

Eventos Técnicos & Científicos

2

Julho, 2024

Anais 18º Workshop sobre Produção de Caprinos na Região da Mata Atlântica

5 e 6 de julho de 2024
Coronel Pacheco, MG



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Caprinos e Ovinos
Ministério da Agricultura e Pecuária*

e-ISSN 2966-3733

Eventos Técnicos & Científicos

2

Julho, 2024

Anais 18º Workshop sobre Produção de Caprinos na Região da Mata Atlântica

5 e 6 de julho de 2024
Coronel Pacheco, MG

Embrapa Caprinos e Ovinos
Sobral, CE
2024

Programa de Melhoramento Genético de Caprinos Leiteiros (Capragene): histórico, desafios e perspectivas

Olivardo Facó⁽¹⁾, Jeferson Ferreira da Fonseca⁽²⁾

⁽¹⁾Pesquisador, Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE. ⁽²⁾Pesquisador, Embrapa Caprinos e Ovinos, Coronel Pacheco, MG.

Introdução

A produção de leite de cabras no Brasil, historicamente, tem papel de destaque na pecuária brasileira (Fonseca; Bruschi, 2009) e mundial (Lobo et al., 2017). Segundo dados do último censo agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE referentes à 2017 (IBGE, 2020), o Brasil teve 98.193 cabras ordenhadas que produziram mais de 26 milhões de litros por ano. Desse total de cabras ordenhadas, a grande maioria estava na região Nordeste, superando 84%, seguida da região Sudeste, com pouco mais de 11% do total de cabras ordenhadas. Quando se observa a produção de leite, percebe-se que a região Sudeste aumenta o percentual de participação no que diz respeito ao volume total de leite produzido, passando a responder por mais de 24% na produção do leite e mais de 31% do leite caprino comercializado no Brasil, sendo a região Nordeste a de maior produção (69,9%) e comercialização (64,0%). Vale ainda destacar que 72,2% do leite caprino produzido na região Sudeste foram destinados à comercialização, enquanto no Nordeste esse percentual foi de 51,8% (Tabela 1).

Tabela 1. Produção e comercialização de leite caprino no Brasil, de acordo com a região geográfica.

Região	Cabras ordenhadas		Produção de leite (mil litros)		Comercialização de leite (mil litros)		Percentual comercializado	Produtividade (litros por cabra ordenhada)
	Total	%	Total	%	Total	%		
Norte	704	0,72	223	0,85	86	0,58	38,57	316,8
Nordeste	83.005	84,53	18.245	69,90	9.457	64,02	51,83	219,8
Centro-Oeste	1.054	1,07	447	1,71	216	1,46	48,32	424,1
Sudeste	11.240	11,45	6.392	24,49	4.612	31,22	72,15	568,7

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Região	Cabras ordenhadas		Produção de leite (mil litros)		Comercialização de leite (mil litros)		Percentual comercializado	Produtividade (litros por cabra ordenhada)
	Total	%	Total	%	Total	%		
Sul	2.190	2,23	793	3,04	400	2,71	50,44	362,1
Brasil	98.193	100,00	26.100	100,00	14.771	100,00	56,59	

Fonte: IBGE (2020).

Vale destacar que essas duas principais regiões produtoras do país têm importantes diferenças, simplificadas na Tabela 2. No Nordeste, os caprinos estão localizados majoritariamente em áreas de clima semiárido, com elevadas temperaturas e regime de chuvas mal distribuídas tanto dentro de 1 ano quanto entre anos consecutivos. No Nordeste, os sistemas de produção são predominantemente semi-intensivos (embora exista uma tendência à intensificação nos últimos anos), enquanto, na região Sudeste, o sistema de produção predominante é o intensivo.

Tabela 2. Caracterização simplificada das cadeias produtivas de leite caprino das regiões Nordeste e Sudeste do Brasil.

Característica	Região	
	Nordeste	Sudeste
Clima	Semiárido	Tropical úmido / de Altitude
Sistema de produção predominante	Semi-intensivo	Intensivo
Principal mercado	Compras governamentais	Privado
Principal produto	Leite fluido	Diversificado
Rebanhos	Multirraciais	Raças especializadas
Tamanho dos rebanhos	Pequenos	Médios

No que diz respeito ao mercado para onde o leite produzido é destinado, no Nordeste, o principal mercado são as compras governamentais, enquanto, na região Sudeste, o destino principal é um mercado privado diversificado, com boa parte da produção sendo transformada na forma de derivados lácteos, como queijos e iogurtes.

Com relação à composição racial, os rebanhos de caprinos destinados à produção de leite no Nordeste caracterizam-se por serem rebanhos multirraciais, produto de cruzamentos de animais de diferentes raças, principalmente Saanen, Alpina, Anglo Nubiana e Toggenburg, além de animais de raças localmente adaptadas e sem padrão racial definido. Esses cruzamentos são realizados, provavelmente, na busca por animais mais adaptados às condições climáticas e aos sistemas semi-intensivos. Por outro lado, na região Sudeste, os rebanhos são predominantemente de raças especializadas (com ou sem registro genealógico), com destaque para as raças Saanen e Alpina, na busca de uma melhor resposta aos sistemas intensivos de produção. Além das diferenças supramencionadas, é importante mencionar que no Nordeste predominam pequenos

rebanhos (menos de 30 cabras), enquanto no Sudeste os rebanhos tendem a ser um pouco maiores (acima de 30 cabras).

Essas diferenças regionais certamente repercutiram no desempenho médio das cabras. No Nordeste, observou-se uma média de 220 litros de leite por cabra ordenhada por ano, enquanto essa mesma média foi de 569 litros na região Sudeste (Tabela 1). Embora uma maior produção de leite nem sempre seja um sinônimo de rentabilidade, é evidente que a produtividade média pode ser elevada não apenas com melhores condições de alimentação, sanidade e manejo, mas também com a melhoria do potencial genético dos rebanhos. É nesse cenário que está inserido o Programa de Melhoramento Genético de Caprinos Leiteiros (Capragene).

Nessa produção vamos procurar descrever brevemente sobre o histórico de instalação do Capragene, seu funcionamento, os principais resultados alcançados nos últimos anos e finalizaremos refletindo sobre os desafios e perspectivas para os próximos anos.

Histórico de implantação do Capragene

O Capragene teve início em 2005, a partir de um projeto de pesquisa liderado pela Embrapa Caprinos e Ovinos, em parceria com a Embrapa Gado de Leite e a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. A implementação do programa contou com o apoio da Associação Brasileira dos Criadores de Caprinos (ABCC) e suas associações subdelegadas. Uma descrição detalhada do histórico de implantação do programa foi fornecida por Facó et al. (2014), na publicação do primeiro sumário de avaliação genética de animais da raça Saanen.

Resumidamente, o primeiro passo para a implementação do programa foi a introdução do teste de progênie (TP). Para isso, foi necessário selecionar os bodes que comporiam o primeiro grupo de teste. Devido à falta de dados organizados de produção provenientes de um serviço de controle leiteiro, a escolha teve que ser baseada nas informações de pedigree dos animais e no conhecimento dos criadores e técnicos das associações. Nesse contexto, a parceria com a ABCC foi fundamental, pois mediou o processo e indicou os bodes das raças Saanen, Alpina e Anglo Nubiana.

O desafio seguinte foi a implantação do Serviço de Controle Leiteiro (SCL), uma vez que não existia uma rotina de coleta das informações de escrituração zootécnica e, principalmente, de produção de leite dos animais de forma organizada e centralizada num banco de dados padronizado. Para vencer esse desafio, foi realizada uma negociação com o Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa), o que viabilizou um convênio entre o Mapa e a Associação dos Criadores de Caprinos e Ovinos de Minas Gerais (Accomig/Caprileite) no final de 2006 para o financiamento da implantação do SCL.

Um dos grandes obstáculos para a implantação do SCL era a distância entre os rebanhos colaboradores, dada sua elevada dispersão geográfica. Para se ter uma ideia, a rota mais curta para visitar todos os rebanhos colaboradores envolvia mais de 3.000 quilômetros. Para contornar tal dificuldade, a Accomig/Caprileite contratou o serviço da Associação dos Criadores de Gado Holandês Minas Gerais (ACGHMG) para executar o SCL, aproveitando toda a experiência e infraestrutura da ACGHMG para a implementação desse serviço. Com isso, foi completada a fase de implantação do Capragene.

Funcionamento do Programa Capragene

A operacionalização do programa revelou inúmeros desafios. Entre eles, destacam-se: (1) o pequeno número de rebanhos colaboradores, resultado da baixa adesão dos criadores, dos custos inerentes à participação em um programa dessa natureza e do desconhecimento sobre seus benefícios; e (2) a baixa difusão da técnica de inseminação artificial, crucial para a conexão genética dos rebanhos colaboradores, o que resultou em um número reduzido de progênes dos bodes em teste geradas inicialmente.

A reflexão sobre essas dificuldades levou à reformulação do programa em 2009, com a inclusão das seguintes ações:

- a. Fomentar o uso da inseminação artificial por meio do treinamento de produtores e manejadores.
- b. Iniciar análises de qualidade do leite, permitindo a avaliação genética dos animais não apenas pela quantidade, mas também pelo teor de sólidos, como gordura, proteína, lactose e extrato seco total.
- c. Promover uma maior aproximação da equipe técnica do programa com os criadores colaboradores, realizando uma reunião anual e visitas técnicas anuais a cada criatório.

Essas ações foram de suma importância naquele momento para a melhoria dos processos do Serviço de Controle Leiteiro, do teste de progênie e, principalmente, para a criação de uma relação de confiança entre produtores e equipe técnica.

Olhando em retrospectiva, é possível perceber que o programa evoluiu em vários aspectos. O processo de seleção dos bodes para o teste de progênie, por exemplo, iniciou o primeiro grupo com a seleção por indicação das associações de criadores. Em 2009, já com informações de controle leiteiro, o segundo grupo do teste de progênie foi selecionado com base na produção de leite das mães dos bodinhos jovens. Por fim, a partir do terceiro grupo, em 2011, os bodes jovens passaram a ser selecionados com base nos dados de avaliação genética (valor genético predito).

O controle leiteiro também evoluiu. Os dados de escrituração zootécnica e do controle leiteiro são inseridos no sistema de gerenciamento de rebanhos (SGR), do Capragene (Lobo, 2013). Para garantir maior segurança e confiabilidade das informações, o SGR está hospedado em um servidor de rede da Embrapa Caprinos e Ovinos. O acesso ao SGR é restrito, permitindo apenas que técnicos vinculados ao Capragene possam inserir ou modificar as informações de identificação e desempenho dos animais monitorados no sistema. Em contrapartida, cada criador possui uma identificação e senha próprias para acessar exclusivamente os dados de sua propriedade. Assim, cada criador tem acesso a diversos tipos de relatórios zootécnico-gerenciais, possibilitando o acompanhamento do desempenho de todos os seus animais registrados.

Apesar das instabilidades no financiamento e, mais recentemente, das dificuldades internas enfrentadas pela parceira Caprileite, que incluiu uma quebra no fluxo de informações, o banco de dados com informações do Serviço de Controle Leiteiro do Capragene

segue sendo enriquecido. Esse enriquecimento teve um reforço a partir do final de 2021 com a expansão do Capragene para a região Nordeste, em parceria com a Empresa Paraibana de Pesquisa, Extensão Rural e Regularização Fundiária (Empaer) e o Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA). Hoje o banco de dados do Capragene conta com quase 85 mil controles leiteiros individuais. São mais de 14 mil lactações sob controle de cabras das raças Saanen, Alpina e Anglo Nubiana, principalmente.

Nesse ínterim, foi constituído um banco de DNA, ainda pequeno, mas que permitiu, a partir de 2017 (Lobo et al., 2017), iniciar o uso das informações genômicas na avaliação genética dos animais. Esse é um processo que está em andamento e a equipe técnica tem procurado enriquecer a população de referência, que hoje conta com 1.202 animais genotipados, de forma a aprimorar o uso da avaliação genética genômica dentro do programa.

Além do Serviço de Controle Leiteiro, o outro pilar do Capragene está no teste de progênie de reprodutores jovens. O teste de progênie consiste na determinação da capacidade prevista de transmissão (PTA) dos progenitores (reprodutores jovens) a partir da avaliação do desempenho das suas filhas (progênies). Portanto, é um processo fundamental para identificar e selecionar indivíduos com características desejáveis que podem ser transmitidas para as próximas gerações. Para viabilizar a realização do TP, de forma a ter filhas de vários reprodutores nos vários rebanhos colaboradores, é fundamental o uso da técnica de inseminação artificial (IA). O uso da IA permite, com maior facilidade e agilidade, promover a conexão genética entre os rebanhos colaboradores, condição indispensável para a avaliação genética conjunta de animais de diferentes rebanhos e a produção de um maior número de progênies dos reprodutores em teste. Além disso, o uso da inseminação artificial permite a rápida disseminação de material genético superior.

Dada a importância da inseminação artificial para a execução do Capragene, a Embrapa investiu no desenvolvimento e aprimoramento da Técnica Embrapa de Inseminação Artificial Transcervical em Caprinos (Fonseca et al., 2011). Essa técnica permite uma rápida execução (0,5 a 1 minuto), com deposição intrauterina do sêmen em mais de 90% dos casos e uma taxa de concepção média superior a 60%. Além disso, a Técnica Embrapa de Inseminação Artificial Transcervical em Caprinos permite uma melhor preservação do bem-estar animal, dado que é executada com o animal em posição normal, dispensando a necessidade de colocar o animal de ponta-cabeça como na técnica tradicional mais difundida. Com os ganhos supramencionados e a transferência dessa tecnologia para os produtores, os resultados das inseminações artificiais e, por conseguinte, do teste de progênie foram aprimorados.

Com os dados coletados com os rebanhos colaboradores por meio do Serviço de Controle Leiteiro, as inseminações artificiais do teste de progênie foram possíveis proceder à avaliação genética conjunta dos animais dos rebanhos participantes do Capragene. Embora o primeiro sumário de avaliação genética tenha sido publicado apenas em 2014 (Facó et al., 2014), o uso das informações de avaliação genética a partir de 2009 permitiu uma melhoria no processo de seleção dos animais para reprodução, o qual, juntamente com a orientação dos acasalamentos, levou a um aumento do valor genético médio dos animais para produção de leite em até 305 dias de lactação (PL305), principal característica sob seleção (Figura 1).

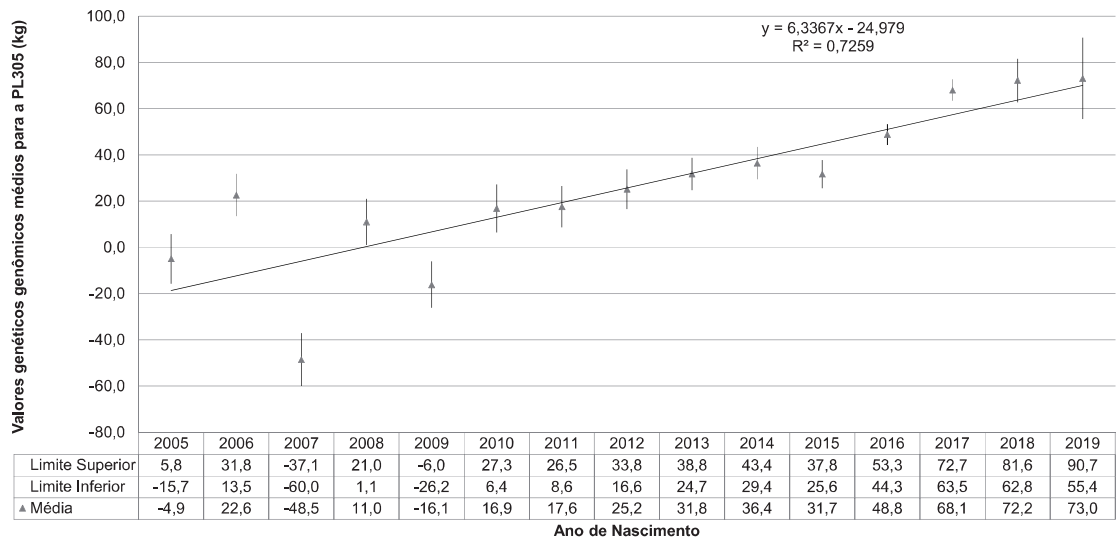


Figura 1. Variação nos valores genéticos genômicos médios para a produção de leite em até 305 dias de lactação (PL305) no período de 2005 a 2019 nos rebanhos da raça Saanen participantes do Capragene.

Fonte: Adaptado de Facó et al. (2020).

Perspectivas e desafios

Em 2024 o Programa de Melhoramento Genético de Caprinos Leiteiros (Capragene) passa a ter o suporte de um novo projeto de pesquisa da Embrapa. Esse projeto prevê a continuidade das ações para o desenvolvimento dos ativos reprodutores e matrizes caprinas geneticamente superiores para produção de leite em sistemas intensificados de produção. Para tal, devem ser intensificados os usos da genômica e da transferência de embriões (TE), de modo a acelerar os ganhos genéticos obtidos nos últimos anos, a partir de uma maior acurácia na seleção dos bodinhos jovens, do aumento da intensidade de seleção e da redução do intervalo de gerações. Além disso, o projeto prevê outros dois eixos de atuação: (1) a avaliação morfológica dos animais; e (2) a gestão do status sanitário dos rebanhos colaboradores.

Para a avaliação morfológica linear, estão previstas visitas a cada seis meses em cada uma das propriedades participantes do programa para a realização da avaliação morfológica linear dos animais, utilizando o painel de 15 características divididas em três grupos: (1) características de estrutura corporal - perímetro torácico, estatura; força lombar; angulosidade; ângulo de garupa e largura de garupa; (2) características de aprumos - pernas vista traseira e pernas vista lateral; (3) características do sistema mamário - ligamento anterior do úbere, ligamento suspensor médio, altura do úbere posterior, largura do úbere posterior, profundidade de úbere, colocação das tetas (vista posterior) e diâmetro da teta. Com esses dados será possível a realização de avaliação genética para a identificação e seleção de animais geneticamente superiores também para as características morfológicas, com foco no aumento do bem-estar animal e da longevidade produtiva.

No que diz respeito ao status sanitário dos rebanhos do Capragene, será dada atenção especial para as doenças infecciosas conhecidas como artrite encefalite caprina (CAE)

e linfadenite caseosa (LC). O objetivo é melhorar as práticas sanitárias de modo a evitar a introdução de tais enfermidades nos rebanhos de seleção e, ao mesmo tempo, impedir que a sua ocorrência afete negativamente o comércio de germoplasma animal, incluindo sêmen e embriões, e comprometa o bem-estar animal.

Conforme destacado por Facó et al. (2020), remanesce para o Capragene o desafio da sustentabilidade. Apesar dos resultados alcançados até aqui, a dependência de recursos financeiros governamentais para o custeio de atividades, como o Serviço de Controle Leiteiro, é uma grande fragilidade, pois traz as incertezas que envolvem esse tipo de fonte de financiamento. É, portanto, urgente que os parceiros envolvidos na execução do Capragene busquem a construção de novos caminhos que permitam a diferenciação mercadológica e consequente agregação de valor aos produtos do programa: reprodutores, matrizes, sêmen e embriões de elevado mérito genético. Essa diferenciação poderá promover o aumento de receitas para fazer frente aos custos inerentes a um programa de melhoramento e fomentar a adesão de novos criadores / investidores.

Considerações finais

O Capragene é o único programa de melhoramento genético para produção de leite na espécie caprina do Brasil. É também a mais longa e ininterrupta iniciativa desse tipo para o melhoramento genético dos rebanhos caprinos do país.

Fora do Capragene, é realizada a seleção, muitas vezes empírica, em rebanhos individuais e com impacto limitado. Existe ainda a importação de material genético vindo de outros países de clima temperado, que se apresenta restrita por questões sanitárias e também pouco adequada em função da seleção dos animais em condições de produção diversa daquela do Brasil.

Já se passaram 19 anos desde a implantação do Capragene. Novas bases para melhoramento genético de caprinos leiteiros no Brasil foram criadas, mitigando a dependência externa de material genético caprino especializado e ajudando a elevar a competitividade da cadeia produtiva. Os criadores participantes do Capragene puderam melhorar a seleção praticada nos seus rebanhos, elevar o potencial genético de seus plantéis e até agregar valor de mercado aos animais avaliados.

Os inúmeros desafios para a condução e manutenção de tal iniciativa têm demonstrado que a parceria da Embrapa com outras instituições governamentais, as associações de criadores e, principalmente, os criadores colaboradores, tem sido fundamental para prover um ativo antes inexistente no país: reprodutores e matrizes caprinos avaliados objetivamente no Brasil quanto ao mérito genético para produção de leite caprino.

Referências

FACÓ, O.; LOBO, R. N. B.; FONSECA, J. F. da; LOBO, A. M. B. O.; VERNEQUE, R. da S.; PIMENTEL, C. M. M.; PAIVA, S. R. **Programa de Melhoramento Genético de Caprinos Leiteiros - Capragene**; sumário de avaliação genética - ano 2014 - raça Saanen. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2014. 30 p. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/147201/1/CNPC-2014-Sumario.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2020.

FACÓ, O.; SILVA, M. V. G. B. da; PANETTO, J. C. C.; OTTO, P. I.; LOBO, A. M. B. O.; FONSECA, J. F. DA; LOBO, R. N. B.; PAIVA, S. R.; CAETANO, A. R. **Programa de Melhoramento Genético de Caprinos Leiteiros Capragene, 3º sumário de avaliação genética, 2º sumário de avaliação genética genômica – ano 2020**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2020. 52 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/222435/1/CNPC-2020-Art31.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2021.

FONSECA, J. F. da; ALVIM, G. P.; LOBO, A. M. B. O.; FACÓ, O. **Técnica Embrapa de inseminação artificial transcervical em caprinos por meio de fixação cervical**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2011. 7 p. (Embrapa Caprinos e Ovinos. Circular Técnica, 43). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/57083/1/CT-43.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2020.

FONSECA, J. F. da; BRUSCHI, J. H. A caprinocultura leiteira no Brasil: uma visão histórica. In: FONSECA, J. F. da; BRUSCHI, J. H. (ed.). **Produção de caprinos na região da Mata Atlântica**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2009. p. 15-24.

IBGE. **Censo Agropecuário 2017**; resultados definitivos. [Rio de Janeiro, 2020]. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuário/censo-agropecuário-2017>. Acesso em: 19 mar. 2024.

LOBO, A. M. B. O.; LOBO, R. N. B.; FACÓ, O.; FONSECA, J. F. da; PAIVA, S. R.; SILVA, M. V. G. B.; CAETANO, A. R.; FERRAZ, J. B. S.; BIAZIO, G. R. de. **Programa de Melhoramento Genético de Caprinos Leiteiros Capragene, 2º sumário de avaliação genética, 1º sumário de avaliação genética genômica raça Saanen - Ano 2017**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2017. 39 p. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/160494/1/SumarioCapragene2-2017-v13.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2020.

LOBO, A. M. B. O.; LOBO, R. N. B.; FACÓ, O.; SOUZA, V. de; ALVES, A. A. C.; COSTA, A. C.; ALBUQUERQUE, M. A. M. Characterization of milk production and composition of four exotic goat breeds in Brazil. **Small Ruminant Research**, v. 153, p. 9-16, Aug. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2017.05.005>.

LOBO, R. N. B. **SGR - Sistema de Gerenciamento de Rebanhos**: manual de usuário (Versão 2.0 construído em 20121106). Brasília, DF: Embrapa, 2013. 92 f. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/94310/1/LV-Portugues-SGR-Sistema-de-Gerenciamento-de-Rebanhos.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2020.