

**Análise de perigos e pontos críticos de controle: um estudo de caso em uma propriedade leiteira do Município de Sertão, Rio Grande do Sul, Brasil**

**Hazard analysis and critical control points: a case study on a dairy farm in the Municipality of Sertão, Rio Grande do Sul, Brazil**

**Análisis de peligros y puntos críticos de control: un estudio de caso en una granja lechera en el Municipio de Sertão, Rio Grande do Sul, Brasil**

Recebido: 31/05/2020 | Revisado: 01/06/2020 | Aceito: 10/06/2020 | Publicado: 24/06/2020

**Marieli Rosseto**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4741-2224>

Universidade de Passo Fundo, Brasil

E-mail: [mmarielirossetto@gmail.com](mailto:mmarielirossetto@gmail.com)

**Valeska Morgana Corrêa Batistella**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7588-5999>

Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil

E-mail: [valeska\\_morgana@hotmail.com](mailto:valeska_morgana@hotmail.com)

**Roberto Luciano Veiga**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2417-2611>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-riograndense, Brasil

E-mail: [lucianoveiga0211@gmail.com](mailto:lucianoveiga0211@gmail.com)

**Resumo**

A análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) é uma ferramenta que permite prevenir a ocorrência de perigos de origem física, química e biológica através da prevenção. Esta análise consiste em fazer m levantamento de perigos em cada etapa de produção e elencar medidas de controle para cada perigo evidenciado, eliminado perigos ou reduzindo-os a um nível aceitável, é vista como uma das principais ferramentas que auxiliam as indústrias a garantir a segurança dos alimentos. Porém há escassez de discussões acerca do levantamento de perigos nas propriedades rurais produtoras de leite, e como as indústrias demandam cada vez mais qualificações para adquirir um novo fornecedor, esta ferramenta pode auxiliar o produtor a garantir a inocuidade do leite, além de otimizar a produção através de processos padronizados. Este estudo tem como objetivo elaborar uma análise de perigos aplicável a uma propriedade leiteira localizada no município de Sertão – RS. Ao término do estudo elencou-se

como pontos críticos de controle o controle de presença de antibiótico (PCC 1Q), partículas físicas maiores que 2,0 mm (PCC 1F) e multiplicação microbiana (PCC 1B), além de indicar vários gargalos que poderiam ser reestruturados permitindo a padronização do processo para manter uma produção/qualidade do leite homogênea.

**Palavras-chave:** Leite; Perigos; Prevenção; Inocuidade; Saúde.

### **Abstract**

Hazard analysis and critical control points (HACCP) is a tool that allows the prevention of physical, chemical, and biological hazards through prevention. This analysis consists of conducting a survey of hazards at each stage of production and listing control measures for each identified hazard, eliminating hazards or reducing them to an acceptable level, is seen as one of the main tools that help industries to ensure safety of food. However, there is a shortage of discussions about the survey of hazards in rural dairy farms, and as industries increasingly demand qualifications to acquire a new supplier, this tool can help the producer to ensure the safety of milk, in addition to optimizing production through standardized processes. This study aims to elaborate a hazard analysis applicable to a dairy property located in the municipality of Sertão - RS. At the end of the study, control of the presence of antibiotics (PCC 1Q), physical particles larger than 2.0 mm (PCC 1F) and microbial multiplication (PCC 1B) was listed as critical control points, in addition to indicating several bottlenecks that could be restructured allowing the standardization of the process to maintain homogeneous milk production / quality.

**Keywords:** Milk; Dangers; Prevention; Innocuity; Cheers.

### **Resumen**

El análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) es una herramienta que permite la prevención de peligros físicos, químicos y biológicos a través de la prevención. Este análisis consiste en realizar una encuesta de peligros en cada etapa de producción y enumerar las medidas de control para cada peligro identificado, eliminar los peligros o reducirlos a un nivel aceptable, se considera una de las principales herramientas que ayudan a las industrias a garantizar la seguridad de comida. Sin embargo, hay una escasez de discusiones sobre la encuesta de riesgos en las granjas lecheras rurales, y dado que las industrias exigen cada vez más calificaciones para adquirir un nuevo proveedor, esta herramienta puede ayudar al productor a garantizar la seguridad de la leche, además de optimizar la producción a través de procesos estandarizados. Este estudio tiene como objetivo elaborar un análisis de riesgos

aplicable a una propiedad lechera ubicada en el municipio de Sertão - RS. Al final del estudio, el control de la presencia de antibióticos (PCC 1Q), partículas físicas de más de 2.0 mm (PCC 1F) y la multiplicación microbiana (PCC 1B) se enumeraron como puntos críticos de control, además de indicar varios cuellos de botella que podrían ser reestructurado permitiendo la estandarización del proceso para mantener una producción / calidad de leche homogénea.

**Palabras clave:** Leche; Peligros; Prevención; Inocuidad; Salud.

## 1. Introdução

O crescimento populacional impulsiona a demanda por alimentos, fazendo com que as indústrias alimentícias busquem operações automatizadas, práticas e rápidas, garantindo tanto quantidade como segurança dos alimentos. Uma vez que os alimentos processados e in natura são exportados do Brasil para outros países, gerando renda, sendo que essas exportações podem ser interferidas por restrições impostas por outros países, que desejam obter alimentos inócuos (Destro, 2008).

O leite é um alimento essencial na alimentação humana, pois é uma importante fonte de carboidratos, proteínas, vitaminas e minerais, nutrientes essenciais para uma vida longa e saudável, sendo consumido principalmente por crianças e idosos (Sales et al., 2020). No entanto, esses nutrientes tornam o leite um meio ideal para o crescimento de vários microrganismos (Salvador et al., 2012).

A contaminação microbiana do leite pode levar a efeitos indesejáveis na textura, cor, odor ou sabor que resultam em menor prazo de validade, podendo causar sérios problemas de saúde ao consumidor caso esses parâmetros estejam acima do padrão estabelecido (Safaei et al., 2018). Além do estado de conservação e a sua integridade físico-química, principalmente àquela relacionada à adição ou remoção de substâncias químicas próprias ou estranhas à sua composição (Sales et al., 2020).

Ainda, de acordo com Murphy et al. (2016), a qualidade do leite cru pode afetar a produção, o rendimento, a qualidade e a segurança dos produtos lácteos por meio de diversos mecanismos diferentes. Dessa forma é necessário uma série de etapas para obtenção desse produto com qualidade, como por exemplo seguir a legislação vigente considerando testes físico-químicos e microbiológicos, pois o leite precisa atingir os requisitos básicos de qualidade higiênico-sanitária garantindo segurança a saúde pública (De Jesus et al., 2020).

A fim de garantir a segurança do leite desde o momento da ordenha até o consumidor final, prioriza-se monitorar cada etapa do processo na expectativa de prevenir qualquer tipo de

contaminação. E o sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) é uma ferramenta que vem de encontro a isso, é um método preventivo empregado na linha de produção de alimentos, tendo sido aplicado com sucesso em propriedades leiteiras para o controle de patogênicos e resíduos de medicamentos (Spexoto, 2005).

Além disso, o sistema APPCC proporciona uma maior satisfação por parte dos consumidores, estimula a competição entre empresas, menores perdas de matérias-primas, embalagens e produtos. Esse sistema é recomendado por organizações internacionais como a OMC (Organização Mundial do Comércio), FAO (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura), OMS (Organização Mundial de Saúde) e pelo MERCOSUL (Murphy et al., 2016).

Nesse contexto, este estudo teve como objetivo elaborar um sistema de APPCC para propriedades leiteiras visando garantir a inocuidade do leite através da prevenção de perigos durante as etapas de produção dentro da granja leiteira.

## **2. Metodologia**

### **2.1 Tipo de Estudo, Coleta e Análise dos dados**

A pesquisa caracterizou-se como estudo de caso, onde foram levantados dados através do estudo da atividade leiteira de uma propriedade, elencando perigos que pudessem interferir na inocuidade do leite. Os dados foram coletados através de questionário aberto os funcionários envolvidos na atividade, bem como acompanhamento da atividade *in loco*.

Foi utilizado como base a elaboração do APPCC a Portaria 46, de 10 de fevereiro de 1998, do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que traz princípios e etapas sequenciais para elaboração da análise.

## **3. Resultados e Discussão**

### **3.1 Formação da Equipe responsável pela elaboração e implantação do Plano de APPCC**

A equipe de APPCC envolveu apenas três pessoas que têm contato direto com a atividade. Uma vez que se trata de uma pequena propriedade e qualquer demanda referente a suporte técnico é contratada quando necessário.

### **3.2 Identificação da propriedade e do produto**

A granja leiteira estudada produz leite cru refrigerado e está localizada no município de Sertão, no Rio Grande do Sul, com produção média de 700 litros/leite/dia, totalizando uma média 21.000 litros de leite/mês obtidos através de duas ordenhas diárias. Era constituída por 38 animais da raça holandesa em lactação.

A granja possuía ordenhadeira mecânica do tipo espinha de peixe, que permite a ordenha de 10 animais simultaneamente, todo o leite era encaminhado para tanques de expansão, que o mantinham resfriado e posteriormente (a cada 48 horas) era transportado para o laticínio. A Figura 1 apresenta imagens da propriedade que possuía: uma sala de espera (1), a sala de ordenha fechada, com piso e revestida de cerâmica (2), espaço para alimentação (3) e sala do tanque de resfriamento (4).

**Figura 1** - Instalações da propriedade.



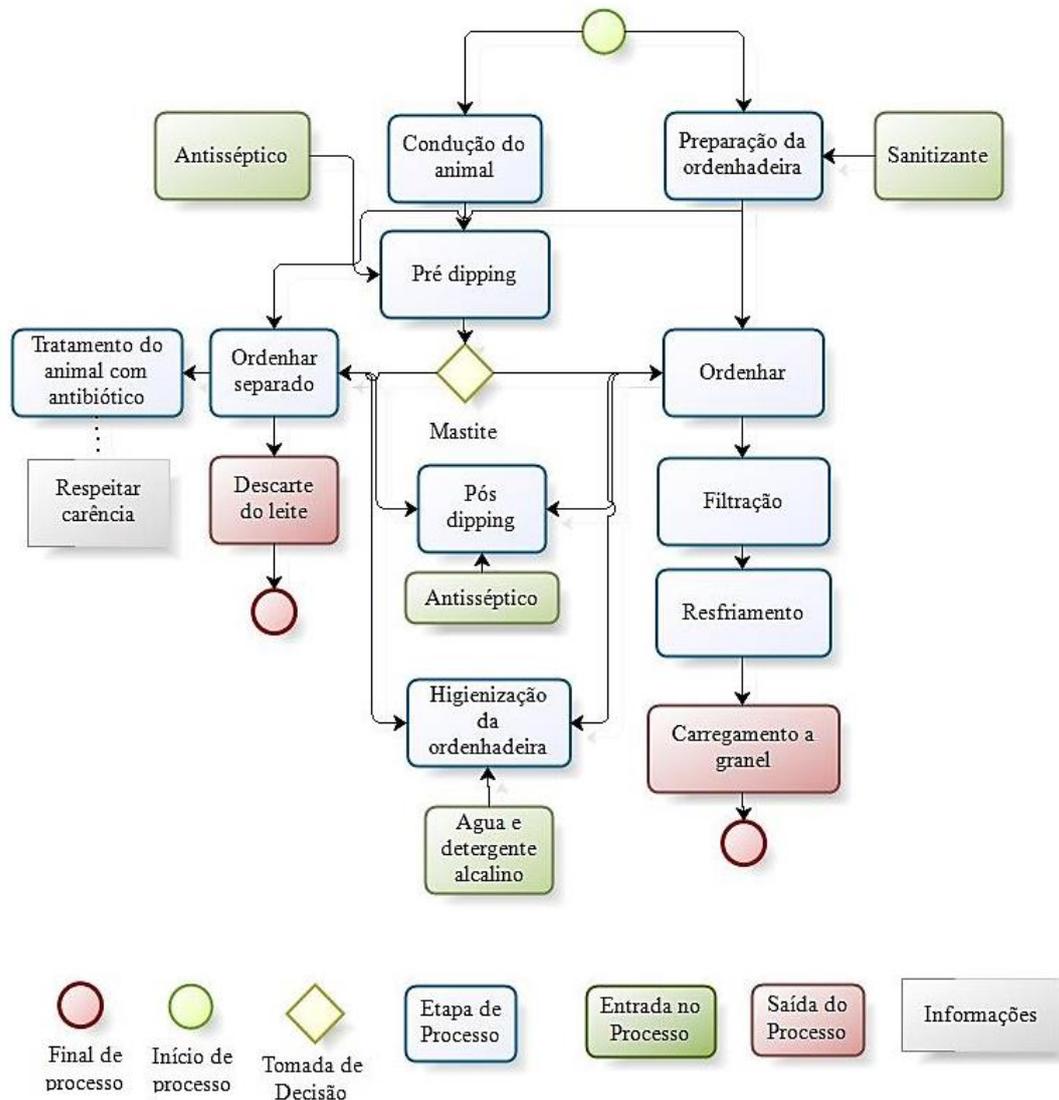
Fonte: Autores.

O APPCC foi elaborado considerando desde a condução do animal para a sala de ordenha até o carregamento do leite em caminhões isotérmicos. Fundando-se na identificação dos perigos potenciais à segurança do alimento e nas medidas de controle.

### **3.3 Fluxograma do processo**

O fluxograma de processo é mostrado na Figura 2.

**Figura 2 - Fluxograma do processo.**



Fonte: Autores.

Para realizar o levantamento de perigos é importante descrever cada etapa, desta forma o Quadro 1 apresenta a descrição de cada etapa desde a condução do animal até o carregamento em caminhões isotérmicos.

**Quadro 1** - Descrição das etapas de processo.

<b>Etapas</b>	<b>Descrição da etapa</b>
Condução do animal	O animal é conduzido de forma calma, a fim de evitar o stress que pode ocasionar retenção do leite e consequentemente mastite. O trajeto que o animal faz entre a área de descanso/alimentação (local de aproximadamente 500m <sup>2</sup> ) até a sala de ordenha permite que o animal caminhe sem stress (o piso é liso e não há objetos que impeçam seu trajeto).
Preparação da ordenhadeira	A ordenhadeira é preparada cerca de 15 minutos antes de iniciar o processo de ordenha. Nesta etapa o equipamento é sanitizado com solução 200 ppm de hipoclorito de sódio diluído em água, com o objetivo de eliminar contaminações que possam estar aderidas junto a ordenhadeira desde o último uso.
Pré dipping e pós dipping	Antes da retirada de leite é realizada higienização com solução antisséptica a fim de remover qualquer sujidade, que possa contaminar o leite. Ao término da ordenha se repete o mesmo procedimento a fim de higienizar o teto da vaca (que está com o canal aberto devido a sucção realizada pela ordenhadeira).
Avaliação de mastite	A avaliação de mastite é realizada através do teste da caneca. Se o teste apontar que não há mastite segue-se para a etapa seguinte (ordenha), caso contrário, o animal é separado, seu leite é ordenhado no final da ordenha dos animais sadios e descartado. O animal é avaliado, e se necessário utilizar antibiótico, o animal é identificado e o aproveitamento do leite está condicionado a respeitar a carência do antibiótico utilizado.
Ordenha	A ordenha é realizada em 10 animais simultaneamente e o leite é encaminhado diretamente para resfriamento através de canalização única.
Filtração	Antes da entrada para o resfriador, há um filtro que retém partículas menores que 2mm, a fim de evitar que entre dentro para o tanque de resfriamento pelos e/ou sujidades.
Resfriamento	O resfriamento é em tanque com sistema automático que mantém a temperatura do leite a 4°C.
Carregamento a granel	O carregamento é realizado pelo cliente, no caso, a indústria de laticínios localizada na região e mensalmente o produtor recebe um laudo de análise físico-química e microbiológica do leite
Higienização da ordenhadeira	A higienização da ordenhadeira é realizada de forma automática, sendo que primeiramente o enxague é realizado com água fria, e na sequência água quente de aproximadamente 70°C juntamente com detergente alcalino, seguido de enxague final.
Separação, tratamento, alimentação e retorno dos animais a área de descanso	Os animais que apresentaram positivo para mastite no teste da caneca são ordenhados de forma separada, o leite é descartado e é realizada avaliação quanto a utilização de antibióticos. O animal é identificado e durante o tempo de carência do antibiótico utilizado, o leite não é aproveitado.

Fonte: Autores.

### 3.4 Levantamento dos perigos

O levantamento de perigos nas etapas considera apenas perigos que não podem ser eliminados com programas de pré-requisitos já implementados na granja leiteira. O Quadro 2 apresenta o levantamento de perigos nas etapas.

**Quadro 2 - Levantamento de perigos nas etapas.**

Etapas do processo	Tipo de perigo	Perigos identificados/ Justificativa	Medida preventiva	É um PCC?*
Condução do animal	Químico	Esta etapa não gera tal perigo		
	Físico	Esta etapa não gera tal perigo		
	Biológico	Esta etapa não gera tal perigo - animais conduzidos de forma calma, evitando retenção de leite que pode ocasionar mastite		
Preparação e higienização da ordenhadeira	Químico	Esta etapa não gera tal perigo - higienização do equipamento de acordo com especificações do fabricante, realizada de maneira padronizada.		
	Físico	Esta etapa não gera tal perigo		
	Biológico	Esta etapa não gera tal perigo		
Pré dipping e pós dipping	Químico	Esta etapa não gera tal perigo - produto utilizado de acordo com instruções do fabricante		
	Físico	Esta etapa não gera tal perigo		
	Biológico	Esta etapa não gera tal perigo		
Teste de mastite	Químico	Esta etapa não gera tal perigo		
	Físico	Esta etapa não gera tal perigo		
	Biológico	Esta etapa não gera tal perigo - os animais que testam positivo para mastite são separados, ordenhados ao final da ordenha e o leite é descartado, evitando contaminação.		
Ordenha	Químico	Esta etapa não gera tal perigo - equipamentos enxaguados adequadamente sem presença de resíduos de químicos		
	Físico	Esta etapa não gera tal perigo		
	Biológico	Esta etapa não gera tal perigo - ambiente e ordenhadeira higienizados.		
Tratamento do animal com antibiótico	Químico	Químico: contaminação por antibiótico usado no tratamento do animal.	Respeitar a carência indicada pelo fabricante.	Sim - PCC 1Q
	Físico	Esta etapa não gera tal perigo		
	Biológico	Esta etapa não gera tal perigo		
Filtração	Químico	Esta etapa não gera tal perigo		
	físicos	Físico: Presença de pelos e/ou outras sujidades.	Monitorar a troca e integridade do filtro.	Sim PCC 1F
	Biológico	Esta etapa não gera tal perigo		
Resfriamento	Químico	Esta etapa não gera tal perigo		
	Físico	Esta etapa não gera tal perigo		
	Biológico	Proliferação bacteriana por aumento de temperatura.	Monitorar a temperatura do tanque de resfriamento para mantê-la dentro do padrão especificado.	Sim – PCC 1B
Carregamento	Químico	Esta etapa não gera tal perigo		

em caminhões isotérmicos	Físico	Esta etapa não gera tal perigo - caminhões higienizados, sem presença de resíduos químicos e físicos.
	Biológico	

Fonte: Autores.

### 3.5 Análise dos perigos

Para a análise de perigos, considerou-se os pontos críticos de controle definidos na etapa anterior. Ou seja: PCC 1Q (Tratamento do animal com antibiótico), PCC 1F (Filtração do leite) e PCC 1B (Resfriamento), o Quadro 3 traz o limite crítico, as medidas preventivas e corretivas para esses perigos.

**Quadro 3** - Análise de perigos dos PCCs elencados na análise de riscos.

	PCC 1 Q - Antibiótico	PCC 1 F - Filtração	PCC 1 B - Multiplicação bacteriana
Limite crítico	Ausência de resíduos de antibiótico	Ausência de partículas estranhas maiores que 2,0 mm	Temperatura de 4°C durante armazenamento
Monitoramento	A cada ordenha de animal contaminado - descarte do leite durante o período de carência do antibiótico	Diariamente - avaliar a integridade do filtro	Três vezes ao dia - avaliar a temperatura do tanque de armazenamento (visor)
Verificação	Teste rápido realizado antes do carregamento do produto	Mensalmente avaliar o registro de monitoramento e avaliar a integridade do filtro	Avaliar a temperatura em amostra com termômetro espeto calibrado e comparar com temperatura apontada no tanque.
Medidas corretivas	Descartar leite ao qual o leite com resíduo de antibiótico foi misturado.	Substituir filtro.	Contatar o laticínio para realizar coleta do leite com antecedência. Realizar monitoramento de temperatura com termômetro espeto. Solicitar manutenção externa.

Fonte: Autores.

## 4. Conclusões

Ao realizar o estudo percebeu-se que grande parte do material que seria referente aos Programas de Autocontrole, como por exemplo higienização, bem-estar animal e controle de

qualidade de água são executados de forma padronizada, atendendo a legislação, mas por orientação técnica externa, ou seja, não há nada descrito. Esta seria uma oportunidade de melhoria que precisaria ser realizada antes da implementação do APPCC. Uma vez que, se houvesse em mãos esses procedimentos torna-se mais fácil e assertivo realizar a análise.

Foi possível avaliar a propriedade e através do acompanhamento se elencou três PCCs, que correspondem a última etapa que permite controlar tal perigo ainda dentro da propriedade. Sendo presença de antibiótico, partículas estranhas (pelos, cabelos etc.) e multiplicação bacteriana durante o armazenamento.

## Referências

Agência Nacional De Vigilância Sanitária (ANVISA). (2020). *Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle – APPCC*. Disponível em:

<<http://www.anvisa.gov.br/alimentos/appcc.htm>>. Acesso em 27 abr. às 13h24min.

Murphy, S. C. Martin, N. H. Barbano, D. M. Wiedmann, M. (2016). Influence of raw milk quality on processed dairy products: How do raw milk quality test results relate to product quality and yield?. *Journal of Dairy Science*. 99(12),10128-10149.

Brasil. Ministério da Agricultura e Abastecimento. *Portaria n. 46, de 10 de fevereiro de 1998*. Institui o sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle: APPCC a ser implantado nas indústrias de produtos de origem animal. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 10 fev. 1998. Seção I.

De Jesus, E. L. Berndt, F. M. Meneguelli, M. Muniz, I. M. (2020). Physical chemical characteristics of cooled raw milk under federal inspection. *Research, Society and Development*, . 9(3), 64932302.

Destro, M. T. Análise de perigos e pontos críticos de controle. In: *Franco, B.G.M. Landraf, M. Microbiologia dos Alimentos*. São Paulo: Atheneu, 2008. p. 155-164.

Murphy, S. C. Martin, N. H. Barbano, D. M. Wiedmann, M. (2016). Influence of raw milk quality on processed dairy products: How do raw milk quality test results relate to product quality and yield?. *Journal Of Dairy Science*, [s.l.], 99(12),10128-10149, dez.

Safaei, P. Seilani, F. Sajedi, S. R. Pirhadi, M. Mohajer, A. (2018). Data on microbiological quality of raw cow milk in East Azerbaijan province, Iran. *Data In Brief*, [s.l.], v. 21, p.1573-1578, dez. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.dib.2018.10.161>.

Sales, G. L. Gomes, N. A. S. Lopes, A. J. L. Da Silva, L. S. Carvalho, J. D. G. (2020). Milk: to be or not to be? here's a question!. *Research, Society and Development*. 9(5),11952911.

Salvador, F. C, Burin, A. S, Frias, A. A. T, Oliveira, F. S, Faila, N. (2012). Avaliação da qualidade microbiológica do leite pasteurizado comercializado em Apucarana PR e região. *Revista F@pciência*, (9),30-41.

Spexoto, A, A. (2003). *Aplicação do sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) em propriedades leiteiras*. Universidade de São Paulo: Pirassununga.

#### **Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito**

Marieli Rosseto – 33,33%

Valeska Morgana Corrêa Bastistella – 33,33%

Roberto Luciano Veiga – 33,33%