguma micotoxina. Destas amostras 50% apresentaram a presença de diferentes micotoxinas, na mesma amostra. Foi evidenciado também presença na mesma amostra de aflotoxinas B1, B2 e G1, G2 e fumonisina B1 e B2, em média a presença de micotoxinas foi de 16,1 µg/kg para aflotoxina B1 e 5,1 µg/kg para aflotoxina B2 e 1,2 µg/kg para aflotoxina G1 e G2, as fumonisinas ficavam em torno de 259 µg/kg para a fumonisina B1 e 149 µg/kg para fumonisina B2. A micotoxina mais isolada foi

aflotoxina com 60% das amostras, fumonisina com 35% das amostras e para zearalenona 5% das amostras.

O número de amostras que ultrapassaram os níveis aceitáveis de micotoxinas foi de 30% do total das amostras analisadas. As micotoxinas que ultrapassaram os níveis aceitáveis foram aflotoxina e fumonisina, com os níveis em média de 25 µg/kg para aflotoxina e 759 µg/kg para fumonisinas, considerando que os níveis aceitáveis para aflotoxina é de 20 µg/kg e para a fumonisina de 500 µg/kg (bovinos adultos). As micotoxinas mais importantes neste trabalho são a aflotoxina B1 e fumonisina B1, porque foram estas as mais encontradas e que apresentaram maior concentração nos alimentos. Nas amostras mais contaminadas a aflotoxina B1 apresentou 22 µg/kg e a fumonisina B1 com 559 µg/kg.

A zearalenona apresentou concentrações de 10,8 µg/kg e a sua concentração limite é de 250 µg/kg para bovinos adultos.

CONCLUSÃO

Pode-se observar neste trabalho a prevalência das principais micotoxinas em alimentos de bovinos leiteiros, principalmente em propriedades com problemas reprodutivos.

Foram abordados os mais prevalentes tipos de micotoxinas, os níveis aceitáveis e os métodos de controle das mesmas e a presença destas em alimentos de propriedades rurais do município de Crissiumal – RS.

Com este trabalho podemos concluir que as micotoxinas estão presentes nos alimentos de bovinos leiteiros podendo causar problemas produtivos e reprodutivos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Portaria MA/SNAD/SFA Nº 07, de 09/11/88** – publicada no Diário Oficial da União de 09 de novembro de 1988 – Seção I, página 21.968, 1988: Regulamenta que para qualquer matéria prima a ser utilizada diretamente ou como ingrediente para rações destinadas ao consumo animal: aflatoxinas nível máximo de 50 µg/kg.

CAST, Councilfor agricultural cience and tchnology. **Micotoxins: Economic and Health**. Report 116, 1989.

DILKIN, P; *et al.* Toxicològical effects of chronic low doses of aflatoxin B1 and fumonisin cB1 – containing. *Fusarium moniliforme* culture material in weaned piglets. **Food and Chemical Toxicology**, v. 41, p. 1345-1353. 2003.

FRANKLIN, Riet-Correa; MENONÇA, Maria Del Carmem e SCHILD, Ana Lúcia. **Intoxicações por Plantas e Micotoxicoses em Animais Domésticos**. Editorial Hemisfério Sul do Brasil, vol. 1, 1991.

HUSSAIN, H.S.; BASEL, J.M. **Toxicity, metabolism, and impacto f mycotoxins on humans na aministrals – Review**. *Toxicology*, v. 167, p. 101-134, 2001.

LAZZARI, F.A. **Umidade, fungos e micotoxinas na qualidade de sementes, grãos e rações**. 2ª Ed. Curitiba: Paranaset – Gráfica e editora Ltda, 1997.

LEESON, S.; *et al.* **Poultry disorders and mycotoxins**. Guelph, Ontário, Canadá, pp. 352. 1995.

MALLMANN, C.A. *et al.* **Aflatoxinas – Aspectos clínicos e toxicológicos em suínos**. *Ciência Rural*, v. 24, n.3, p. 635-643, 1994.

MALLMANN, C.A. & DILKIN, P. **Micotoxinas: clínica e diagnóstico em suínos**. Pg. 191-222. In: Tópicos em sinocultura II. 312p. Pigpel. Associação Pelotense de Suinocultores. Corrêa, M.N.; Lucia Jr, T.; Deschamps, J.C. Ed. PRINTPAR Gráfica e Editora Ltda.

MALLMANN, C.A. *et al.* Equine leukoencephalomalacia associated with ingestion of corn contaminated with fumonisin Br. **Revista de Microbiologia**, v. 30, p. 249-252, 1999.

OSWEILER, G. D. **Toxicologia veterinária**. Porto Alegre: Artes Médicas, p. 446-450, 1996.

PERAICA, M., RADIC, B., LUCIC, A., PAVLOVIC, M. **Toxic effects of mycotoxins in humans**. **Bull. Word Health Org.** n. 77, p. 754-763, 1999.

POZZI, C.R., Arcaro, J.R.P., Junior, I.A. Fagundes, H. e Corrêa B. (2002). **Aspectos relacionados a ocorrência de mecanismo de ação de fumonisinas**. *Ciência Rural*, 32 (5), 901-907.

RADOSTITS, O. M. **Clínica Veterinária, Um Tratado de Doenças dos Bovinos, Ovinos, Suínos, Caprinos e Eqüinos**. Editora Guanabara Koogan, 2000. 1735p.

SCUSSEL, M. **Micotoxinas em alimentos**. Florianópolis: Insular, 1998.

SMITH, B.P. **Tratado de Medicina Interna de Grandes Animais**. 1ª Edição, v. 1 Editora Manole Ltda. São Paulo, 1993. 1248p.