

THICIANE CARVALHO DE ALBUQUERQUE

**PERFIL MICROBIANO LÁCTICO DO QUEIJO DE COALHO
ARTESANAL DE CACHOEIRINHA – PE, BRASIL**

Recife

2010

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA VETERINÁRIA

THICIANE CARVALHO DE ALBUQUERQUE

PERFIL MICROBIANO LÁCTICO DO QUEIJO DE COALHO
ARTESANAL DE CACHOEIRINHA – PE, BRASIL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Veterinária do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciência Veterinária.

Orientador: Prof^a Dr^a Ana Lúcia Figueiredo Porto
Co-orientador: Prof^a Dr^a Maria Taciana Holanda Cavalcanti

Recife

2010

Ficha catalográfica

A345p Albuquerque, Thiciane Carvalho de
Perfil microbiano láctico do queijo de coalho artesanal de
Cachoeirinha – PE, Brasil / Thiciane Carvalho de Albuquerque.
-- 2010.
78 f. : il.

Orientadora: Ana Lúcia Figueiredo Porto.
Dissertação (Mestrado em Ciência Veterinária) –
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de
Medicina Veterinária, Recife, 2010.
Inclui referências e anexo.

1. Bactéria ácido-láctica 2. Perfil microbiano láctico
3. Queijos frescos I. Porto, Ana Lúcia Figueiredo, orientadora
II. Título

CDD 636.089

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA VETERINÁRIA**

**PERFIL MICROBIANO LÁTICO DO QUEIJO DE COALHO
ARTESANAL DE CACHOEIRINHA – PE, BRASIL**

Dissertação de Mestrado elaborada por
THICIANE CARVALHO DE ALBUQUERQUE

Aprovada em/...../.....

Prof^a Dr^a ANA LÚCIA FIGUEIREDO PORTO

Orientadora – Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal da UFRPE

Prof^a Dr^a MARIA TACIANA CAVALCANTI H. CAVALCANTI

Co-Orientadora – Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal da UFRPE

BANCA EXAMINADORA:

Prof^a Dr^a Galba Maria de Campos Takaki

Departamento de Química da Universidade Católica de Pernambuco

Prof^a Dr^a Maria José de Sena

Pró-reitora de graduação da Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof^a Dr^a Tatiana Souza Porto

Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal da UFRPE

DEDICATÓRIA

Dedico mais esta vitória
a Deus, pela força concedida para realização deste trabalho e
a toda minha família, especialmente,
à minha diletta mãe Fátima,
à minha querida irmã Thâmisa,
ao meu amado namorado Luiz,
aos meus filhos queridos, Puppy, Ringo e Pequeno,
à minha pequenina sobrinha, já tão amada, Sophie.

AGRADECIMENTOS

A Deus por me conceder, além da vida, forças e tantas oportunidades;

A toda minha família pelo amor, carinho e incentivo em meu caminho;

A Luiz pelo amor, companheirismo e estímulo;

À Prof^ª. Dr^ª. Ana Lucia Figueiredo Porto pela oportunidade, confiança e orientações dedicadas a minha formação de pós-graduação;

À Prof^ª. Dr^ª. Maria Taciana Cavalcanti Vieira Soares pela orientação, paciência, amizade e constante incentivo na realização deste trabalho;

Aos membros da banca examinadora, Profa. Dra. Galba Maria de Campos Takaki, Profa. vDra. Maria José de Sena e Dra. Tatiana Souza Porto pelas correções e sugestões na redação deste documento;

A todos os professores, pesquisadores, funcionários, bolsistas e estagiários dos laboratórios Labtecbio – UFRPE e Lika – UFPE, pela convivência, amizade e colaboração durante todo este tempo;

A Universidade Federal Rural de Pernambuco e a Pós-graduação em Ciência Veterinária, pelo acolhimento e oportunidade;

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e a Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco - FACEPE, pelo suporte financeiro;

E a todos os demais não citados aqui, mas igualmente merecedores da minha eterna gratidão.

RESUMO

O presente trabalho trata da caracterização da microbiota láctica do queijo de coalho artesanal produzido no Município de Cachoeirinha, Agreste de Pernambuco, Brasil. Foram analisadas quatro amostras coletadas em épocas do ano com diferentes índices pluviométricos. A microbiota láctica foi avaliada através do isolamento em meios APT e MRS, ambos incubados em temperaturas de 30 e 42°C; seguida de duas purificações. Foram consideradas BAL apenas os microrganismos Gram positivos, catalase negativa, na forma de cocos ou bastões e produtores de ácido em leite tornassolado. A diferenciação dos gêneros foi realizada através de testes de crescimento com base na fisiologia dos isolados. De um total de 320 isolados, 295 foram confirmados como BAL. As médias dos gêneros de BAL isolados nas quatro coletas foram: *Enterococcus* (36,27%), *Streptococcus* (25,12%), *Lactococcus* (23,03%), *Lactobacillus* (13,55%) e *Leuconostoc* (2,3%). A presença e distribuição constante dos gêneros isolados em diferentes períodos indicam que, nas amostras analisadas, não há correlação aparente entre a distribuição dos gêneros isolados e os diferentes índices pluviométricos ocorridos nas datas de coleta, indicando padronização do produto.

Termos de Indexação: Bactéria ácido-láctica, perfil microbiano láctico, queijo frescos

ABSTRACT

This paper deals the characterization of lactic microflora of artisanal “coalho” cheese produced in the city of Cachoeirinha, semi arid of Pernambuco - Brazil. Were analyzed four samples collected in dates with different rainfall. The lactic microflora was assessed by isolation in APT and MRS culture medias, both incubated at temperatures of 30 and 42 ° C, followed by two purifications. Was considered lactic acid bacteria (LAB) only the gram-positive, catalase negative, in the form of coccus and bacillus, and producing acid in litmus milk. The differentiation of the genus was performed by testing for growth based on the physiology of the isolates. From a total of 320 isolates, 295 were confirmed as LAB. The mean genera of LAB isolated by the four samples were: Enterococcus (36.27%), Streptococcus (25.12%), Lactococcus (23.03%), Lactobacillus (13.55%) and Leuconostoc (2.3%). The constant presence and distribution of the genera isolated in different periods indicate that, in the samples analyzed, there is no apparent correlation between the distribution of the genera isolated and different rainfall occurred in the sampling dates, indicating the product standardization.

Index Terms: lactic acid bacteria, lactic microbial profile, fresh cheese

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	8
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	11
2.1 Leite.....	11
2.2 Estudo da comunidade microbiana presentes nos produtos lácteos	11
2.3 Bactérias Ácido-láticas	12
2.3.1 <i>Lactococcus</i>	14
2.3.2 <i>Lactobacillus</i>	15
2.3.3 <i>Streptococcus</i>	15
2.3.4 <i>Leuconostoc</i>	16
2.3.5 <i>Enterococcus</i>	16
2.4 Queijos.....	17
2.4.1 Queijos artesanais.....	17
2.4.2 Queijo de coalho.....	19
3. OBJETIVOS.....	22
3.1 Objetivo Geral	22
3.2 Objetivos Específicos	22
4. ARTIGO CIENTÍFICO.....	23
5. REFERÊNCIAS	39
ANEXO A – Relatório de Visita Técnica – Cachoeirinha	47
ANEXO B - Normas do Programa de Pós-graduação em Ciência Veterinária.....	50
ANEXO C – Normas para publicação de artigo científico	61

1. INTRODUÇÃO

A produção de leite em Pernambuco ultrapassa 630 milhões de litros, sendo 72,6% deste volume obtido na Região Agreste (IBGE, 2006). Esse leite é obtido, em sua maioria, na pecuária de leite familiar, sendo muitas vezes transformado em produtos lácteos, principalmente em queijo de coalho artesanal (EMBRAPA, 2008).

O queijo de coalho é um produto tipicamente nordestino, encontrado principalmente nos Estados do Ceará, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte (Queiroz, 2008). A maioria dos queijos de coalho é fabricada em pequenas e médias queijarias, e representa uma atividade importante para o âmbito social e econômico da Região Nordeste (Neto et al., 2004).

A Lei Estadual nº13.376 de 20 de dezembro de 2007 (Pernambuco, 2007) regulamenta a produção do queijo de coalho artesanal em Pernambuco, prevendo uma série de ações que asseguram a qualidade do produto, além de estimular a produção de pequenos produtores, definindo o queijo de coalho artesanal como queijo produzido em Pernambuco, a partir do leite fresco e cru de bovinos e bubalinos retirado e beneficiado na propriedade de origem, que apresente consistência firme, cor e sabor próprios, massa uniforme, isenta de corantes e conservantes.

As características inigualáveis de cada queijo artesanal dependem da tecnologia empregada em sua produção e da composição físico-química e microbiota láctica endógena do leite utilizado como matéria prima. Essas composições sofrem influência de fatores ambientais conhecidos genericamente por “*Terroir*”, tais como: alimentação do gado, temperatura e umidade local (Irlinger e Mounier, 2009).

Queijos produzidos com leite cru apresentam aroma e sabor mais intensos do que os produzidos com leite pasteurizado devido à biodiversidade das bactérias ácidos lácticas (BAL) endógenas do leite. (Franciosi, 2009).

As BAL são amplamente distribuídas na natureza e possuem papel essencial na fermentação de laticínio (Fox et al., 2000), seu grupo inclui bastonetes e cocos, Gram positivos, aeróbios, microaerófilos ou anaeróbios facultativos, inativada a temperaturas superiores a 70°C, compreendendo 12 gêneros de bactérias: *Aerococcus*, *Alloiococcus*, *Bifidobacterium*, *Carnobacterium*, *Enterococcus*, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Streptococcus*, *Tetragenococcus* e *Vagococcus*. (Mogensen, 2003).

Além da importância na atuação tecnológica, algumas BAL são utilizadas para gerar peptídeos bioativos que exibem atividades anti-hipertensivas e imunomoduladoras (Seppo, 2003; Machado et al., 2004). Sua utilização também é descrita na preservação dos alimentos, devido ao seu poder de inibição frente à patógenos e deteriorantes, como: *Staphylococcus* spp., *Listeria* spp., *Salmonella* spp., *Bacillus* spp., *Pseudomonas* spp. e bactérias do grupo coliforme (Ghraiiri, 2008; Guedes Neto et al, 2005; Rosa e Franco, 2004; Schulz et al., 2003).

O conhecimento sobre a população microbiana láctea endógena presente nos produtos lácticos, ajuda na prevenção da perda da biodiversidade presente nos queijos produzidos por diferentes métodos típicos das tradições locais e regionais. Além disso, esse estudo pode ser a base para seleção de novas estirpes que possam ser usadas como culturas iniciadoras na produção industrial de queijos tradicionais ou como culturas iniciadoras clássicas para produzir produtos lácteos já consagrados (Fortina et al., 2003).

Devido à preocupação em preservar um produto que representa um pilar de sustentação da economia do Estado e um patrimônio imemorável que é o queijo de coalho artesanal,

objetivou-se caracterizar os parâmetros o perfil microbiano láctico do queijo de coalho artesanal produzido no Município de Cachoeirinha, Região Agreste de Pernambuco, Brasil.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Leite

O leite é uma secreção fluida das fêmeas de todas as espécies de mamíferos, sendo descrito como um sistema de grande complexidade, onde se encontram glóbulos de gordura emulsificados, micelas de caseína coloidamente dispersas e proteínas, lactose, vitaminas e sais orgânicos e inorgânicos dissolvidos na fase contínua que é água (Antunes, 2003).

Por ser o leite a principal matéria-prima para o fabrico de queijo, sua composição quantitativa e qualitativa, no que se refere à riqueza em componentes úteis para o fabrico, bem como a sua qualidade microbiológica, irão condicionar fortemente todo o processo tecnológico, nomeadamente no que diz respeito aos atributos organolépticos particulares de cada queijo (Sanchez, 2001).

2.2 Estudo da comunidade microbiana presentes nos produtos lácteos

Os numerosos produtos lácteos apresentam um ecossistema microbiano complexo, que é responsável pela grande diversidade de sabores, aromas e texturas associadas com eles. Muitas bactérias têm uma contribuição positiva para a qualidade organoléptica dos queijos ou leites fermentados, enquanto outras podem ter efeitos adversos ou podem constituir um risco para a saúde do consumidor (Ogier, 2004).

O leite se constitui em um excelente substrato para o desenvolvimento de microrganismos, devido ao seu conteúdo de nutrientes, sendo, portanto de fundamental

importância a determinação da sua microbiota para a sanidade deste produto (Costas, 1989; Furtado & Wolfschoon-Pombo, 1978; Taniwaki & Van Dender, 1991).

Muitas substâncias biologicamente ativas estão presentes nos produtos lácteos (peptídeos bioativos), algumas dessas são completamente ativas dentro de proteínas, tais como as caseínas - aproximadamente 80% do total protéico -, enquanto outras estão latentes até que sejam liberadas no processo de proteólise (Smacchi & Gobbetti, 2000), podendo ser induzida por proteólise microbiana. Hamel (1985 *) foram os primeiros a identificar no leite de vaca uma β -casomorfina imunoreativa, originada a partir de várias espécies bacterianas incluindo bactérias ácido-láctica.

2.3 Bactérias Ácido-lácticas

Muitas bactérias têm uma contribuição positiva para a qualidade organoléptica dos queijos ou leites fermentados, como é o caso das BAL (Mogensen et al., 2003).

As BAL estão amplamente distribuídas na natureza, sendo componentes comuns da microbiota comensal humana. Muitas espécies possuem papel essencial na fermentação de laticínio e são frequentemente usadas como culturas iniciadoras na produção de queijos (Fox et al., 2000).

Este grupo de bactérias possui as seguintes características comuns: são Gram positivas, não formadoras de esporos, não produtoras de catalase, oxidase e gelatinase, com morfologia de cocos ou bastões (Mogensen, 2003), crescem em condições anaeróbias, mas são tolerantes ao O₂, sendo então chamadas de microaerófilas (Carr et al, 2002).

As BAL fermentam carboidratos e produzem ácido lático, sendo os principais organismos responsáveis pela acidificação do queijo. A primeira classificação atribuída a estes microrganismos foi baseada na forma do isômero de ácido lático produzido. Se o ácido lático produzido apresenta rotação óptica para direita, ele é denominado Dextrorrotatório (D) e se a rotação for para esquerda ele é denominado Levorotatório (L), sendo que se houver mistura dos dois (DL), é chamado de racêmico (Carr et al, 2002).

As BAL podem também ser agrupadas em homofermentativas e heterofermentativas, de acordo com os produtos de fermentação. As homofermentativas produzem ácido lático a partir da glucose enquanto que as heterofermentativas produzem entre outros: dióxido de carbono, ácido acético, etanol e ácido lático (Carr et al., 2002).

Estes microrganismos podem ser divididos ainda de acordo com a temperatura de crescimento, em mesofílicos e termofílicos. Os mesofílicos crescem a uma temperatura ótima por volta de 30°C e os termofílicos crescem a uma temperatura ótima de 42°C (Carr et al, 2002).

O grupo das BAL tem sido, nas últimas décadas, desmembrados para constituir novos gêneros, reagrupados e redenominados (Beresford et al., 2001). De acordo com De Vuyst e Vandamme (1994), existem 12 gêneros de BAL considerados válidos: *Aerococcus*, *Alloiococcus*, *Bifidubacterium*, *Carnobacterium*, *Enterococcus*, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Streptococcus*, *Tetragenococcus* e *Vagococcus*.

Além da importância na atuação tecnológica, algumas BAL são utilizadas para gerar peptídeos bioativos que exibem atividades anti-hipertensivas e imunomoduladoras (Seppo, 2003; Machado et al., 2004). Sua utilização também é descrita na preservação e sanidade dos alimentos, devido ao seu poder de inibição frente à patógenos e deteriorantes, como:

Staphylococcus spp., *Listeria* spp., *Salmonella* spp., *Bacillus* spp., *Pseudomonas* spp. e bactérias do grupo coliforme (Ghraiiri, 2008; Guedes Neto et al, 2005; Rosa e Franco, 2004; Schulz et al., 2003).

2.3.1 *Lactococcus*

Os *Lactococcus* são os microrganismos mesofílicos mais usados para a produção de ácido nas fermentações lácteas, pois são capazes de converter rapidamente a lactose em ácido láctico (Gayan, 1999). Eles têm capacidade de crescer a 10°C, em pH ótimo de 6,0–6,5, mas não a 45°C. Em temperatura ambiente de 20-30°C, os lactococos levam de 10-20 h para fermentar o leite cru.

O número aproximado de células viáveis necessárias para a coagulação do leite é de 10^8 / ml (Teuber, 1995). Klijn et al. (1995) isolaram lactococos de diferentes fontes ambientais como solo e água de efluentes, indicando que estes microrganismos podem sobreviver fora do ambiente de laticínios.

Fontán et al. (2001) citam que é normal o isolamento de lactococos em queijos frescos uma vez que o desaparecimento do gênero no queijo ocorre entre seis e oito semanas. Resultados semelhantes aos de Torres-Llenez, (2006), para o queijo fresco Mexicano.

2.3.2 *Lactobacillus*

O gênero *Lactobacillus* contém mais de 60 espécies que são divididos em três grupos baseados no produto final de sua fermentação: homofermentativos obrigatórios, heterofermentativos facultativos e heterofermentativos obrigatórios (Fox et al., 2000).

As bactérias deste gênero se apresentam na forma de bastões e são as mais tolerantes ao meio ácido (Hammes e Vogel, 1995). No leite, iniciam o crescimento, preferencialmente, em pH próximo de 5,5 – 6,2, reduzindo-o para valores abaixo de 4,0 (Hassan e Frank, 2001).

A contribuição deste gênero consiste no desenvolvimento do aroma e sabor do queijo devido à suas atividades proteolíticas e lipolíticas (López-Díaz et al., 2000).

Carvalho (2007) descreve uma alta frequência de *Lactobacillus* no queijo de coalho do Sertão Cearense, que é maturado, favorecendo o desenvolvimento dos lactobacilos devido ao menor pH.

2.3.3 *Streptococcus*

Streptococcus thermophilus é a única espécie do gênero *Streptococcus* utilizada nas fermentações lácteas (Hassan e Frank, 2001). Esta espécie é diferenciada das demais pela sua resistência ao aquecimento, pois cresce bem a 45°C e também a 52°C, conseguindo sobreviver ao aquecimento de 60°C por 30 minutos (Hardie e Whiley, 1995).

Este microrganismo apresenta a habilidade de fermentar um pequeno número de carboidratos (Hassan e Frank, 2001), suporta uma concentração máxima de NaCl de 2,5%

(Fox et al., 2000) e possui atividade proteolítica limitada. O pH ótimo para o crescimento do *S. thermophilus* é de 6,5 (Hassan e Frank, 2001).

Uma alta frequência de estreptococos é descrita em alguns queijos feitos com cozimento de massa (Michel e Martley, 2001).

2.3.4 *Leuconostoc*

As bactérias do gênero *Leuconostoc* são distinguidas das outras BAL por serem cocos heterofermentativos. Estas bactérias apresentam principal desenvolvimento durante o período de maturação dos queijos, tendo crescimento ótimo na faixa de temperatura de 20-30°C e pH ideal maior que 4,0 (Carr et al., 2002).

As duas espécies associadas aos produtos lácteos são: *Leuconostoc mesenteroides subsp. cremoris* e *Leuconostoc mesenteroides subsp. lactis* (Fox et al., 2000). Sendo descrito em muitos queijos europeus como o Gouda, Manchego e Dambo (Dellaglio et al., 1995).

2.3.5 *Enterococcus*

O gênero *Enterococcus* inclui mais de 20 espécies, sendo *Enterococcus faecium* e *Enterococcus faecalis* as duas mais frequentes em alimentos. As espécies do gênero *Enterococcus* apresentam geralmente baixa capacidade de reduzir o pH do leite.

Pesquisas realizadas por Durlu-Ozkaya et al. (2001) e Sarantinopoulos et al. (2001) mostraram que somente uma pequena parcela destas espécies promoveu a redução do pH do leite para 5,0–5,2, após 16–24h de incubação a 37°C.

O *E. faecalis* tem maior poder de acidificação que o *E. faecium*. Suzzi e outros (2000) observaram que o *E. faecalis*, isolado de queijos artesanais italianos, reduziu o pH de leite desnatado a 4,5 após 24h de fermentação.

Segundo Psoni et al. (2006) a presença *Enterococcus* tem sido frequentemente citada como parte da microbiota láctica normal dos queijos. Franz et al. (2009) relatam a importância do gênero nas características organolépticas em uma grande variedade de queijos artesanais.

2.4 Queijos

O processamento de queijos está baseado na fermentação por bactérias ácido-lácticas, que são adicionadas como culturas iniciadoras ou estão presentes como biótipos selecionados durante o processo de fermentação. Além disso, as bactérias do leite cru são incluídas no processo como bactérias ácido-lácticas não iniciadoras, aumentando a diversidade e o aroma presentes nos queijos (Meyer-Broseta et al., 2003).

2.4.1 Queijos artesanais

Os queijos artesanais são fabricados com leite cru, a partir da fermentação da microbiota láctica endógena. As características desses queijos, tais como: propriedades organolépticas típicas e aroma particular, estão associados com atributos do próprio leite, relacionado à raça e ao tipo de nutrição dos animais; o processo de fabricação básico do

queijo tradicional e a microbiota láctica natural (responsáveis pela fermentação e maturação) (Beresford, 2001).

Os queijos artesanais apresentam aroma e sabor mais intensos do que os produzidos com leite pasteurizado devido à biodiversidade das bactérias ácidos lácticas (BAL) endógenas do leite. (Franciosi, 2009).

Nos últimos anos, têm crescido o interesse nos estudos genotípicos e fenotípicos de isolados selvagens a partir de queijos artesanais produzidos sem a adição de culturas iniciadoras (starters) (Coppola et al., 2001). Aumentando as informações sobre a população microbiana natural presente nos produtos lácticos, pode ajudar na prevenção da perda da biodiversidade microbiana presente nos alimentos e conseqüentemente na perda de uma ampla faixa de queijos produzidos por diferentes métodos típicos das tradições locais e regionais, assim como na população microbiana presente no leite cru ou selecionados no meio ambiente onde se fabrica os queijos. (Fortina et al., 2003).

Além disso, esse estudo pode ser a base para seleção de novas estirpes que possam ser usadas como culturas iniciadoras na produção industrial de queijos tradicionais ou como culturas iniciadoras clássicas para produzir produtos lácteos já consagrados. De fato, a diversidade das culturas iniciadoras usadas na indústria de fermentação láctea é baixa e existe um aumento na demanda a partir dos fabricantes de queijos por novas estirpes, sejam bactérias ácido-lácticas ou não, que mostrem efeitos benéficos nas características dos queijos (Fortina et al., 2003).

A indústria láctea tem grande interesse na exploração de novas possibilidades para expandir a diversidade de seus produtos, é grande o interesse na pesquisa por novos organismos potencialmente iniciadores a partir de uma mistura selvagem de bactérias ácido

láticas recuperadas a partir do leite cru ou de queijos produzidos com leite cru (Wouters et al., 2002).

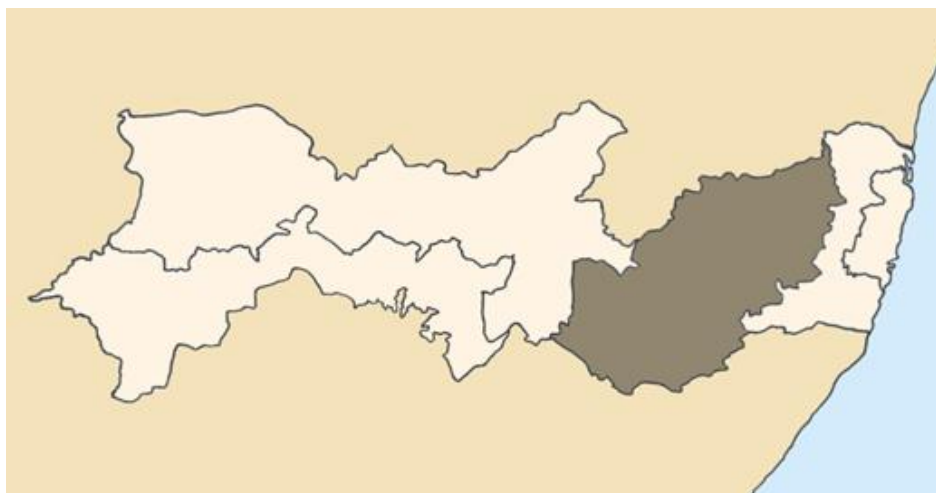
Embora sua composição e eficiência possam ser relativamente variáveis, culturas iniciadoras naturais têm algumas propriedades interessantes: elas são relativamente insensíveis ao ataque de fagos (Reinheimer et al., 1997), são capazes de produzir substâncias similares as bacteriocinas (Casla et al., 1996) e é uma fonte rica de muitos biotipos diferentes mostrando propriedades não usuais que podem contribuir para a produção de queijos com aromas e sabores típicos (Gayan et al., 1999).

2.4.2 Queijo de coalho

O queijo de coalho artesanal é um queijo fresco tipicamente nordestino, encontrado principalmente nos Estados do Ceará, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte (Queiroz, 2008).

Em Pernambuco, a produção do queijo de coalho artesanal ocorre principalmente na Região Agreste do Estado (Fig.1) (EMBRAPA, 2008) que detém 72,6% da bacia leiteira Pernambucana, com uma produção leiteira que ultrapassa 630 milhões de litros ao ano (IBGE, 2006). Esse queijo é normalmente fabricado em pequenas e médias queijarias, e representa uma atividade importante para o âmbito social e econômico da Região Nordeste (Neto et al., 2004).

Figura 1. Mapa do Estado de Pernambuco, com destaque da Região Agreste do Estado



(www.wikimediacommons.org)

A Portaria n.º 146 de 1996 do ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 1996) estabelece os Regulamentos Técnicos De Identidade e Qualidade De Queijos e do Queijo de Coalho, para fins de comércio Nacional e Internacional (Brasil, 1996).

A Lei Estadual n.º 13.376 de 20 de dezembro de 2007 regulamenta a produção do queijo de coalho artesanal dentro do Estado, prevendo uma série de ações que asseguram a qualidade do produto, além de estimular a produção de pequenos produtores (Pernambuco, 2007).

A referida Lei define o queijo de coalho artesanal como queijo produzido em Pernambuco, a partir do leite fresco e cru de bovinos e bubalinos retirado e beneficiado na propriedade de origem, que apresente consistência firme, cor e sabor próprios, massa uniforme, isenta de corantes e conservantes (Pernambuco, 2007).

Apesar da traição na fabricação desse tipo de queijo, ainda é descrita uma falta de padronização nas técnicas de elaboração do queijo de coalho (Escobar, 2001), o que acarreta

em diferenças nas características nos parâmetros físico-químicos e microbiológicos lácticos do produto (Araújo e Nassu, 2002; Feitosa, 1984; Nassu, 2001).

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Avaliar o perfil microbiano láctico do queijo de coalho artesanal produzido no Município de Cachoeirinha – PE, Brasil.

3.2 Objetivos Específicos

1 – Analisar o perfil microbiano láctico do queijo de coalho artesanal produzido no município de Cachoeirinha – PE; através do isolamento e identificação das bactérias lácticas por testes fenotípicos e fisiológicos;

2 – Comparar o perfil microbiano láctico presente no queijo de coalho artesanal do Município de Cachoeirinha – PE, em épocas do ano com diferentes temperaturas e índices pluviométricos.

4. ARTIGO CIENTÍFICO

Artigo Científico submetido à revista:

Pesquisa Agropecuária Brasileira- PAB



ISSN 0100-204X *versão impressa*

ISSN 1678-3921 *versão on-line*

22 indicate that, in the samples analyzed, there is no apparent correlation between the distribution
23 of the genera isolated and different rainfall occurred in the sampling dates, indicating the
24 product standardization.

25 Index Terms: lactic acid bacteria, lactic microbial profile, fresh cheese

26

27

28 **Caracterização microbiana láctica do queijo de coalho artesanal de**

29 **Cachoeirinha – PE, Brasil**

30

31 **Resumo** – O presente trabalho trata da caracterização da microbiota láctica do queijo de coalho
32 artesanal produzido no Município de Cachoeirinha, Agreste de Pernambuco, Brasil. Foram
33 analisadas quatro amostras coletadas em épocas do ano com diferentes índices
34 pluviométricos. A microbiota láctica foi avaliada através do isolamento em meios APT e MRS,
35 ambos incubados em temperaturas de 30 e 42°C; seguida de duas purificações. Foram
36 consideradas BAL apenas os microrganismos Gram positivos, catalase negativa, na forma de
37 cocos ou bastões e produtores de ácido em leite tornassolado. A diferenciação dos gêneros foi
38 realizada através de testes de crescimento com base na fisiologia dos isolados. De um total de
39 320 isolados, 295 foram confirmados como BAL. As médias dos gêneros de BAL isolados
40 nas quatro coletas foram: *Enterococcus* (36,27%), *Streptococcus* (25,12%), *Lactococcus*
41 (23,03%), *Lactobacillus* (13,55%) e *Leuconostoc* (2,3%). A presença e distribuição constante
42 dos gêneros isolados em diferentes períodos indicam que, nas amostras analisadas, não há
43 correlação aparente entre a distribuição dos gêneros isolados e os diferentes índices
44 pluviométricos ocorridos nas datas de coleta, indicando padronização do produto.

45 Termos de Indexação: Bactéria ácido-láctica, perfil microbiano láctico, queijo frescos

Introdução

46

47 O queijo de coalho artesanal é um queijo fresco tipicamente nordestino, encontrado
48 principalmente nos Estados do Ceará, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte (Queiroz,
49 2008). Em Pernambuco sua produção ocorre principalmente na Região Agreste do Estado
50 (EMBRAPA, 2008) que detém 72,6% da bacia leiteira Pernambucana (IBGE, 2006). Esse
51 queijo é fabricado normalmente em pequenas e médias queijarias, e representa uma atividade
52 importante para o âmbito social e econômico da Região Nordeste (Neto et al., 2004).

53 As características inigualáveis de cada queijo artesanal dependem da tecnologia
54 empregada em sua produção e da composição físico-química e microbiota láctica endógena
55 do leite utilizado como matéria prima. Essas composições sofrem influência de fatores
56 ambientais conhecidos genericamente por “*Terroir*” (Irlinger e Mounier, 2009).

57 Queijos feitos com leite cru apresentam aroma e sabor mais intensos do que os
58 produzidos com leite pasteurizado devido à biodiversidade das bactérias ácidas lácticas (BAL)
59 endógenas do leite. (Franciosi, 2009).

60 As BAL são amplamente distribuídas na natureza e possuem papel essencial na
61 fermentação de laticínio (Fox et al., 2000), seu grupo inclui bastonetes e cocos, Gram
62 positivos, aeróbios, microaerófilos ou anaeróbios facultativos, inativada a temperaturas
63 superiores a 70°C, compreendendo 12 gêneros de bactérias: *Aerococcus*, *Alloiococcus*,
64 *Bifidubacterium*, *Carnobacterium*, *Enterococcus*, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*,
65 *Pediococcus*, *Streptococcus*, *Tetragenococcus* e *Vagococcus* (Franciosi, 2009).

66 Além da importância na atuação tecnológica, algumas BAL são utilizadas para gerar
67 peptídeos bioativos que exibem atividades anti-hipertensivas e imunomoduladoras (Seppo,
68 2003; Machado et al., 2004). Sua utilização também é descrita na preservação e sanidade dos
69 alimentos, devido ao seu poder de inibição frente à patógenos e deteriorantes, como:

70 *Staphylococcus* spp., *Listeria* spp., *Salmonella* spp., *Bacillus* spp., *Pseudomonas* spp. e
71 bactérias do grupo coliforme (Guedes Neto et al, 2005; Rosa e Franco, 2004)

72 O conhecimento sobre a população microbiana láctea endógena presente nos produtos
73 lácticos, ajuda na prevenção da perda da biodiversidade presente nos queijos produzidos por
74 diferentes métodos típicos das tradições locais e regionais. Podendo ser a base para seleção de
75 novas estirpes que possam ser usadas como culturas iniciadoras na produção industrial de
76 queijos tradicionais ou como culturas iniciadoras clássicas para produzir produtos lácteos já
77 consagrados (Fortina et al., 2003).

78 Devido à preocupação em preservar um produto que representa um pilar de sustentação
79 da economia do Estado e um patrimônio imemorável que é o queijo de coalho artesanal,
80 objetivou-se caracterizar o perfil microbiano láctica do queijo de coalho artesanal produzido
81 no Município de Cachoeirinha – PE, Brasil.

82

83

Material e métodos

84 As amostras de Queijo de Coalho artesanal foram fabricadas em uma unidade produtora
85 localizada no Município de Cachoeirinha, Região Agreste de Pernambuco, Brasil.

86 Foram realizadas quatro coletas, a primeira coleta em Junho de 2007 (1C), a segunda em
87 Janeiro (2C), a terceira em Março (3C) e a quarta em Julho de 2008 (4C). Datas essas que
88 possuíram índice pluviométrico respectivamente de: 108.5, 2.5, 141 e 94.1mm (ITEP, 2008).

89 Para as análises as amostras coletadas foram resfriadas e acondicionadas em caixas
90 isotérmicas (4°C) até o laboratório de Imuno Patologia Keizo Asami (UFPE) e para o
91 Laboratório de Tecnologia de Bioativos (UFRPE).

92 Para a análise das BAL endógenas do queijo, as amostras foram preparadas da seguinte
93 forma: 25g do queijo foi homogeneizado em 50ml de solução de citrato de sódio 2%, pré

94 aquecida a 45°C. Seguida de enriquecimento em caldo de Leite Desnatado Reconstituído
95 (LDR) 12% nas temperaturas 30°C e 42°C, por 24h. Após esse período foram realizadas
96 diluições decimais seriadas até 10⁻⁵, em solução peptonada a 0,1% (Frank et al., 1992).

97 O isolamento foi realizado após a inoculação em duplicata de 1ml da diluição 10⁻⁵, “*sur-*
98 *plate*” no meio APT ágar (Himedia) e em “*pour-plate*” no meio Man, Rogosa e Sharpe -
99 MRS ágar (Himedia). As placas foram incubadas a 30 e 42°C, por 48h (Hall et al., 2001).
100 Posteriormente, foram selecionadas aleatoriamente 10 colônias de cada duplicata, resultando
101 na seleção de 20 colônias isoladas para cada meio (APT e MRS) e em cada temperatura (30°C
102 e 42°C), perfazendo um total de 80 colônias por coleta, 320 ao todo.

103 Foram realizadas duas purificações das colônias seguindo as mesmas condições do
104 isolamento. Depois, os isolados foram mantidos em estoque congelado a -20°C, em caldo
105 LDR 12% com glicerol 15%.

106 As bactérias isoladas foram submetidas aos testes fenotípicos, separando bactérias com
107 características lácticas das não lácticas, foram eles: coloração de Gram (QEEL KIT – Química
108 Especializada Erich, LTDA), morfologia celular, atividade da catalase e produção de ácido
109 em meio leite tornassolado - *Litmus Milk* – LM (Himedia), incubada a 30 e 42°C por sete
110 dias. Foram consideradas BAL apenas os microrganismos Gram positivos, catalase negativa,
111 na forma de cocos ou bastões e produtores de ácido em leite tornassolado (Hall et al., 2001).

112 A diferenciação dos gêneros das BAL com morfologia de coco foi realizada através de
113 testes de crescimento com base na fisiologia dos isolados, em duplicata e nas seguintes
114 condições de crescimento: temperaturas de 10 e 45°C, pH de 4,4, e 9,6; teor de NaCl 6,5% e
115 produção de CO₂ a partir da glicose. Enquanto que as BAL em forma de bacilo foram
116 submetidas aos testes de crescimento nas temperaturas de 15 e 45°C, incubados,
117 respectivamente, por 5 e 2 dias, e produção de CO₂ a partir da glicose (Cogan, 1997).

118 O teste de crescimento em diferentes temperaturas foi realizado em LDR 10% e os testes
 119 de crescimento em diferentes pH's e na presença de 6,5% de NaCl foram conduzidos no caldo
 120 APT. Para o teste de produção de CO₂ foi utilizado o caldo MRS, suplementado com 5% de
 121 glicose com tubo de Durham invertido, acrescido de uma camada de 1cm de óleo mineral
 122 (Cogan, 1997).

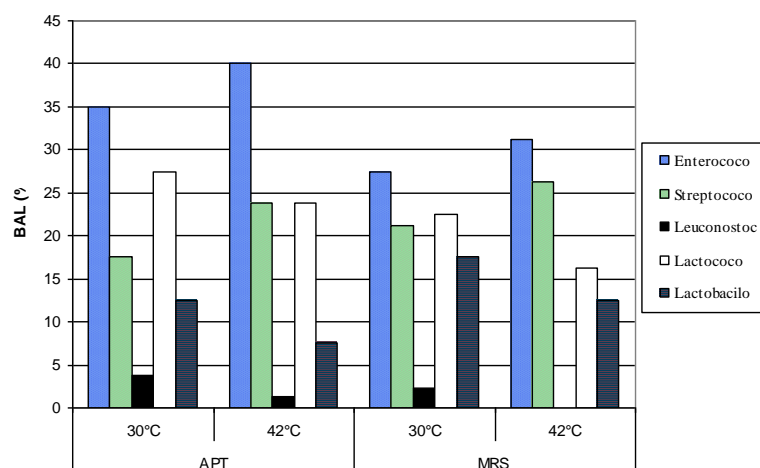
123

124

Resultados e discussão

125 Para o total de 320 isolados, foram obtidos: 98,43% catalase negativo, 98,1% Gram
 126 Positivos, 93,12% produtores de ácido, 87,81% cocos e 12,19% bacilos. Grande parte das
 127 bactérias isoladas, 295 (92,2%), foram confirmadas como BAL, e submetidas aos testes para
 128 identificação do gênero.

129 Para a observação da dinâmica de melhor crescimento em relação aos meios de cultura e
 130 temperaturas empregadas no isolamento das BAL, foi realizada uma média dos gêneros
 131 isolados nas quatro amostras de queijos (1C, 2C, 3C e 4C), como demonstra a **Fig. 1**.



132

133 **Figura 1.** Média dos gêneros de bactérias ácido-láticas (BAL) isoladas de quatro amostras de queijos
 134 de Coalho artesanais produzidos em Cachoeirinha- PE, durante o período de junho de 2007 a julho de

135 2008. As BAL identificadas estão relacionadas aos meios de cultura (APT e MRS) e temperaturas (30
136 e 42°C) empregadas durante o isolamento.

137 O *Enterococcus* foi gênero predominante dentre as BAL isoladas, representando uma
138 média de 36,27% dos isolados, seu melhor crescimento pôde ser observado na temperatura de
139 42°C (53,27%) e em meio APT (52,33%). A prevalência de *Enterococcus* pode ser
140 justificada por Ogier e Serror (2007) que citam a alta adaptabilidade e resistência como
141 características do gênero. Os resultados obtidos corroboram com muitos queijos artesanais
142 produzidos na Europa, tais como: Feta, Kasseri, Manchego e Majonero (Cogan, 1997).
143 Segundo Psoni et al. (2006) a presença *Enterococcus* tem sido frequentemente citada como
144 parte da microbiota láctica normal dos queijos. Franz et al. (2009) relatam a importância do
145 gênero nas características organolépticas em uma grande variedade de queijos artesanais.

146 O gênero *Streptococcus* teve a segunda maior frequência, com média de 25,12%,
147 crescendo melhor na temperatura de 42°C (56,33%) e em meio MRS (53,52%). Segundo
148 Hassan e Frank (2001) a alta frequência de estreptococos encontrada é comum fermentações
149 lácteas. Estes citam também que a espécie mais frequentemente encontrada em alimentos é o
150 *S. thermophilus* que, devido à característica preferência ao aquecimento, pode justificar de
151 maior isolamento desse gênero à 42°C. Como os achados deste trabalho, uma alta frequência
152 de estreptococos também foi descrita em alguns queijos feitos com cozimento de massa
153 (Michel e Martley, 2001).

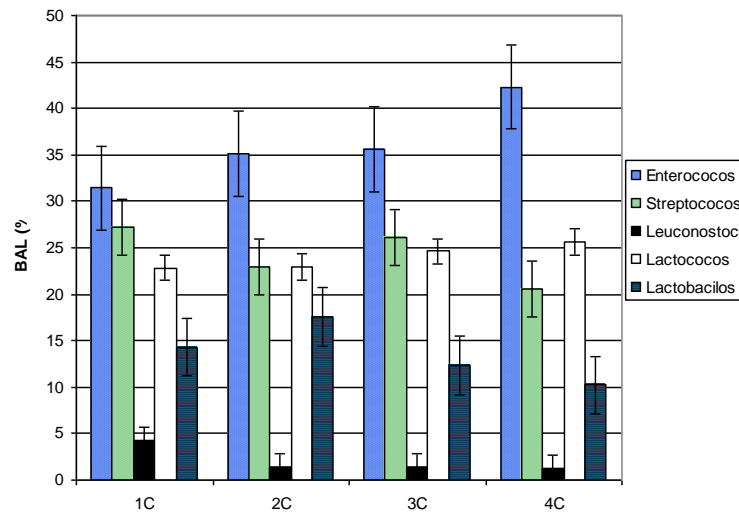
154 O terceiro gênero mais encontrado foi o *Lactococcus* com 23,03%, seu melhor
155 crescimento foi a temperatura de 30°C (54,93%) e em meio APT (57,74%). Esses resultados
156 podem ser justificados por se tratar um microrganismo mesofílico (Beresford e Williams,
157 2006). Fontán et al. (2001) citam que é normal o isolamento de lactococos em queijos frescos
158 uma vez que o desaparecimento do gênero no queijo ocorre entre seis e oito semanas.
159 Resultados semelhantes aos de Torres-Llanez, (2006), para o queijo fresco Mexicano.

160 Foram isolados 13,55% de *Lactobacillus*, com maior desenvolvimento à 30°C (62%) e
161 em meio MRS (60%); As preferências encontradas no isolamento desse gênero podem ser
162 relacionadas às características fisiológicas de baixa resistência à temperaturas elevadas e pH
163 ideal acidificado (Hassan e Frank, 2001), uma vez que o meio MRS possui pH de 5,7. Os
164 resultados encontrados vão de encontro com os resultados obtidos por Carvalho (2007) que
165 descreve uma alta frequência de *Lactobacillus* no queijo de coalho do Sertão Cearense, este
166 fato pode ter correlação com a diferente tecnologia do queijo desta região, que é maturado,
167 favorecendo o desenvolvimento dos lactobacilos devido ao menor pH.

168 O gênero *Leuconostoc* teve 2,03% dos isolados, apresentando melhor crescimento na
169 temperatura de 30°C (83,33%) e em meio APT (66,66%). Resultado justificado por ser um
170 microrganismo mesofílico (Fox et al., 2000) e por se tratar da análise um queijo fresco, uma
171 vez que o desenvolvimento deste gênero ocorre principalmente durante a maturação (Fox et
172 al., 2000). Achados semelhantes foram encontrados nos queijos de coalho produzidos no
173 Ceará (Carvalho, 2007).

174 Apesar das especificações dos meios APT e MRS, foram obtidos crescimentos
175 satisfatórios para todos os gêneros em ambos os meios, corroborando com achados descritos
176 por Potes e Marinho (2007). Este fato provavelmente é decorrente da grande heterogeneidade
177 metabólica que caracteriza os gêneros que constituem o grupo das BAL (Martin-Platero,
178 2009) tornando difícil estabelecer um único meio de cultura como padrão.

179 A distribuição dos gêneros de BAL isolados nas coletas pode ser observada na **Fig. 2**. Em
180 relação ao perfil de BAL em queijos produzidos em diferentes épocas do ano, nas amostras
181 analisadas neste trabalho, ocorreu uma repetição na frequência dos Gêneros isolados em todas
182 as coletas, que foi de forma decrescente: *Enterococcus*, *Streptococcus*, *Lactococcus*,
183 *Lactobacillus* e *Leuconostoc*. A única exceção ocorreu na 4C para o gênero *Lactococcus* que
184 apresentou número mais elevado que o *Streptococcus*.



185

186 **Fig. 2.** Distribuição dos gêneros de bactérias ácido-lácticas (BAL) isoladas do queijo de coalho
 187 artesanal produzido em Cachoeirinha – PE, nos meses de Junho de 2007 1ª Coleta (1C); Janeiro (2C),
 188 Março (3C) e Julho de 2008 (4C), cujos índice pluviométrico (mm) foram de: 108.5, 2.5, 141 e 94.1,
 189 respectivamente.

190 Apesar da influencia do “*terroir*” (Irlinger e Mounier, 2009) e da alimentação do rebanho
 191 (Ramiro, 2009) na qualidade microbiológica láctica da matéria prima do queijo, o leite. A
 192 variação dos índices pluviométricos ocorridos em cada época, bem como a possível
 193 correlação desses fatores com a variação da disponibilidade e modificação alimentar do
 194 rebanho ao longo do ano; a presença e distribuição constante dos gêneros isolados indicam
 195 que, nas amostras analisadas, não houve correlação aparente da distribuição dos gêneros
 196 isolados com os diferentes índices pluviométricos observados nas diferentes datas, indicando
 197 há um perfil microbiano láctico constante ao longo do ano.

198 Esses achados podem ser justificados por uma manutenção no manejo alimentar do
 199 rebanho ao longo do ano, como citam Coulon e Priolo (2004) associados a uma boa
 200 padronização da tecnologia de produção do queijo, o que discorda dos achados descritos por
 201 Escobar (2001), que cita falta de padronização nas técnicas de elaboração do queijo de coalho.

202 Os gêneros de BAL isolados nesses queijos demonstraram prevalência de
203 microorganismos termofílicos, achados que ocorrem mais frequentemente em queijos
204 submetidos ao cozimento, como é o caso do queijo de coalho produzido em Fortaleza - CE
205 (Carvalho, 2007), atribuindo este fato a uma condição típica do local.

206

207

Conclusões

208 1. A maior parte das bactérias isoladas (92,2%) do queijo de coalho de Cachoeirinha – PE
209 foram confirmadas como BAL;

210 2. Os gêneros isolados por ordem de maior para menor frequência, foram: *Eterococcus*,
211 *Streptococcus*, *Lactococcus*, *Lactobacillus* e *Leuconostoc*;

212 3. A presença e distribuição constante dos gêneros isolados em diferentes períodos indicam
213 que, nas amostras analisadas, não há correlação aparente entre a distribuição dos gêneros
214 isolados e os diferentes índices pluviométricos ocorridos nas datas de coleta, indicando
215 padronização do produto.

216

217

Agradecimentos

218 Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e a Fundação
219 de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco - FACEPE, pelo suporte financeiro.

220

221

222

223

224

Referências

- 225 BERESFORD, T.; WILLIAMS, A. The microbiology of cheese ripening. In: FOX, P. F.;
226 McSWEENEY, P. L. H.; COGAN, T. M.; GUEENE, T. P. **Cheese chemistry, physics and**
227 **microbiology**, 3ª ed, *Amsterdam: Elsevier Academic Press*, 2006. v.1. p. 287-317.
- 228 CARVALHO, J.D. *Caracterização da microbiota láctica isolada de queijo de coalho*
229 *artesanal produzido no Ceará e de suas propriedades tecnológicas. Fortaleza – CE*. De
230 2007. 171p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade
231 Estadual de Campinas, São Paulo - SP.
- 232 COGAN, T. M.; BARBOSA, M.; BEUVIER, E.; BIANCHI-SALVADORI, B.;
233 COCCONCELLI, P. S.; FERNANDES, I. Characterization of the lactic acid bacteria in
234 artisanal dairy products, *Journal of Dairy Research*, Cambridge, v.64, n.3, p.409-421, 1997.
- 235 COULON, J.B.; PRIOLO, A. La qualité des produits laitiers et les fourrages consommés par
236 les animaux. *INRA Productions Animales*, v.15, n.5, p.333-342, 2004.
- 237 EMBRAPA. **Boletim de pesquisa e desenvolvimento Embrapa Agroindústria Tropical**,
238 n.11, p.24, 2003. Disponível em: < <http://www.cnpat.embrapa.br/publica/pub/BolPesq> >
239 Acesso em: 26 outubro de 2008.
- 240 ESCOBAR, C. A. M. Avaliação dos pontos críticos na produção de queijo de coalho em
241 Pernambuco. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora. v. 56, n. 321,
242 p.248-256, 2001.
- 243 FONTÁN, M. C. G.; FRANCO, I.; PRIETO, B.; TORNADIJO, M. E.; CARBALLO, J.
244 Microbiological changes in ‘San Simón’ cheese throughout ripening and its relationship with
245 physico-chemical parameters. *Food Microbiology*, London. v. 18, n. 1, p. 25-33, 2001.

- 246 FORTINA, M. G., RICCI, G., ACQUATI, A., ZEPPA, G., GANDINI, A., MANACHINI, P.
247 L. Genetic characterization of some lactic acid bacteria occurring in an artisanal protected
248 denomination origin (PDO) Italian cheese, the Toma piemontese. **Food Microbiology**, v. 20,
249 p. 397 – 404, 2003.
- 250 FOX, P. F.; GUINEE, T. P.; COGAN, T. M.; McSWEENEY, P. L. H. *Fundamentals of*
251 *cheese science*. **Gaithersburg: Aspen Publishers, Inc.** Cap. 5. p. 54-97, 2000.
- 252 FRANCIOSI, E.; SETTANNI, L.; CAVAZZA, A.; POZNANSKI, E. Biodiversity and
253 technological potential of wild lactic acid bacteria from raw cow's milk. **International Dairy**
254 **Journal**, v.19, p.3 – 11, 2009.
- 255 FRANK, J. F.; CHRISTEN, G. L.; BULLERMAN, L. B. Test for groups of microorganisms.
256 In: MARSHALL, R. T. **Standard Methods for the Examination of Dairy Products**, 16 ed.
257 Washington: *American Public Health Association*, 1992. Cap. 8, p.271-286.
- 258 FRANZ, C.M., HOLZAPFEL, W.H., STILES, M.E. Enterococci at the crossroads of food
259 safety? *Int. J. Food Microbiology*, v.47, p.1-24, 2009.
- 260 GUEDES NETO, L.G., SOUZA, M.R., NUNES, A.C., NICOLI2, J.R., SANTOS, W.L.M.
261 Atividade antimicrobiana de bactérias ácido-lácticas isoladas de queijos de coalho artesanal e
262 industrial frente a microrganismos indicadores. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.57, supl. 2,
263 p.245-250, 2005.
- 264 HALL, P. A.; LEDENBACH, L.; FLOWERS, R. S. Acid-producing Microorganisms. In:
265 DOWNES, F. P.; ITO, K. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination**
266 **of Foods**. 4^a ed. Washington: American Public Health Association, 2001. Cap.19, p.201-207.

- 267 HASSAN, A. N.; FRANK, J. F. Starter cultures and their use. In: MARTH, E. H.; STEELE,
268 J. L. **Applied Dairy Microbiology**, 2ª ed. New York: Marcel Decker, 2001. p.53-58.
- 269 IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário 2006**. ISSN
270 0103-6157 - Rio de Janeiro, RJ – Brasil, p.1-267, 2006.
- 271 IRLINGER, F., MOUNIER, J. Microbial interactions in cheese: implications for cheese
272 quality and safety. **Curr Opin Biotechnol** (2009), doi:10.1016/j.copbio.2009.02.016.
- 273 ITEP. Instituto Tecnológico Pernambucano. **Boletim climatológico pernambucano de**
274 **chuvas por município em 2007 e 2008**. Disponível em: <http://www.itep.br/LAMEPE.asp>,
275 acesso em: 11 de out.2008.
- 276 MACHADO, A.; LIRIA, C.W.; PROTI, P.B.; REMUZGO, C.;MIRANDA, M.T.M. Sínteses
277 química e enzimática de peptídeos: princípios básicos e aplicações. **Quim. Nova**, Vol. 27, No.
278 5, 781-789, 2004.
- 279 MARTIN-PLATERO, M., MAQUEDA, M., VALDIVIA, E. Polyphasic study of microbial
280 communities farmhouse cheeses. **Food Microbiology**, v.26, p. 294-304, 2009.
- 281 MICHEL, V.; MARTLEY, F. G. *Streptococcus thermophilus* in Cheddar cheese–production.
282 **Journal of Dairy Research**, Cambridge, v.68, n.2, p.317-325, 2001.
- 283 NETO, L. G. G., VELOSO, F. P., PAIVA, R. M. B., NEVES, M. V. O., FONSECA, L. M.,
284 SANTOS, W. L. M. Qualidade físico-química e microbiológica de queijos produzidos no
285 Brasil – Revisão. In: Anais do **XXI Congresso Nacional de Laticínios**. nº.339, v. 59, p.233-
286 236. Juiz de Fora, MG, 2004.

- 287 OGIER, J.C. ; SERROR, P. The *Enterococcus* genus. Unité des Bactéries Lactiques et
288 Pathogènes Opportunistes, **INRA**, Domaine de Vilvert, 78350 Jouy-en-Josas, France.
289 Available online 22 Aug. 2007.
- 290 POTES, M. E.; MARINHO, A. Utilização de diferentes meios de cultura na identificação e
291 recuperação de bactérias lácticas. **Revista Portuguesa de Ciênc. Veterinárias**, 145-151p.
292 2007.
- 293 PSONI, L., KOTZAMANIDES, C., ANDRIGHETTO, C. 2006. Genotypic and phenotypic
294 heterogeneity in *Enterococcus* from batzos cheese. *Int. J. Food Microbiol.* 109-120p.
- 295 QUEIROZ, A.A.M. **Caracterização molecular de bactérias ácido lácticas com potencial**
296 **tecnológico para produção de queijo coalho no Ceará. Fortaleza – CE**, 2008. 54p.
297 Dissertação: Curso de Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal do Ceará.
- 298 RAMIRO, M.L. **Influência da matéria-prima no fabrico de queijo**. Relatório do Trabalho
299 de Fim de Curso de Engenharia de alimentos, Universidade de Lisboa, 2004.
- 300 ROSA, C.M.; FRANCO, B.D.G.M. ConSCIENTIA E SAÚDE. **Rev. Cient.**, UNINOVE - São
301 Paulo. Bacteriocinas De Bactérias Lácticas V. 1 : 09-15 2004.
- 302 SEPPO, L., JAUHAINEN, T., POUSSA, T., KORPELA, R. (2003). A fermented milk high
303 in bioactive peptides has a blood pressure-lowering effect in hypertensive subjects. **American**
304 **Journal Clinical Nutrition**, v. 77, p. 326-330.
- 305 TORRES-LLANEZ, M.J.; VALLEJO-CORDOBA, B.; DÍAZ-CINCO. Characterization of
306 the natural microflora of artisanal Mexican Fresco cheese. **Food Control**, 2006, p.683–690.

5. REFERÊNCIAS

- ANTUNES, A. J.** (2003) Funcionalidade de proteínas do soro de leite bovino. Barueri, SP: Manole.
- ARAÚJO, R. S.; NASSU, R. T.** Caracterização físico-química de queijo de Manteiga, queijo de Coalho e Manteiga da Terra, produzidos nos estados do Rio Grande do Norte e do Ceará. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 16, n. 97, p. 70-75, jun., 2002.
- BRASIL**, Portaria nº 146, de 07/03/96. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos em geral e do queijo de coalho. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 1996.
- BRASIL**, Instrução Normativa Nº 62, DE 26/08/06. Oficializa os métodos analíticos oficiais físico-químicos para o leite e produtos lácteos. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2006.
- BERESFORD, T. P., FITZSIMONS, N. A., BRENNAN, N. L., COGAN, T.** (2001). Recent advances in cheese microbiology. *International Dairy Journal*, v. 11, p. 259-274.
- BERESFORD, T.; WILLIAMS, A.** The microbiology of cheese ripening. In: **FOX, P. F.; McSWEENEY, P. L. H.; COGAN, T. M.; GUEENE, T. P.** Cheese chemistry, physics and microbiology, 3ª ed, *Amsterdam: Elsevier Academic Press*, v.1, p. 287-317, 2004.
- CARIDI, A.; MICARI, P.; FOTI, F.; RAMONDINO, D.; SARULLO, V.** Ripening and seasonal changes in microbiological and chemical parameters of the artisanal cheese Caprino d'Aspromonte produced from raw or thermized goat's milk. **Food Microbiology**, London, v. 20, n. 2, p. 201-209, Apr., 2003.

- CARR, F. J.; CHILL, D.; MAIDA, N.** The acid lactic bacteria: A literature survey. **Critical Reviews in Microbiology**. New York, v. 28, n. 4, Dec., 2002
- CASALTA, E.; SORBA, J-M.; AIGLE, M.; OGIER, J-C.** (2009) Diversity and dynamics of the microbial community during the manufacture of Calenzana, an artisanal Corsican cheese. *International Journal of Food Microbiology*, doi:10.1016/j.ijfoodmicro.2009.05.022.
- COGAN, T. M.; BARBOSA, M.; BEUVIER, E.; BIANCHI-SALVADORI, B.; COCCONCELLI, P. S.; FERNANDES, I.** Characterization of the lactic acid bacteria in artisanal dairy products, *Journal of Dairy Research*, Cambridge, v.64, n.3, p.409-421, 1997.
- CROW, V.; CURRY, B.; HAYES, M.** The ecology of non starter lactic acid bacteria (NSLAB) and their use as adjunct in New Zealand Cheddar. **International Dairy Journal**, v. 11, n. 4-7 , p. 275-283, Jul. , 2001.
- DE VUYST, L.; VANDAMME, E. J.** **Bacteriocins of lactic acid bacteria.** Microbiology, Genetics and Application. London: Chapman & Hall, p. 1-12, 1994.
- DELLAGLIO, F.; DICKS, L. M. T.; TORRIANI, S.** The genus *Leuconostoc*. In: WOOD, B. J. B.; HOLZAPFEL, W. H. **The genera of lactic acid bacteria.** London: Chapman & Hall, 1995, v. 2.
- DURLU-OZKAYA, F.; XANTHOPOULOS, V.; TUNAIL, N.; LITOPOULOU-TZANETAKI, E.;** Technologically important properties of lactic acid bacteria isolates from Beyaz cheese made from raw ewes' milk. **Journal of Applied Microbiology**, v. 91, n. 5, p. 861-870, Nov., 2001.

EMBRAPA, Boletim de pesquisa e desenvolvimento Embrapa Agroindústria Tropical, n.11, p.24, 2003. Disponível em: < <http://www.cnpat.embrapa.br/publica/pub/BolPesq> > Acesso em:26 out. 2007.

ESCOBAR, C. A. M. Avaliação dos pontos críticos na produção de queijo de coalho em Pernambuco. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora**, v. 56, n. 321, p. 248-256, 2001.

FEITOSA, T. *Estudos tecnológicos, físico-químicos, microbiológicos, e sensoriais do queijo de Coalho do estado do Ceará.* Fortaleza, 1984. 96 p. Dissertação (Mestre em Tecnologia de Alimentos) - Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará.

FONTÁN, M. C. G.; FRANCO, I.; PRIETO, B.; TORNADIJO, M. E.; CARBALLO, J. Microbiological changes in ‘San Simón’ cheese throughout ripening and its relationship with physico-chemical parameters. *Food Microbiology*, London, v. 18, n. 1, p. 25-33, Feb. 2001.

FORTINA, M. G., RICCI, G., ACQUATI, A., ZEPPA, G., GANDINI, A., MANACHINI, P. L. (2003). Genetic characterization of some lactic acid bacteria occurring in an artisanal protected denomination origin (PDO) Italian cheese, the Toma piemontese. *Food Microbiology*, v. 20, p. 397 – 404.

FOX, P. F.; GUINEE, T. P.; COGAN, T. M.; McSWEENEY, P. L. H. *Fundamentals of cheese science.* Gaithersburg: Aspen Publishers, Inc., 2000. Cap. 5. p. 54-97.

- FOX, P. F.; McSWEENEY, P. L. H.; COGAN, T. M.; GUEENE, T. P.** **Cheese chemistry, physics and microbiology**, 3^a ed, Amsterdam: Elsevier Academic Press, 2004. V. 1, General Aspects, p. 287-317.
- FRANCIOSI, E.; SETTANNI, L.; CAVAZZA, A.; POZNANSKI, E.** (2009) Biodiversity and technological potential of wild lactic acid bacteria from raw cow's milk. *International Dairy Journal*, v.19, p.3 – 11.
- FURTADO, M. M.; SOUZA, H. M. de; MUNK, A. V.** Fabricação do queijo Minas Frescal sem o emprego de culturas lácticas. . **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 35, n. 207, p. 15-21. jan./ fev. 2000.
- FURTADO, M. M.; LOURENÇO NETO, J. P. M.** Queijo Minas Frescal. In: *Tecnologia de Queijos*. 1^a ed. p. 73-75, 1994.
- GAYAN, P., BABIN, M., MEDINA, M., NUÑEZ, M.** (1999). Diversity among lactococci isolated from ewe's raw milk and cheese. *Journal Applied Microbiology*, v. 87, p. 849-855.
- GIRAFFA, G.** Functionality of enterococci in dairy products. *International Journal of Food Microbiology*, v. 88, n. 2-3, p. 215-222, Dec, 2003. Review.
- GHRAIRI, T.; FRERE, J.; BERJEAUD, J. M.; MANAI, M.** (2008) Purification and characterization of bacteriocins produced by *Enterococcus faecium* from Tunisian rigouta cheese. *Food Control*, v. 19, p. 162 – 169.
- GUEDES NETO, L.G., SOUZA, M.R., NUNES, A.C., NICOLI2, J.R., SANTOS, W.L.M.** Atividade antimicrobiana de bactérias ácido-lácticas isoladas de queijos de

coalho artesanal e industrial frente a microrganismos indicadores. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.57, supl. 2, p.245-250, 2005.

GRAPPIN, R.; BEUVIER, E. Possible implications of milk pasteurization on the manufacture and sensory quality of ripened cheese. *International Dairy Journal*, Barking, v. 7, n.12, p. 751-871, dec. 1997.

HAMMES, W. P.; VOGEL, R. F. The genus *Lactobacillus*. In: WOOD, B. J. B.; HOLZAPFEL, W. H. (eds). **The genera of lactic acid bacteria**. London: Chapman & Hall, 1995, v. 2.

HARDIE, J. M.; WHILEY, R. A. The genus *Streptococcus*. In: WOOD, B. J. B.; HOLZAPFEL, W. H. **The genera of lactic acid bacteria**. London: Chapman & Hall, 1995, v. 2.

HASSAN, A. N.; FRANK, J. F. Starter cultures and their use. In: MARTH, E. H.; STEELE, J. L. *Applied Dairy Microbiology*, 2^a ed. New York: Marcel Decker, 2001.

HOLT, J. G.; GRIEG, N. R.; SNEATH, P. H. A.; STALEY, J. T.; WILLIAMS, S. T. **Bergey's Manual of Determinative Bacteriology**, 9. ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1994. Cap. 17.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo agropecuário 2006. ISSN 0103-6157 - Rio de Janeiro, RJ – Brasil, p.1-267, 2006.

IRLINGER, F., MOUNIER, J. Microbial interactions in cheese: implications for cheese quality and safety. *Curr Opin Biotechnol* (2009), doi:10.1016/j.copbio.2009.02.016.

KLIJN, N.; WEERKAMP, A. H.; de VOS, W. M. Detection and characterization of lactose-utilizing *Lactococcus* spp. in natural ecosystems. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 61, p. 788-792, 1995.

LÓPEZ-DÍAZ, T. M.; ALONSO, C.; ROMÁN, C.; GARCÍA-LÓPEZ, M. L.; MORENO B. Lactic acid bacteria isolated from a hand-made blue cheese. **Food Microbiology**, London, v. 17, n. 1, p. 23-32, Feb., 2000.

MACHADO, A.; LIRIA, C.W.; PROTI, P.B.; REMUZGO, C.;MIRANDA, M.T.M. Sínteses química e enzimática de peptídeos: princípios básicos e aplicações *Quim. Nova*, Vol. 27, No. 5, 781-789, 2004.

MEDINA, R.; KATZ, M.; GONZALES, S.; OLIVER, G. Characterization of lactic acid bacteria in Ewe's milk and cheese from Northwest Argentina. **Journal Food Protection**, Des Moines, v. 64, n. 4, p. 559-563, Apr., 2001.

MICHEL, V.; MARTLEY, F. G. *Streptococcus thermophilus* in Cheddar cheese-production. *Journal of Dairy Research*, Cambridge, v.68, n.2, p.317-325, 2001.

MOGENSEN, G.; SALMINEN, S.; O'BRIEN, J. Food microorganisms - health benefits, safety evaluation and strains with documented history of use in foods. *Bull. Int. Dairy Fed.*,n.377, p.4-9, 2003.

NASSU, R.T. Diagnóstico das condições de processamento de queijo de coalho e queijo manteiga da terra no Estado do Ceará. *Revista higiene alimentar*, São Paulo, v. 15, n. 89, p. 28-36, jul, 2001.

NETO, L. G. G., VELOSO, F. P., PAIVA, R. M. B., NEVES, M. V. O., FONSECA, L. M., SANTOS, W. L. M. Qualidade físico-química e microbiológica de queijos

produzidos no Brasil – Revisão. In: Anais do XXI Congresso Nacional de Laticínios. nº.339, v. 59, p.233-236. Juiz de Fora, MG, 2004

OGIER, J.C. ; SERROR, P. The *Enterococcus* genus. Unité des Bactéries Lactiques et Pathogènes Opportunistes, INRA, Domaine de Vilvert, 78350 Jouy-en-Josas, France. Available online 22 Aug. 2007.

PERNAMBUCO. Lei nº 13.376, de 20 de dezembro de 2007. Sanciona a Lei que dispõe sobre o processo de produção do Queijo de coalho artesanal, Governo Estadual, Recife - PE.

PERRY, K.S.P. Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. **Química. Nova**, v.27, p.293-300, 2004.

QUEIROZ, A.A.M. Caracterização molecular de bactérias ácido lácticas com potencial tecnológico para produção de queijo coalho no Ceará. Fortaleza – CE, 2008. 54p. Dissertação: Curso de Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal do Ceará.

ROSA, C.M.; FRANCO, B.D.G.M. **ConSCIENTIA E SAÚDE.** *Rev. Cient.*, UNINOVE - São Paulo. Bacteriocinas De Bactérias Lácticas V. 1 : 09-15 2004.

SANCHEZ, M. A. P. Influência da matéria-prima no fabrico de queijo de cabra. Relatório do Trabalho de Fim de Curso de Engenharia Alimentar.

SARANTINOPOULOS, P.; ANDRIGHETTO, C.; GEORGALAKI, M. D.; REA, M. C.; LOMBARDI, A.; COGAN, T. M.; KALANTZOPOULOS, G.; TSAKALIDOU, E. Biochemical properties of enterococci relevant to their technological performance. **International Dairy Journal**, v. 11, n. 8, p. 621-647, 2001.

SMACCHI, E., GOBBETTI, M. (2000) Bioactive peptides in dairy products: synthesis and interaction with proteolytic enzymes. *Food Microbiology*, v. 17, p. 129-141.

SEPPÖ, L., JAUHAINEN, T., POUSSA, T., KORPELA, R. (2003). A fermented milk high in bioactive peptides has a blood pressure-lowering effect in hypertensive subjects. *American Journal Clinical Nutrition*, v. 77, p. 326-330.

SUZZI, G.; CARUSO, M.; GARDINI, F.; LOMBARDI, A.; VANNINI, L.; GUERZONI, M.E.; ANDRIGHETTO, C.; LANORTE, M.T. A survey of the enterococci isolated from an artisanal Italian goat's cheese (semicotto caprino). **Journal of Applied Microbiology**, v. 89, n. 2, p. 267-274, Aug., 2000.

TEUBER, M. The genus *Lactococcus*. In: WOOD, B. J. B.; HOLZAPFEL, W. H. **The genera of lactic acid bacteria**. London: Chapman & Hall, 1995, v. 2.

WOUTERS, J. T. M., AYAD, E. H. E., HUGENHOLTZ, J., SMITH, S. (2002). Microbial from raw milk for fermented dairy products. *International Dairy Journal*, v. 12, p. 91-10.

ANEXO A – Relatório de Visita Técnica – Cachoeirinha**AVALIAÇÃO DA UNIDADE PRODUTORA DE QUEIJO DE COALHO****FÁBRICA ESCOLA DE CACHOEIRINHA**

Proprietário: Associação de produtores de Cachoeirinha

- **Unidade Produtora do queijo:** Rua Rita Alves Espínola n° 104
- **Hora de chegada do leite:** Foram 3 chegadas

1°/2° chegada - 7:30 ----- 110L

3° chegada - 8:15 ----- 30L

Volume total ----- 140L

- **Teste de plataforma realizados:** Foram 3 testes

1 ° Alizarol

2° acidez = 18

3° Densidade = 1,26

- **Ações intermediárias:** Não houve desnate

- **Adição de cloreto de cálcio:** Não houve – Motivo estava em falta, mas ocorre freqüentemente na proporção de (20mL/100L)
- **Hora de colocação do coalho:** Logo após a mistura dos leites (5 min misturando) – Marca do coalho Ha-la. Proporção do coalho (8mL/ 10L). em 140L foram adicionados aproximadamente 115mL após a adição mexeu por 3 minutos, tampou e esperou o tempo da massa, que é aproximadamente 30min.
- **Tempo de corte da massa:** 20 minutos após a adição do coalho
- **Tempo de mexedura:** Realizou duas mexeduras, o intervalo de uma para a outra foi de 10 min. A 1º mexedura é lenta e se dá em 10 min; a 2º mexedura é rápida também 10 min.

Obs.: Na maioria das vezes não é 10min é 7min.

- **Hora da retirada do soro:** Não há choque térmico. A hora de retirada do soro é logo após a sedimentação dos grumos. Toda a massa é envolvida em grande toalha, essa toalha é torcida várias vezes até que todo o soro tenha saído e a massa fique solta.

Obs.: aproximadamente 4L da massa com o soro, são deixas de reserva em jarras, esta serve como argamassa na hora de por os grumos na forma.

- **Pré-prensagem com as mãos:** Ocorre várias vezes para a retirada do soro. A massa adquire forma de barra de queijo na forma de inox.
- **Tipo de prensagem:** Ocorre em forma de inox e a prensagem se faz por auxilio de peso que ficam sobre as formas durante 30min.
- **Prensagem:** Tempo – 30min, mas deixaram por aproximadamente 40min.

Quilo - aproximadamente 1.200kg por barra

Viragem durante a prensagem - ocorre depois de aproximadamente 30min.

Cada lado fica aproximadamente 30 minutos.

Obs.: quando as massas são colocadas na forma de inox, estas são envolvidas por telas.

- **Tipo de Salga:** Dentro da massa, ocorre logo após a retirada do soro. Quantidade de sal utilizado é na proporção de 350g/ 100L – 300g/100L .
- **Tempo de resfriamento:** Barras são resfriadas por aproximadamente 10 a 12 dias.
- **Temperatura de resfriamento:** 6°C +/-2°C
- **Tempo de embalagem:** Logo após saírem da prensa
- **Temperatura de estocagem:** 6°C

Obs₁: Os 4L da massa com o soro, em reserva, são adicionados quando a massa é colocada nas formas de inox, com o objetivo de unir os grumos. É colocada em ambos os lados do queijo. Depois envolve toda a forma com tela e tampa as formas com tampas também de inox.

Obs₂: Prensa com o peso – A 1ª prensa iniciou-se de 10:20. De 11hs mudou o lado do queijo e as 11:30 embalou as barras. A barra doada para nosso grupo ficou isolada das outras, e com o peso em cima dela. As demais barras produzidas (11barras) ficaram todas empilhadas com outro peso.

Obs₃: Não foi observada diferenças entre as coletas realizadas.

ANEXO B - Normas do Programa de Pós-graduação em Ciência Veterinária**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA VETERINÁRIA****NORMAS PARA APRESENTAÇÃO DE TRABALHO ACADÊMICO**

Aprovadas pelo Colegiado de Coordenação Didática do PPGCV

em 28/05/2007, Decisão nº 08/2007

Os trabalhos acadêmicos, dissertações e teses, são espelhos do desenvolvimento de um discente nos seus estudos de pós-graduação, e reflete a competência do orientador e do curso em qualificar bem os seus alunos.

Sendo assim, a boa apresentação do trabalho enriquece a qualidade dos resultados de uma pesquisa e fornece uma base de dados apropriada para futuras pesquisas científicas.

Para isso, o PPGCV busca normatizar a apresentação dos trabalhos de conclusão de seus discentes, para que o reflexo da atividade científica neles contida, seja o melhor possível.

A apresentação de uma dissertação ou tese por muito tempo vem seguindo o padrão formal, na maioria das escolas. Porém a constante cobrança por trabalhos que não fiquem apenas prateleiras das bibliotecas e sejam publicados em periódicos de ampla circulação, tem levado à modernização deste modelo.

No PPGCV, o formato com inclusão de artigos (publicados ou não) já vem sendo praticado por vários orientadores e demonstrado que esta é uma forma prática de acelerar o processo de publicação da dissertação/tese em partes.

No entanto é necessário que se normatize o formato, para orientar os discentes na elaboração das suas dissertações/teses e que se tenha um padrão a ser seguido por todos que compõe o PPGCV.

FORMATOS DE DISSERTAÇÃO/TESE

Serão aceitos no PPGCV dissertações e teses elaboradas nos seguintes formatos:

1. Tradicional
2. Artigos Científicos (recomendado)

Em linhas gerais, o formato Tradicional inclui introdução, revisão de literatura, material e métodos, resultados, discussão, conclusão e referências.

O formato de Artigos Científicos deve incluir introdução, revisão de literatura geral, referências, um ou mais artigos no formato de publicação em periódico e considerações finais (opcional).

Seja qual for o formato, a redação deverá seguir a Norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) atualizada. Para facilitar o entendimento, apresenta-se uma síntese com base na norma NBR-14724/2002.

FORMATAÇÃO GERAL

Formato – Papel branco, formato A4 (21cm x 29,7cm) digitado na cor preta, excetuando as ilustrações, no anverso das folhas.

Digitação – Recomenda-se o estilo Times New Roman. Fonte tamanho 12 para o texto e tamanho 10 para citações de mais de três linhas, notas de rodapé, paginação e legendas das ilustrações e tabelas.

Para os títulos das monografias, dissertações, teses e para capítulo desses trabalhos a fonte deve ser tamanho 14 e em negrito.

Textos digitados para citações de mais de três linhas recua-se 4 cm da margem esquerda.

Espaçamento entre linhas: 1,5

Margem – Margem esquerda e superior 3 cm. Margem direita e inferior 2 cm.

Espacejamento – Nas páginas capitulares, ou seja, as que iniciam um capítulo, o título da subseção deve ser separado do texto que o precede ou que o sucede por dois espaços.

As referências, ao final do trabalho, devem ser separadas entre si por um espaço.

Na folha de rosto e na folha de aprovação, a natureza do trabalho, o objetivo, o nome da instituição, área de concentração, devem ser alinhadas do meio da página para a margem direita.

Notas de rodapé – As notas de rodapé se localizam na margem inferior da mesma página onde ocorre a chamada numérica recebida no texto. São separadas do texto por um espaço simples de entrelinhas e por traço contínuo de 3 cm, a partir da margem esquerda. Recomenda-se utilizar a formatação automática para notas de rodapé existente no redator de texto.

Paginação – Todas as folhas do trabalho, a partir da folha de rosto, devem ser contadas, em ordem seqüencial, mas não numeradas. A numeração começa a ser colocada a partir da

primeira folha da parte textual (Introdução), em algarismos arábicos, no canto superior direito da folha a 2 cm da borda superior, ficando o último algarismo a 2 cm da borda direita da folha (No item configurar página do redator de texto, colocar no Layout, 3cm da borda ao cabeçalho).

Havendo apêndice e anexo, as suas folhas devem ser numeradas de maneira contínua e sua paginação deve dar seguimento à do texto principal.

DISPOSIÇÃO DOS ELEMENTOS:

A estrutura de uma dissertação ou tese divide-se em 3 partes:

1 - Pré-textual, compreendendo os seguintes elementos:

- a. Capa (obrigatório)
- b. Folha de rosto (obrigatório) com a ficha catalográfica no verso
- c. Folha de aprovação (obrigatório)
- d. Dedicatória
- e. Agradecimentos
- f. Epígrafe
- g. Resumo em português (obrigatório)
- h. Resumo em inglês (obrigatório)
- i. Lista de ilustração
- j. Lista de tabelas
- k. Lista de abreviaturas e siglas
- l. Lista de símbolos
- m. Sumário (obrigatório)

Obs: Os elementos essenciais são os que estão acompanhados da palavra obrigatório.

Os outros elementos são os opcionais.

2 – Textual, com os seguintes elementos:

2.1 Formato Tradicional

- a. Introdução
- b. Revisão de Literatura
- c. Material e Métodos
- d. Resultados
- e. Discussão
- f. Conclusão
- g. Referências

2.2 Formato de Artigos Científicos

- a. Introdução
- b. Revisão de Literatura
- c. Referências
- d. Experimentos / Artigos
- e. Considerações Finais (opcional)

3 - Pós-textual

- a. Apêndice(s)
- b. Anexo(s)

ELEMENTOS PRÉ-TEXTUAIS

1 - Capa – deve constar:

- a) nome do autor
- b) título
- c) cidade/ano

2 - Folha de rosto – Contém os seguintes dados:

- nome da Universidade;
- nome da Pró-Reitoria;
- nome do Programa;
- nome do autor;
- título do trabalho;
- natureza (tese, dissertação e objetivo, grau pretendido, nome da instituição);
- nome do orientador e, se houver, co-orientador;
- local (cidade);
- ano.

No verso da folha de rosto a ficha catalográfica, que deve ser elaborada pela Biblioteca

Central

3 - Folha de aprovação – Elemento obrigatório. Contém os mesmos elementos da folha de rosto, acrescentando a data de aprovação, nome, titulação e assinatura dos componentes da banca e instituição a que pertencem.

4 - Dedicatória: É opcional. O autor homenageia a(s) determinada(s) pessoa(s). Colocada após a folha de aprovação.

5 - Agradecimento: Contém manifestação de reconhecimento àqueles que contribuíram com o autor. Deve ser feito de maneira simples e sóbria.

6 - Epígrafe: Opcional. Colocada após os agradecimentos. Pode constar, também, nas folhas de abertura das seções primárias.

7 - Resumo em português: Máximo de 1 página. Elemento obrigatório. Deve ser redigido de forma cursiva, concisa e objetiva. No resumo deve-se evitar: abreviaturas, símbolos, fórmulas, equações e diagramas que não sejam absolutamente necessárias. Inclui o título do trabalho e palavras chave.

8 - Resumo em inglês: Máximo de 1 página. Elemento obrigatório. É a versão do resumo em português para o inglês. Deve ser apresentada em folha separada inclui título em inglês e palavras chave (key words).

9 - Sumário – Elemento obrigatório. As principais divisões, seções e outras partes do documento são acompanhadas dos respectivos números das páginas. Para numerar as divisões e subdivisões de um trabalho, deve-se usar a numeração progressiva.

ELEMENTOS TEXTUAIS

No Formato Tradicional o texto deve obedecer à seqüência que se segue: Introdução, Revisão de Literatura, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Conclusão e Referências.

1- Introdução: Deve introduzir o leitor no assunto abordado, fornecendo uma visão global da pesquisa realizada. Na introdução são formuladas as hipóteses, delimita-se o assunto tratado e define o objetivo da pesquisa.

2- Revisão de Literatura: Deve demonstrar o conhecimento da literatura básica, incluindo: citações que tenham relação direta e específica com o trabalho;

3- Material e Métodos: Deve descrever, de forma detalhada e clara, como o trabalho foi conduzido, de forma que a pesquisa possa ser reproduzida por outro pesquisador.

4- Resultados: Deve apresentar de forma objetiva os resultados encontrados, buscando a forma mais clara de apresentação. Neste capítulo podem estar contidas tabelas, figuras e/ou gráficos que permitam o melhor entendimento dos resultados obtidos.

5- Discussão: Deve conter o confronto dos resultados obtidos com os de outros autores. Neste capítulo será feita a argumentação do autor, justificando os resultados obtidos face à literatura existente.

6- Conclusão: Deve apresentar de forma sucinta as conclusões retiradas a partir dos resultados obtidos. Não deve conter dados repetidos que caracterizam resultados e sim uma reflexão sobre o que eles representam.

7- Referências: Listagem alfabética das publicações utilizadas na introdução e revisão de literatura, material e métodos e discussão. A Normalização das referências deverá seguir os padrões da NBR 14724/2002.

No Formato de Artigos Científicos, o texto deve obedecer à seqüência que se segue: Introdução, Revisão de Literatura, Referências, Artigo(s) Científico(s) e Considerações Finais.

1- Introdução: Deve introduzir o leitor no assunto abordado, fornecendo uma visão global da pesquisa realizada. Na introdução são formuladas as hipóteses, delimita-se o assunto tratado e define o objetivo da pesquisa.

2- Revisão de Literatura: Deve demonstrar o conhecimento da literatura básica, incluindo: citações que tenham relação direta e específica com o trabalho. Neste formato a revisão de literatura deve ser ampla o suficiente para abranger todo o assunto abordado nos artigos científicos.

3- Referências: Listagem alfabética das publicações utilizadas na introdução e revisão de literatura. A Normalização das referências deverá seguir os padrões da NBR 14724/2002.

4- Artigos Científicos: Devem estar na forma de trabalho de acordo com as normas da revista a qual o trabalho deverá ser submetido para publicação, sendo especificado o nome da revista na nota de rodapé.

Cada trabalho constará de descrição completa, concisa e clara da metodologia adotada, contendo resumo, introdução/revisão de literatura, objetivo, materiais e métodos, resultados e discussão, conclusão e referências.

5- Considerações finais (opcional): Contém a síntese dos artigos e apresenta a solução para a questão levantada na hipótese, inclusive a recomendação de novas pesquisas, sob o ponto de vista do autor.

ELEMENTOS PÓS-TEXTUAIS

Apêndice e Anexos: São elementos opcionais, identificados por letras maiúsculas consecutivas, travessão e pelos respectivos títulos. Exemplos:

APÊNDICE A – Título (em letras minúsculas)

APÊNDICE B – Título

ANEXO A – Título

ANEXO B – Título

O apêndice é um documento elaborado pelo próprio autor com a finalidade de complementar sua argumentação.

O anexo não é elaborado pelo autor, serve de comprovação e ilustração do trabalho.

ANEXO C – Normas para publicação de artigo científico



INSTRUÇÕES PARA OS AUTORES

- [Objetivo e política editorial](#)
- [Forma e preparação de manuscritos](#)

[Envio de manuscritos](#)

ISSN 0100-204X *versão impressa*

ISSN 1678-3921 *versão on-line*

Objetivo e política editorial

Revista Brasileira de Pesquisa Agropecuária (PAB) é uma revista mensal, editada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa, que publica Português, Espanhol e Inglês trabalhos científicos originais sobre temas relacionados à área agrônômica. A principal forma de contribuição são os artigos, mas também publica PAB Notas Científicas, e Revisão de Manuscritos por convite.

Forma e preparação de manuscritos

A análise dos manuscritos

A Comissão Editorial faz uma análise, antes de enviar os manuscritos para os árbitros. Esta análise considera aspectos como o âmbito de aplicação, preparação de artigos de acordo com

as instruções da revista, a originalidade dos objetivos, estilo de composição, a base teórica, uma revisão da literatura atualizada, metodologia consistente e precisa, os resultados contendo contribuições úteis, a discussão dos fatos observados em relação aos fatos descritos na literatura, a qualidade dos quadros e figuras, originalidade e consistência das conclusões. Depois de usar esses critérios, se o número de trabalhos aprovados ultrapassa a capacidade mensal de publicação, os critérios de relevância relativa é aplicada, por este critério, os papéis com mais contributos úteis para o desenvolvimento do conhecimento científico são aprovados. Esse critério é aplicado apenas aos trabalhos que atendem a qualidade necessária para publicação na revista, mas que, devido ao elevado número de manuscritos no processo de publicação, eles não podem ser todos aprovados. Os trabalhos rejeitados são devolvidos aos autores e os demais serão submetidos à análise técnica dos árbitros.

Forma e preparação de manuscritos

Documentos enviados à PAB devem ser inéditos, não simultaneamente submetido ou publicado anteriormente em outro periódico científico ou técnico. Dados publicados na forma de resumos, com mais de 250 palavras não devem ser incluídas no documento.

Artigos Científicos, Notas Científicas, e Artigos de Revisão (este último apenas por convite do Editor's) são os formatos aceitos pelo PAB.

Os trabalhos publicados são agrupados em áreas técnicas de acordo com seu tema principal. As principais áreas técnicas são Entomologia, Fisiologia Vegetal, Fitopatologia, Fitotecnia, Pomology, Genética, Microbiologia, Nutrição Mineral, Soil Science, and Animal Science.

Originals - O texto deve ser digitado no Microsoft Word, em espaço duplo, fonte Times New Roman 12, papel formato A4, com margens de 2,5 cm, e ter páginas numeradas e linhas.

Organização do trabalho

A organização do artigo deve ser o seguinte:

Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Abstract, Index terms, em Inglês; título, resumo, termos de índice em Português: Introdução, Material e Métodos, Resultados e discussão, conclusões, agradecimentos, referências, tabelas e figuras, em Inglês.

O artigo científico deve ter no máximo 20 páginas, incluindo ilustrações (tabelas e figuras), que deve ser limitada a seis.

Título

Deve retratar o conteúdo do trabalho e objetiva, e devem incluir no máximo 15 palavras, incluindo artigos, preposições e conjunções.

Ele deve ser escrito em letras minúsculas em negrito, exceto a letra inicial.

Deve começar com palavras-chave, evitando-se palavras como "efeito" ou "influência".

Não deve conter o nome científico, exceto de espécies pouco conhecidas e, nesse caso, use apenas a nomenclatura binomial (género e espécie).

Não deve conter subtítulo, abreviações, fórmulas e símbolos.

As palavras devem facilitar a recuperação dos índices desenvolvidos por bases de dados que catalogam a literatura.

Nome dos autores

Os nomes dos autores devem ser escritos com a letra inicial em maiúscula, na íntegra, dividido por vírgulas; os dois últimos são separados pela conjunção "e".

O último sobrenome de cada autor deve ser seguido por números arábicos, sobrescrito, entre parênteses, relativa à indicação do endereço do autor.

Endereço dos autores

O nome eo endereço completo da instituição, bem como o correio electrónico, os autores são apresentados a seguir o nome do autor e indicados por numerais arábicos, entre parênteses, sobrescrito. Devem ser agrupados pelo endereço da instituição. Vírgula deve separar endereços eletrônicos de autores da mesma instituição.

Abstract

A palavra Resumo deve ser grafado em letras minúsculas, exceto a letra inicial, na margem esquerda, e separado do texto por um traço.

É preciso compreende 200 palavras, no máximo, incluindo números, preposições, conjunções e artigos.

Deve ser apresentado em frases curtas, contendo os objectivos, os materiais e métodos, bem como os resultados e conclusões.

Não deve conter citações bibliográficas nem abreviaturas.

O final do texto deve apresentar a principal conclusão, com o verbo para ser usado no tempo presente simples.

Termos de indexação

Os Termos de expressão índice, seguido por dois pontos, deve ser grafado em letras minúsculas, exceto a letra inicial, que deve ser capitalizada.

Termos devem ser separados por vírgulas e em letras minúsculas, incluindo o primeiro.

Deve haver no mínimo três e no máximo seis termos de indexação, considerando que um termo pode possuir duas ou mais palavras.

Eles não devem ser as mesmas palavras usadas no título.

Devem conter o nome científico (só o nome binário) da espécie estudada.

De preferência, elas devem ser incluídas em termos AGROVOC: Multilingual Agricultural Thesaurus (http://www.fao.org/aims/ag_intro.htm) Ou em SciELO Subject Index (<http://www.scielo.br>).

Introdução

A palavra Introdução deve ser centralizada, em negrito, em minúsculas, exceto a letra inicial, que deve ser capitalizada.

A introdução não deve exceder duas páginas.

Deve apresentar uma razão para o trabalho, enfatizando o problema científico a ser solucionado e estabelecer sua relação com outros trabalhos publicados sobre o assunto.

O último parágrafo deve expressar o objectivo de acordo com o descrito no Resumo.

Materiais e Métodos

Os nomes de Materiais e Métodos deve ser centralizada, em negrito, em minúsculas, exceto a letra inicial, que deve ser capitalizada.

Deve ser dispostas em ordem cronológica.

Deve apresentar a descrição da localidade, a data eo delineamento do experimento, bem como indicar os tratamentos, número de repetições e tamanho das unidades experimentais.

Deve descrever os tratamentos e variáveis.

A discussão sobre os tratamentos e as variáveis devem evitar abreviaturas e siglas.

Materiais e Métodos devem ser descritos de forma a que outro pesquisador possa repetir o experimento.

Longas descrições de técnicas comuns, bem como detalhes supérfluos devem ser evitados.

O autor deve descrever a análise estatística utilizados e as transformações de dados utilizado.

Legendas devem ser evitados, no caso de que eles são essenciais, escrevê-las em letras minúsculas em negrito, exceto a letra inicial, que deve ser capitalizado, na margem esquerda da página.²²

Resultados e Discussão

A expressão Resultados e Discussão deve ser centrado e escrito em negrito, em letras minúsculas, exceto as letras iniciais, que devem ser capitalizados.

Os resultados ea discussão não deve ultrapassar quatro páginas.

Todos os dados apresentados devem ser discutidos a partir da menção de cada tabela e figura.

As tabelas e figuras são mencionados consecutivamente, em ordem numérica.

O texto não deve apenas apresentar os dados sobre os números e tabelas, mas discuti-los, ou seja, compará-los com os dados apresentados por outros autores.

Tratamento e abreviaturas variável deve ser evitado.

Dados não apresentados não devem ser discutidos.

Os resultados e a discussão não pode conter afirmações que não pode ser suportado pelos dados obtidos no próprio trabalho ou por outros trabalhos citados.

As referências às tabelas e figuras deve ser feita no final da primeira frase do texto, se as demais sentenças do parágrafo referem-se à mesma tabela ou figura, uma nova indicação não é necessária.

Não apresentam os mesmos dados, simultaneamente, em tabelas e figuras.

A discussão deve ser limitada aos dados obtidos.

Novas descobertas devem ser comparados com o conhecimento obtido anteriormente.

Conclusões

O termo Conclusões deve ser centralizado, escrito em negrito, em letras minúsculas, exceto a letra inicial, que deve ser capitalizada.

As sentenças devem ser curtas, sem comentários adicionais, o verbo deve ser simples no tempo presente.

Eles devem ser organizadas de acordo com o objectivo do trabalho.

Eles não podem ser um resumo dos resultados, que devem apresentar as novas descobertas da pesquisa.

Devem ser numeradas e não pode ser superior a cinco, no máximo.

Agradecimentos

A palavra Agradecimentos deve ser centralizada e grafada em negrito, em letras minúsculas, exceto a letra inicial, que deve ser capitalizada.

Eles devem ser breves, que começam com "ao" (pessoas ou instituições).

É preciso explicar a razão do aviso.

Referências

A palavra Referências deve ser centralizada e grafada em negrito, em letras minúsculas, exceto a letra inicial, que deve ser capitalizada.

Eles devem ser up-to-date fontes. Pelo menos 70% das referências devem ser a partir dos últimos 10 anos e 70% deles devem ser artigos de periódicos.

Como uma exceção pode incluir referências velhas obras clássicas relacionadas ao assunto estudado.

Eles devem ser normalizadas de acordo com as orientações da ABNT atual.

Devem ser apresentadas em ordem alfabética dos nomes dos autores, divididos por ponto e vírgula, e não numeradas.

Todos os autores de cada obra devem ser listados nas referências.

Títulos de periódicos devem ser escritos em negrito.

Todas as referências devem registrar uma data de publicação, mesmo que não se precisa.

Não deve haver mais de trinta referências.

Exemplos:

Eventos (somente obras completas são aceitos)

LU, D.; BATISTELLA, M.; MORAN, EF; MIRANDA, EE de. Um estudo comparativo da Terra ASTER, Landsat TM e dados SPT HRG para classificação de cobertura do solo na Amazônia brasileira. In: WORLD MULTI-CONFERÊNCIA SOBRE Systemics, Cybernetics and Informatics (WMSCI2005), 9., 2005, Orlando. **Proceedings**. Orlando: Instituto Internacional de Informática e Sistemas, 2005. v.8. p.411-416.

Artigos de periódicos

RESENDE, M.D.V. de; BARBOSA, M.H.P. Seleção via BLUP individual simulado baseado nos efeitos genotípicos da família em cana. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, V.41, p.421-429, 2006.

Capítulos de livros

CRUVINEL, PE; Pugsley, L., CARAMORI, PH; PAZINATTO, FAC Advanced metodologia de otimização para as zonas de risco na agricultura. In: CRUVINEL, P.E.; MASCARENHAS, S. (Ed.). **Estudos Avançados em Instrumentação Agropecuária**. São Carlos: Rima: Embrapa Instrumentação Agropecuária, 2002. p.167-202.

Livros

HEREN, R.V. **Explorando agriscience**. 3 ed. Clifton Park, NY: Thomson / Delmar Learning, 2006. 496p.

Tese

MAZZUCO, H. **Efeito de uma muda induzida pela remoção de alimentos e não-alimentar esquemas de remoção na integridade esquelética em Branco Leghorns**. De 2005. 178p. Tese (Doutorado) - Purdue University, Purdue.

Fontes eletrônicas

ALTERNATIVA SISTEMAS AGROPECUÁRIOS Information Center. **Agricultura alternativa:** Um banco de dados anotados. Disponível em: <<http://www.nal.usda.gov/afsic/agnic/agnic.htm>>. Acesso em: 4 de agosto de 2006.

Citations

As referências de resumos, documentos na imprensa, ou de qualquer outra fonte, cujos dados não foram ainda publicados não serão aceitos.

Auto-citações devem ser evitados.

Eles devem ser normalizadas de acordo com as orientações da ABNT atual.

Citations escrito entre parênteses

Com apenas um autor: sobrenome escrito com a primeira letra maiúscula, seguido por uma vírgula eo ano da publicação.

Dois autores: sobrenomes escritos com a primeira letra maiúscula, dividido por um e comercial (&), seguido de vírgula e ano de publicação.

Mais de dois autores: sobrenome do primeiro autor escrito em letras maiúsculas e minúsculas, seguido da expressão et al. Em uma fonte normal, vírgula e ano de publicação.

Mais do que um trabalho: eles devem seguir uma ordem cronológica, e, depois disso, uma ordem alfabética dos autores, e deve ser dividido por ponto e vírgula.

Mais do que uma obra dos mesmos autores: não repetir o nome dos autores; vírgulas dividir o ano da publicação.

Citação de citação: sobrenome do autor e ano da publicação do documento original, seguido da expressão "citado por", bem como a citação da obra consultada.

Citação de citação deve ser evitado, porque há uma possibilidade de interpretação errada, se ele é essencial, considerado apenas o trabalho deve incluir as referências.

Citações fora de parênteses

Com o nome dos autores incluídos na sentença: seguem as orientações anteriores, com os anos de publicação entre parênteses, são separadas por vírgula.

Expressões Fórmulas, expressões e matemática

Eles devem começar na margem esquerda da página em um tamanho padrão de fonte Times New Roman.

Eles não devem ser em itálico ou em negrito. Excepções à utilização de itálico seria símbolos escritos convencionalmente em itálico.

Tabelas

As tabelas devem ser numeradas seqüencialmente, com algarismos arábicos e apresentadas em folhas separadas,

no final do texto, após as referências.

As tabelas devem ser auto-explicativas, sem a necessidade de voltar ao texto para entendê-los.

Elementos essenciais: título, cabeçalho, corpo (colunas e linhas) e coluna indicadora dos tratamentos e variáveis.

Elementos complementares: as notas de rodapé e fontes bibliográficas.

O título, seguido por um período, deve vir depois da palavra Tabela, em negrito, numerados seqüencialmente em algarismos arábicos. Deve ser claro, conciso e completo, que deve incluir o nome da espécie (geral ou científica), bem como as variáveis dependentes.

No cabeçalho, os nomes das variáveis devem ser escritos na íntegra, se isso não for possível, explicar o significado das abreviaturas no título ou no rodapé da tabela.

Unidades de medida de todas as variáveis devem ser apresentadas utilizando o Sistema Internacional de Unidades.

As colunas dos dados, os valores numéricos devem ser alinhados pelo último algarismo.

Nenhuma célula da tabela (cruzamentos entre as linhas e colunas) pode estar vazio. A falta de dados numéricos devem ser representados por um hífen (-), seguida por uma nota explicação. Para indicar a diferença mínima significativa, letras maiúsculas ou minúsculas são usadas nas colunas ou nas linhas, à direita dos dados, com indicação em nota de rodapé do teste utilizado e a probabilidade.

A fim de posições distintas de títulos e da mesa, use bordas horizontais; usá-los também na base da tabela para separar o conteúdo dos elementos complementares. Fios horizontais adicionais podem ser usados dentro do cabeçalho e tabelas, não use linhas verticais.

As tabelas devem ser editadas em arquivo Word, usando o menu Tabela, não introduzem espaços usando a barra de espaço do teclado, mas o recuo no menu Formatar Parágrafo.

Notas de mesa

Notas de fonte: indicam a origem dos dados sobre a mesa, as fontes devem ser as referências.

Notas Indicação: partes específicas de informação sobre as peças da mesa, a fim de formar uma opinião sobre os dados. Eles são indicados em algarismos arábicos, sobrescrito, entre parênteses, à direita da palavra ou número, no título, no cabeçalho, em cima da mesa, ou na coluna. Eles são contínuos, sem mudança de linha, separadas por um período.

Para indicar o significado, as indicações ns (não significativo); * e ** (significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente) será usada.

Figuras

Gráficos, gráficos, desenhos, mapas e fotografias serão considerados figuras para ilustrar os textos.

Eles só devem acompanhar o texto quando necessário, para explicar os fatos descritos.

O título da figura, sem negrito, deve vir após a palavra Figura, o número em algarismos arábicos, e do período, em negrito.

As figuras devem ser auto-explicativas, sem a necessidade de voltar ao texto para entendê-los.

A legenda (chave das convenções adotadas) deve ser incluído na figura, no título, ou entre a figura eo título.

Nos gráficos, as indicações dos eixos X e Y devem ter iniciais maiúsculas, e deve ser seguido pelas unidades entre parênteses.

Após o título da figura, figuras originais não devem incluir a fonte da qual foram tomadas, as fontes devem ser as referências.

Copyright o autor das fotografias é obrigatório, bem como os direitos autorais dos autores de desenhos e gráficos que tenham exigido ação criativa em sua construção.

Para padronizar as unidades, tipo de letra (Times New Roman) e tamanho das letras em todas as figuras.

Os pontos das curvas devem ser representados por marcadores contrastantes, como: círculos, quadrados, triângulos ou losango (cheios ou vazios).

Os números que representam as medidas e respectivas marcas devem ficar fora do quadrante.

As curvas devem ser identificados na figura, evitando o excesso de informação que interfere com a compreensão dos gráficos.

Números não podem apresentar os dados incluídos nos quadros.

Eles devem ser organizados de forma a apresentar qualidade necessária à boa reprodução gráfica e medir 8,5 ou 17,5 cm de largura.

Os valores devem ser salvos no Word, Excel ou Corel Draw, a fim de tornar a edição e possíveis correções.

Usar fios com, pelo menos, largura de $\frac{3}{4}$.

No caso de um gráfico de barras e colunas, usar uma escala de cinza (exemplo: 0%, 25%, 50%, 75% e 100% para cinco variáveis).

Não usar negrito nas figuras.

As fotografias devem ter resolução de, pelo menos, 300 dpi e ser salvos em arquivos TIF, separados do arquivo de texto.

Evite usar cores nas figuras, fotografias, porém, pode ser colorido.

Notas Científicas

Notas científicas são breves comunicações, o que justifica a publicação imediata, devido ao fato de que a conclusão é original e importante, mas o conteúdo ainda não é suficiente para constituir um artigo científico completo.

Apresentação de Notas Científicas

A organização de uma nota científico deve ser o seguinte: Título, autor (com a respectiva indicação de endereço dos autores), Abstract, Index terms, título em Inglês, Abstract, Index terms em Inglês, o texto propriamente dito (incluindo introdução, materiais e métodos, resultados e discussão, bem como a conclusão, sem divisão), referências, tabelas e figuras.

As orientações para a apresentação de uma nota científica são as mesmas que para um artigo científico, exceto nos seguintes itens:

O resumo não deve exceder 100 palavras.

A nota não deve ser superior a oito páginas, incluindo tabelas e figuras.

Ele pode ter até 15 referências.

Pode ter, no máximo, duas ilustrações (tabelas e figuras).

Mais informações

Não há taxas para a publicação.

Os manuscritos aceitos para publicação são revisados por especialistas dupla.

O editor e os árbitros têm o direito de solicitar modificações nos artigos e de decidir sobre a sua publicação.

Opiniões e conceitos desenvolvidos no manuscrito são de responsabilidade dos autores exclusivos.

Os trabalhos aceitos não podem ser reproduzidos, mesmo parcialmente, sem o consentimento expresso do editor da PAB.

Contatos podem ser feitos pelo telefone: 55 61 3448-4231 e 55 61 3273-9616, fax: 55 61 3340-5483, e-mail: pab@sct.embrapa.br ou pelo correio:

Embrapa Informação Tecnológica

Pesquisa Agropecuária Brasileira - PAB

Caixa Postal 040315

CEP 70770-901 Brasília, DF, Brasil

Envio de manuscritos

Os manuscritos devem ser apresentados de acordo com instruções detalhadas no seguinte endereço: <http://www.sct.embrapa.br/seer>

© 2009 *Embrapa Informação Tecnológica - Pesquisa Agropecuária Brasileira*

**Caixa Postal 040315
70770-901 Brasília, DF Brasil
Tel.: +55 61 273-9616
Fax: + 55 61 340-5483**



pab@sct.embrapa.br