



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**AVALIAÇÃO DOS PRINCIPAIS PROGRAMAS DE BOAS PRÁTICAS
AGROPECUÁRIAS IMPLANTADOS NO BRASIL PARA PROMOVER A
SUSTENTABILIDADE DA CADEIA LEITEIRA**

HÉBER BRENNER ARAÚJO COSTA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS ANIMAIS

BRASÍLIA/DF
FEVEREIRO DE 2016



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**AVALIAÇÃO DOS PRINCIPAIS PROGRAMAS DE BOAS PRÁTICAS
AGROPECUÁRIAS IMPLANTADOS NO BRASIL PARA PROMOVER A
SUSTENTABILIDADE DA CADEIA LEITEIRA**

Aluno: Héber Brenner Araújo Costa

Orientadora: Concepta Margaret McManus Pimentel

Coorientador: Marcelo Bonnet Alvarenga

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS ANIMAIS

Publicação: 159/2016

BRASÍLIA/DF
FEVEREIRO DE 2016

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**AVALIAÇÃO DOS PRINCIPAIS PROGRAMAS DE BOAS PRÁTICAS
AGROPECUÁRIAS IMPLANTADOS NO BRASIL PARA PROMOVER A
SUSTENTABILIDADE DA CADEIA LEITEIRA**

HÉBER BRENNER ARAÚJO COSTA

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA
AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
CIÊNCIAS ANIMAIS, COMO PARTE DOS
REQUISITOS NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO
DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS
ANIMAIS.**

APROVADA POR:

PROFA. CONCEPTA MARGARET MCMANUS PIMENTEL
Doutora - Universidade de Brasília
(ORIENTADORA)

PROF. CRISTIANO BARROS MELO
Doutor - Universidade de Brasília
(EXAMINADOR INTERNO)

LUIZ FELIPE RAMOS CARVALHO
Doutor – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
(EXAMINADOR EXTERNO)

BRASÍLIA/DF, 29 de fevereiro de 2016.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA E CATALOGAÇÃO

COSTA, H. B. A. Avaliação dos principais programas de Boas Práticas Agropecuárias implantados no Brasil para promover a sustentabilidade da cadeia leiteira. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2016, 132 p. Dissertação de Mestrado.

Documento formal, autorizando reprodução desta dissertação de mestrado para empréstimo ou comercialização, exclusivamente para fins acadêmicos, foi passado pelo autor à Universidade de Brasília e acha-se arquivado na Secretaria do Programa. O autor e o seu orientador reservam para si os outros direitos autorais, de publicação. Nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor ou do seu orientador. Citações são estimuladas, desde que citada a fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA

COSTA, Héber Brenner Araújo. **Avaliação dos principais programas de Boas Práticas Agropecuárias implantados no Brasil para promover a sustentabilidade da cadeia leiteira.** Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília. 2016. 132 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Animais) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, 2016.

1. Leite. 2. Boas Práticas Agropecuárias. 3. Sustentabilidade.

CDD ou CDU
Agris / FAO

AGRADECIMENTOS

À minha amada e insubstituível família, por tudo que sou (e ainda serei) nesta maluca, desafiante e saborosa vida. Vocês são minha prioridade número um. Nêga e Potoquinha, amo vocês;

À minha mãe e ao meu saudoso pai, por serem sempre uma inspiração e fonte de direção. Pai, imagino como seria seu orgulho escancarado por esta Dissertação. Saudade eterna;

Aos meus irmãos, cunhados e sogros, por serem parte inerente de tudo o que mais importa para mim;

À Orientadora e amiga, Profa. Connie, pela inestimável contribuição na minha formação como profissional, pelo incentivo, apoio e cobranças constantes, e pela sabedoria e humildade no orientar. Você é incrível;

Ao Coorientador, colega e amigo, Dr. Marcelo Bonnet Alvarenga (Embrapa Gado de Leite), pela inspiração de sempre, pela imensa contribuição na minha vida profissional e pessoal, e pelo apoio na realização desta Dissertação;

À Universidade de Brasília - UnB, em especial à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária - FAV, pela oportunidade;

À Banca Examinadora, especialmente ao Prof. Dr. Cristiano Barros Melo (Examinador Interno da UnB) e ao colega Dr. Luiz Felipe Ramos Carvalho (Examinador Externo do MAPA), pela presteza de participarem da avaliação dessa dissertação e por suas colaborações na melhoria da mesma;

Aos Professores e colegas (amigos) do Curso de Pós-Graduação em Ciências Animais da UnB, por todos os conhecimentos passados durante o Mestrado e por construírem ciência de qualidade;

Ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, pelo apoio formal e suporte na realização desta Dissertação, e por não ser apenas o meu lugar de trabalho, mas uma fonte inesgotável de desafios e de oportunidades pessoais e profissionais que me motivam a de fato ser um servidor público a cada dia, e não apenas um mero burocrata;

Aos meus colegas (e amigos) do trabalho, especialmente aos da Coordenação da Produção Integrada Pecuária (PCIP), do Departamento de Sistemas de Produção e Sustentabilidade (DEPROS), por se dedicarem tanto ao bem do serviço público e à sociedade, assim como pelo fundamental apoio durante toda a elaboração desta Dissertação;

A toda a cadeia produtiva do leite do Brasil, por ter tantos desafios e incontáveis oportunidades que me inspiraram à realização desta Dissertação;

Aos amigos André Luis Bonnet Alvarenga (Embrapa Agroindústria de Alimentos), Bernard Woodcock (QCONZ), Potira Meirelles Hermuche (GEA/UnB) e Marcos Xavier Silva (Professor da EV/UFGM), por me ajudarem na estruturação das ideias iniciais desta Dissertação, na coleta de dados e na compilação das informações dos programas de BPA

avaliados, na seleção dos indicadores e construção do índice de produtividade leiteira, e no melhor entendimento dos resultados estatísticos encontrados;

Aos grandes amigos da Escola de Medicina Veterinária da UFMG, por estarem sempre presentes, mesmo à distância;

Aos Professores da Escola de Medicina Veterinária da UFMG, aqui representados pela à Profa. Mônica Maria Oliveira Pinho Cerqueira, pelo apoio e inspiração constantes;

Aos amados amigos de infância de Brasília e aos não menos amados amigos de Belo Horizonte, por continuarem me tolerando sempre, mesmo depois de tanta bobagem que falei (e falo) e que fiz (e faço) na vida;

Ao meu estimado médico, Dr. Robert dos Santos Sabino, sua excelente secretária, Srta. Carla Amorim, e aos medicamentos para tratamento da dor crônica, por me propiciarem qualidade de vida e condições de passar tantas horas sentado pesquisando e realizando este trabalho;

Aos inventores e desenvolvedores dos computadores modernos e da *internet*, por facilitarem muito nossa vida, sendo estas ferramentas indispensáveis na elaboração desta Dissertação;

Ao saudoso engenheiro Willis H. Carrier, por sua principal invenção genial, o ar condicionado, sem o qual a vida seria muito mais chata, difícil e cheia de ódio, e simplesmente esta Dissertação não existiria;

À arte da fabricação artesanal de cervejas e à pizza, por serem uma válvula de escape e uma fonte de prazer frente às angústias e às pressões do dia-a-dia;

Ao Homer, nosso amado buldogue inglês, por me alegrar sempre com seu amor ogro e sem noção, por sua fome insaciável e por seu companheirismo, mesmo estando apenas dormindo;

A todos que contribuíram de forma direta ou indireta para a realização desta Dissertação.

BIOGRAFIA

Héber Brenner Araújo Costa é natural de Brasília/DF, nascido em 02 de abril de 1979, é Bacharel em medicina veterinária (Universidade Federal de Minas Gerais, 2002), pós-graduado em processamento e controle de qualidade de produtos de origem animal (Universidade Federal de Lavras, 2005) e possui MBA em alta gestão em agronegócios (Universidade de Brasília, 2008). Possui formação complementar em cursos de longa duração para treinamento e aperfeiçoamento em análise laboratorial de resíduos e contaminantes em alimentos e rações (*School for Advanced Residue Analysis in Food - SARAF*, Universidade de Nantes, França, 2008), em análise de risco (*Institute for Risk Assessment Sciences - IRAS*, Universidade de Utrecht, Holanda, 2011), dentre outros. É cervejeiro artesanal e possui formação certificada em *Sommelier* de Cervejas (Döemens Akademie, Alemanha, 2012). É médico veterinário oficial, Fiscal Federal Agropecuário, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), desde o ano de 2005. Possui expertise na área de inspeção de produtos de origem animal e análise de risco em segurança dos alimentos, com ênfase no gerenciamento dos riscos químicos associados aos processos e sistemas de produção agropecuária. Atuou na coordenação do Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes em Produtos de Origem Animal e Vegetal (PNCRC) entre os anos de 2006 e 2013. Foi representante brasileiro no Comitê do *Codex Alimentarius* de Resíduos de Medicamentos Veterinários em Alimentos (CCRVDF). Possui larga experiência na realização e acompanhamento de auditorias e fiscalizações nacionais e internacionais para verificação de sistemas de produção agroalimentares e para avaliação do atendimento aos requisitos sanitários oficiais. Participou e ministrou palestras em conferências e simpósios nacionais e internacionais. Atua desde o início do ano de 2014 como o responsável pela área de Boas Práticas Agropecuárias (BPA) da Secretaria do Produtor Rural e Cooperativismo (SPRC), com foco no fomento, desenvolvimento e promoção da sustentabilidade das cadeias agroalimentares de produção animal.

ÍNDICE

RESUMO	Vix
ABSTRACT	Xi
LISTA DE FIGURAS	Xiii
LISTA DE TABELAS	Xvi
1 CAPÍTULO I	1
1.1 INTRODUÇÃO	1
1.1.1 Definição da hipótese a ser testada	3
1.1.2 Definição dos pressupostos a serem avaliados	3
1.1.2 Objetivos	4
1.1.2.1 Objetivo geral	4
1.1.2.2 Objetivos específicos	4
1.2 REVISÃO DE LITERATURA	5
1.2.1 Cenário da cadeia leiteira nacional	5
1.2.1.1 Contexto histórico	5
1.2.1.2 Características gerais da produção primária	7
1.2.1.3 Características gerais do leite nacional	12
1.2.1.4 A produção leiteira do Brasil no contexto mundial	15
1.2.2 Oportunidades e desafios da cadeia leiteira nacional	18
1.2.3 Boas práticas na pecuária leiteira	21
1.2.3.1 Conceitos e fundamentos gerais	21
1.2.3.2 O Guia de Boas Práticas na Pecuária de Leite FAO & IDF (2013)	22
1.2.3.3 A implantação das boas práticas na pecuária leiteira no Brasil	24
2 CAPÍTULO II	28
2.1 Resumo	28
2.2 Abstract	30
2.3 INTRODUÇÃO	31
2.4 MATERIAL E MÉTODOS	33
2.4.1 Universo da pesquisa e coleta dos dados	33
2.4.1.1 Programas de Boas Práticas Agropecuárias da cadeia leiteira nacional	33
2.4.1.2 A elaboração de um índice de produtividade leiteira nacional	35
2.4.2 Análise dos dados	37
2.4.2.1 Programas implantados no Brasil vs. Guia FAO & IDF (2013)	37
2.4.2.2 Características gerais dos programas implantados no Brasil	38
2.4.2.3 Programas implantados no Brasil vs. “Programa Ideal”	39
2.4.2.4 Índice de produtividade leiteira nacional	40
2.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	42
2.5.1 Resultados	42
2.5.1.1 Programas implantados no Brasil vs. Guia FAO & IDF (2013)	42
2.5.1.2 Características gerais dos programas implantados no Brasil	77
2.5.1.3 Programas implantados no Brasil vs. “Programa Ideal”	79
2.5.1.4 Índice de produtividade leiteira nacional	98
2.5.2 Discussão	105
2.6 CONCLUSÕES	109
2.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	111
ANEXO	119

RESUMO

AVALIAÇÃO DOS PRINCIPAIS PROGRAMAS DE BOAS PRÁTICAS AGROPECUÁRIAS IMPLANTADOS NO BRASIL PARA PROMOVER A SUSTENTABILIDADE DA CADEIA LEITEIRA

Héber Brenner Araújo Costa¹
Concepta Margaret McManus Pimentel²

1 - Mestrando em Ciências Animais, FAV-UnB. Brasília/DF, Brasil.

2 - Professora Titular, FAV-UnB. Brasília/DF, Brasil.

Foi avaliada a correspondência dos principais programas de Boas Práticas Agropecuárias (BPA) implantados no Brasil para promover a sustentabilidade da cadeia leiteira (i.e., programas A, B, C, D, E e F) com as medidas sugeridas no Guia de Boas Práticas na Pecuária de Leite FAO & IDF (2013), assim como onze características gerais desses programas. Os dados qualitativos foram reduzidos em dados quantitativos analisados através do *software* SAS[®] v.9.3. Foi definido um índice de produtividade leiteira nacional para melhor orientar o uso dos programas, sendo utilizados dados da produção leiteira (produção de leite, valor do leite e número de vacas por município, produtividade por vaca por município e valor do leite por vaca) e dados socioeconômicos do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) dos Municípios Brasileiros (IDHM-2010, IDHM-Renda, IDHM-Longevidade, IDHM-Educação e IDHM-Ranking). Os dados de produção foram analisados através do SAS[®] v.9.3, de modo a gerar conglomerados ou *clusters* (alta, média, baixa e sem produção leiteira) que foram espacializados no *software* ArcGis 10. Características socioeconômicas e ambientais foram usadas para discriminá-los através do SAS[®] v.9.3. Os resultados indicam que, mesmo passível de melhorias, o programa A pode ser considerado como o único programa altamente correspondente com o Guia em todas as áreas, sendo mais indicado para locais com alto índice de produtividade leiteira (i.e., produtores rurais e a assistência técnica possuem maior grau de especialização, em municípios com maiores IDH). Os programas B e C apresentaram de média a alta correspondência com o Guia, necessitando de ajustes importantes nas áreas de bem-estar animal, assim como o programa C também necessita de ajustes nos aspectos de meio ambiente, sendo também mais indicados para locais com alto índice de produtividade leiteira. O programa D apresentou baixa correspondência com o Guia, necessitando de várias melhorias nas áreas de nutrição (alimentos e água), bem-estar animal, meio ambiente e gestão socioeconômica, mas ainda pode ser utilizado especificamente para a melhoria da qualidade do leite, principalmente em pequenas e médias propriedades situadas em locais com baixo e

médios índices de produtividade leiteira (i.e., produtores rurais já possuem um grau médio de especialização). Idealmente, o programa D deve ser utilizado de forma conjunta com programas particularmente voltados para a melhoria da gestão socioeconômica, como os programas E ou F. Por sua vez, os programas E e F apresentaram muito baixa correspondência com o Guia, necessitando de intensas melhorias em todas as áreas, à exceção da gestão socioeconômica. Entretanto, podem ser utilizados como etapa inicial de implantação de boas práticas em pequenas e médias propriedades que necessitam melhorar a gestão, principalmente em locais com baixo índice de produtividade leiteira (i.e., produtores rurais possuem menor grau de especialização, em municípios com menores IDH). Assim, os programas E e F devem ser utilizados em efetiva integração a outros programas mais robustos, como os programas A, B ou C.

Palavras-chave: leite, boas práticas agropecuárias, sustentabilidade.

ABSTRACT

EVALUATION OF THE MAIN PROGRAMS ON GOOD AGRICULTURAL PRACTICES IN BRAZIL TO PROMOTE SUSTAINABILITY OF THE DAIRY CHAIN

Héber Brenner Araújo Costa¹
Concepta Margaret McManus Pimentel²

1 - Master's candidate in Animal Sciences, FAV-UnB, Brasília/DF, Brazil.

2 - Professor, FAV-UnB, Brasília/DF, Brazil.

The correspondence of the main programs on Good Agricultural Practices (GAP) in Brazil to promote sustainability of the dairy chain (i.e., A, B, C, D, E and F programs) were evaluated according to the suggested measures of the FAO & IDF's Guide to Good Dairy Farming Practice (2013), as well as eleven general characteristics of these programs. Qualitative data were converted to quantitative response and subjected to statistical analysis using SAS[®]v.9.3 software. A national milk productivity index was defined and then used to direct program suitability to milk production data and characteristics (i.e., milk production, value of milk and cow numbers by municipality, productivity per cow per municipality and value of milk per cow) as well as to socioeconomic data through the UNDP's Human Development Index (HDI) of the Brazilian Municipalities (i.e., HDIM-2010, HDIM-Income, HDIM-Longevity, HDIM-Education and HDIM-Ranking). Production data were analyzed using SAS[®]v.9.3, generating clusters (high, medium, low and no milk productivity) subjected to spatial analysis using ArcGIS 10 software. Socioeconomic and environmental characteristics were also statistically discriminated using SAS[®]v.9.3. The results indicate that, despite the need for a number of improvements, the program A can be considered as the only program showing high correspondence to the Guide in all its areas, albeit being more suitable for locations with high milk productivity index (i.e., dairy farmers and technical assistance have a higher degree of specialization, in municipalities with the highest HDI). Programs B and C showed medium to high correspondence with the Guide, both requiring major adjustments in the areas of animal welfare, while program C also needs adjustments in the environmental aspects. Both are also best suited for locations with high milk productivity index. Program D has low correspondence with the Guide, requiring several improvements in nutrition (food and water), animal welfare, environment and socio-economic management aspects, but could be used specifically to improve milk quality, especially in small and medium dairy farms in locations

with low or medium milk productivity indices (i.e., dairy farmers already have a medium degree of specialization). However, it is best used as integrated with programs aimed at improving socio-economic management issues, as programs E or F. In turn, programs E and F showed very low correspondence with the Guide, requiring intense improvements in all areas, except in socio-economic management, but could be used as an initial step of implementation of good practices in small and medium dairy farms in need of better management, especially in places with low milk productivity index (i.e., dairy farmers have lower specialization, in municipalities with lower HDI). Therefore, they should be best used as an aid to / in association with more robust programs, such as programs A, B or C, which need improvements to better manage the enterprise to ensure its financial viability.

Keywords: milk, good agricultural practices, sustainability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Proporção dos estabelecimentos produtores de leite e da sua produção, de acordo com a faixa diária de produção de leite, demonstrando a concentração da produção leiteira nacional.....	10
Figura 2. Principais países produtores de leite (1994-2013). a) número de vacas leiteiras (em milhões de cabeças); b) volume de leite produzido (em milhões de toneladas); c) exportação valor (em milhões de dólares); d) exportação volume (em mil toneladas); e) importação valor (em milhões de dólares); f) importação volume (em mil toneladas). Fonte: FAOSTAT (2015).....	16
Figura 3. Análise de correspondência dos programas A, B, C, D, E e F com as medidas da área de saúde animal do Guia FAO & IDF (2013).....	44
Figura 4. Análise de correspondência das subáreas de saúde animal para boas práticas em produção de leite no Brasil. a) estabelecer rebanho com resistência a doenças, b) prevenir a entrada de doenças, c) estabelecer programa de manejo sanitário, d) utilizar adequadamente produtos químicos e medicamentos.....	48
Figura 5. Análise de correspondência dos programas A, B, C, D, E e F com as medidas da área de higiene de ordenha do Guia FAO & IDF (2013).....	50
Figura 6. Análise de correspondência das subáreas de higiene de ordenha para boas práticas em produção de leite no Brasil. a) garantir rotina de ordenha adequada, b) garantir ordenha em condições higiênicas, c) garantir manipulação adequada do leite após a ordenha.....	53
Figura 7. Análise de correspondência dos programas A, B, C, D, E e F com as medidas da área de nutrição (alimentos e água) do Guia FAO & IDF (2013).....	55
Figura 8. Análise de correspondência das subáreas de nutrição (alimentos e água) para boas práticas em produção de leite no Brasil. a) garantir fontes sustentáveis, b) garantir quantidade e qualidade adequadas, c) controlar armazenamento dos alimentos, d) garantir a rastreabilidade dos alimentos.....	59
Figura 9. Análise de correspondência dos programas A, B, C, D, E e F com as medidas da área de bem-estar animal do Guia FAO & IDF (2013).....	61
Figura 10. Análise de correspondência das subáreas de bem-estar animal para boas práticas em produção de leite no Brasil. a) garantir animais livres de fome e sede, b) garantir animais livres de desconforto, c) garantir animais livres de dor, d) garantir animais livres de medo, e) promover padrões normais de comportamento.....	65
Figura 11. Análise de correspondência dos programas A, B, C, D, E e F com as medidas da área de meio ambiente do Guia FAO & IDF (2013).....	67
Figura 12. Análise de correspondência das subáreas de meio ambiente para boas práticas em produção de leite no Brasil. a) implementar sistema de produção sustentável, b) dispor de sistema de tratamento de resíduos, c) assegurar que a produção de leite não tenha efeito adverso ao meio.....	70
Figura 13. Análise de correspondência dos programas A, B, C, D, E e F com as medidas da área de gestão socioeconômica do Guia FAO & IDF (2013).....	72
Figura 14. Análise de correspondência das subáreas de gestão socioeconômica para boas práticas em produção de leite no Brasil. a) implementar sistema de gestão de pessoas, b) garantir segurança e competência nas tarefas, c) gerenciar para assegurar a viabilidade financeira.....	75
Figura 15. Análise de correspondência dos programas A, B, C, D, E e F em relação às 11 (onze) características gerais desses programas.....	78

Figura 16. Análise de correspondência das áreas de saúde animal para boas práticas em produção de leite no Brasil. a) saúde animal (medidas do Guia), b) saúde animal ideal (medidas do Guia com 4 novas medidas incluídas).....	81
Figura 17. Análise de correspondência das subáreas de saúde animal para boas práticas em produção de leite no Brasil. c) saúde animal – subárea 2 (prevenir a entrada de doenças), d) saúde animal ideal – subárea 2 (prevenir a entrada de doenças com 1 nova medida incluída).....	82
Figura 18. Análise de correspondência das subáreas de saúde animal para boas práticas em produção de leite no Brasil. e) saúde animal – subárea 3 (estabelecer programa de manejo sanitário), f) saúde animal ideal – subárea 2 (estabelecer programa de manejo sanitário com 3 novas medidas incluídas).....	83
Figura 19. Análise de correspondência das áreas de higiene de ordenha para boas práticas em produção de leite no Brasil. a) higiene de ordenha (medidas do Guia), b) higiene de ordenha ideal (medidas do Guia com 24 novas medidas incluídas).....	85
Figura 20. Análise de correspondência das subáreas de higiene de ordenha para boas práticas em produção de leite no Brasil. c) higiene de ordenha – subárea 1 (garantir rotina de ordenha adequada), d) higiene de ordenha ideal – subárea 1 (garantir rotina de ordenha adequada com 12 novas medidas incluídas).....	86
Figura 21. Análise de correspondência das subáreas de higiene de ordenha para boas práticas em produção de leite no Brasil. e) higiene de ordenha – subárea 2 (garantir ordenha em condições higiênicas), f) higiene de ordenha ideal – subárea 2 (garantir ordenha em condições higiênicas com 2 novas medidas incluídas).....	86
Figura 22. Análise de correspondência das subáreas de higiene de ordenha para boas práticas em produção de leite no Brasil. g) higiene de ordenha – subárea 3 (garantir manipulação adequada do leite após a ordenha), h) higiene de ordenha ideal – subárea 3 (garantir manipulação adequada do leite após a ordenha com 10 novas medidas incluídas).....	87
Figura 23. Análise de correspondência das áreas de nutrição (alimentos e água) para boas práticas em produção de leite no Brasil. a) nutrição (alimentos e água) (medidas do Guia), b) nutrição (alimentos e água) ideal (medidas do Guia sem novas medidas incluídas).....	89
Figura 24. Análise de correspondência das áreas de bem-estar animal para boas práticas em produção de leite no Brasil. a) bem-estar animal (medidas do Guia), b) bem-estar animal ideal (medidas do Guia com 1 nova medida incluída).....	90
Figura 25. Análise de correspondência das subáreas de bem-estar animal para boas práticas em produção de leite no Brasil. c) bem-estar animal – subárea 3 (garantir animais livres de dor), d) bem-estar animal ideal – subárea 3 (garantir animais livres de dor com 1 nova medida incluída).....	91
Figura 26. Análise de correspondência das áreas de meio ambiente para boas práticas em produção de leite no Brasil. a) meio ambiente (medidas do Guia), b) meio ambiente ideal (medidas do Guia com 2 novas medidas incluídas).....	92
Figura 27. Análise de correspondência das subáreas de meio ambiente para boas práticas em produção de leite no Brasil. c) meio ambiente – subárea 1 (implementar sistema de produção sustentável), d) meio ambiente ideal – subárea 1 (implementar sistema de produção sustentável com 2 novas medidas incluídas).....	93
Figura 28. Análise de correspondência das áreas de gestão socioambiental para boas práticas em produção de leite no Brasil. a) gestão socioambiental (medidas do Guia), b) gestão socioambiental ideal (medidas do Guia com 5 novas medidas incluídas).....	95
Figura 29. Análise de correspondência das subáreas de gestão socioambiental para boas práticas em produção de leite no Brasil. c) gestão socioambiental – subárea 2 (garantir segurança e competência nas tarefas), d) gestão socioambiental ideal – subárea 2 (garantir segurança e competência nas tarefas com 2 novas medidas incluídas).....	96

Figura 30. Análise de correspondência das subáreas de gestão socioambiental para boas práticas em produção de leite no Brasil. e) gestão socioambiental – subárea 3 (gerenciar para assegurar a viabilidade financeira), e) gestão socioambiental ideal – subárea 3 (gerenciar para assegurar a viabilidade financeira com 3 novas medidas incluídas).....	97
Figura 31. Distribuição geoespacial dos municípios brasileiros segundo um índice de produtividade leiteira nacional formado por 4 <i>clusters</i> (1 = alta produtividade leiteira, 2 = média produtividade leiteira, 3 = baixa produtividade leiteira, e 4 = sem dados de produtividade leiteira), onde as linhas internas do mapa são as fronteiras dos Estados (<i>State boundary</i>). Mapa elaborado por meio do <i>software</i> ArcGis 10.....	101
Figura 32. Análise dos componentes principais dos dois primeiros fatores para características municipais de produção de leite e socioambientais no Brasil.....	102
Figura 33. Gráfico das primeiras duas equações canônicas usando características municipais de produção de leite e socioambientais no Brasil.....	104

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Estabelecimentos produtores, produção e produtividade de acordo com a faixa diária de produção de leite.....	08
Tabela 2. Utilização de equipamentos e de técnicas nos estabelecimentos de leite no Brasil (em porcentagem do número de estabelecimentos).....	11
Tabela 3. Produtividade de leite (tonelada/vaca/ano) no Brasil e em importantes produtores mundiais de lácteos entre os anos de 2000 e 2012.....	17
Tabela 4. Frequências das medidas de boas práticas dos programas avaliados (A, B, C, D, E e F) em relação às medidas sugeridas nas áreas de saúde animal (a), higiene de ordenha (b), nutrição (alimentos e água) (c), bem-estar animal (d), meio ambiente (e) e gestão socioeconômica (f) do Guia FAO & IDF (2013).....	43
Tabela 5. Frequências das medidas de boas práticas dos programas avaliados (A, B, C, D, E e F) em relação às medidas sugeridas na Subárea 1 (Estabelecer o rebanho com resistência a doenças), Subárea 2 (Prevenir a entrada de doenças na propriedade), Subárea 3 (Estabelecer um programa efetivo de manejo sanitário do rebanho) e Subárea 4 (Utilizar produtos químicos e medicamentos veterinários conforme orientação técnica) da área de Saúde Animal do Guia FAO & IDF de 2013.....	46
Tabela 6. Formulações esquemáticas de correspondência para a área de saúde animal (e cada uma das suas subáreas) de cada programa avaliado (A, B, C, D, E e F) com as medidas sugeridas no Guia (FAO).....	49
Tabela 7. Frequências das medidas de boas práticas dos programas avaliados (A, B, C, D, E e F) em relação às medidas sugeridas na Subárea 1 (Garantir que a rotina de ordenha não lesione os animais ou introduza contaminantes no leite), Subárea 2 (Garantir que a ordenha seja realizada em condições higiênicas) e Subárea 3 (Garantir que o leite seja manipulado adequadamente após a ordenha) da área de Higiene de Ordenha do Guia FAO & IDF (2013).....	51
Tabela 8. Formulações esquemáticas de correspondência para a área de higiene de ordenha (e cada uma das suas subáreas) de cada programa avaliado (A, B, C, D, E e F) com as medidas sugeridas no Guia (FAO).....	54
Tabela 9. Frequências das medidas de boas práticas dos programas avaliados (A, B, C, D, E e F) em relação às medidas sugeridas na Subárea 1 (Garantir o fornecimento de alimentos e água provenientes de fontes sustentáveis), Subárea 2 (Garantir alimentos e água aos animais em quantidade e qualidade adequadas), Subárea 3 (Controlar as condições de armazenamento dos alimentos) e Subárea 4 (Garantir a rastreabilidade dos alimentos adquiridos pela propriedade) da área de Nutrição (Alimentos e Água) do Guia FAO & IDF (2013).....	56
Tabela 10. Formulações esquemáticas de correspondência para a área de nutrição - alimentos e água (e cada uma das suas subáreas) de cada programa avaliado (A, B, C, D, E e F) com as medidas sugeridas no Guia (FAO).....	60
Tabela 11. Frequências das medidas de boas práticas dos programas avaliados (A, B, C, D, E e F) em relação às medidas sugeridas na Subárea 1 (Garantir que os animais sejam livres de sede, fome e desnutrição), Subárea 2 (Garantir que os animais sejam livres de desconforto), Subárea 3 (Garantir que os animais sejam livres de dor, injúrias e doenças), Subárea 4 (Garantir que os animais sejam livres de medo) e Subárea 5 (Promover condições para que os animais sigam padrões normais de comportamento) da área de Bem-Estar Animal do Guia FAO & IDF (2013).....	62
Tabela 12. Formulações esquemáticas de correspondência para a área de bem-estar animal (e cada uma das suas subáreas) de cada programa avaliado (A, B, C, D, E e F) com as medidas sugeridas no Guia (FAO).....	66
Tabela 13. Frequências das medidas de boas práticas dos programas avaliados (A, B, C, D, E	

e F) em relação às medidas sugeridas na Subárea 1 (Implementar um sistema de produção ambientalmente sustentável), Subárea 2 (Dispor de um sistema apropriado de tratamento de resíduos) e Subárea 3 (Assegurar que os procedimentos de produção de leite não tenham efeito adverso sobre o meio ambiente) da área de Meio Ambiente do Guia FAO & IDF (2013).....	68
Tabela 14. Formulações esquemáticas de correspondência para a área de meio ambiente (e cada uma das suas subáreas) de cada programa avaliado (A, B, C, D, E e F) com as medidas sugeridas no Guia (FAO).....	71
Tabela 15. Frequências das medidas de boas práticas dos programas avaliados (A, B, C, D, E e F) em relação às medidas sugeridas na Subárea 1 (Implementar um programa efetivo e responsável de gestão de pessoas), Subárea 2 (Garantir que as tarefas sejam realizadas de forma segura e competente) e Subárea 3 (Gerenciar a empresa de modo a assegurar sua viabilidade financeira) da área de Gestão Socioeconômica do Guia FAO & IDF (2013).....	73
Tabela 16. Formulações esquemáticas de correspondência para a área de gestão socioeconômica (e cada uma das suas subáreas) de cada programa avaliado (A, B, C, D, E e F) com as medidas sugeridas no Guia (FAO).....	76
Tabela 17. Principais áreas e subáreas com lacunas na promoção da sustentabilidade de cada programa avaliado (A, B, C, D, E e F) em relação às medidas de boas práticas sugeridas no Guia FAO & IDF (2013).....	77
Tabela 18. Classificação dos programas de boas práticas implantados na pecuária leiteira nacional (A, B, C, D, E e F) em relação às 11 (onze) características gerais desses programas.....	78
Tabela 19. Frequências das medidas de boas práticas dos programas avaliados (A, B, C, D, E e F) em relação às medidas sugeridas e medidas adicionais nas áreas de saúde animal (a), higiene de ordenha (b), nutrição (alimentos e água) (c), bem-estar animal (d), meio ambiente (e) e gestão socioeconômica (f) do “Programa Ideal”.....	80
Tabela 20. Formulações esquemáticas de correspondência para a área de saúde animal ideal (e cada uma das suas subáreas) de cada programa avaliado (A, B, C, D, E e F) com as medidas do “Programa Ideal” (FAO Ideal).....	84
Tabela 21. Formulações esquemáticas de correspondência para a área de higiene de ordenha ideal (e cada uma das suas subáreas) de cada programa avaliado (A, B, C, D, E e F) com as medidas do “Programa Ideal” (FAO Ideal).....	88
Tabela 22. Formulações esquemáticas de correspondência para a área de nutrição (alimentos e água) ideal (e cada uma das suas subáreas) de cada programa avaliado (A, B, C, D, E e F) com as medidas do “Programa Ideal” (FAO Ideal).....	89
Tabela 23. Formulações esquemáticas de correspondência para a área de bem-estar animal ideal (e cada uma das suas subáreas) de cada programa avaliado (A, B, C, D, E e F) com as medidas do “Programa Ideal” (FAO Ideal).....	91
Tabela 24. Formulações esquemáticas de correspondência para a área de meio ambiente ideal (e cada uma das suas subáreas) de cada programa avaliado (A, B, C, D, E e F) com as medidas do “Programa Ideal” (FAO Ideal).....	94
Tabela 25. Formulações esquemáticas de correspondência para a área de gestão socioeconômica ideal (e cada uma das suas subáreas) de cada programa avaliado (A, B, C, D, E e F) com as medidas do “Programa Ideal” (FAO Ideal).....	97
Tabela 26. Principais áreas e subáreas com lacunas na promoção da sustentabilidade de cada programa avaliado (A, B, C, D, E e F) em relação às medidas de boas práticas do “Programa Ideal” (medidas sugeridas no Guia FAO & IDF (2013) com mais 36 novas medidas incluídas).....	98
Tabela 27. Teste <i>Tukey</i> das médias das variáveis nos <i>clusters</i> 1, 2 e 3 (alta, média e baixa produtividade leiteira, respectivamente) para características municipais de produção de leite e	

socioambientais no Brasil. Na mesma linha, letras iguais indicam não haver diferença significativa entre si e letras diferentes indicam haver diferença significativa entre si, com nível de 5% de probabilidade ($p < 0.05$).....	100
Tabela 28. Análise discriminante mostrando porcentagens de cada cluster corretamente identificados usando características municipais de produção de leite e socioambientais no Brasil.....	103
Tabela 29. Análise discriminante <i>stepwise</i> para características municipais de produção de leite e ambiente no Brasil.....	103
Tabela 30. Matriz indicadora de dados não negativos, com a atribuição de números e frações de números para indicar a previsão (= 1), previsão parcial alta (= 0.75), previsão parcial mediana (= 0.5), previsão parcial baixa (= 0.25), não previsão (= 0) e a inaplicabilidade (= -1) de cada uma das medidas dos programas avaliados (A, B, C, D, E e F) em relação às sugeridas no Guia FAO & IDF (2013).....	119

1 CAPÍTULO I

1.1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos principais produtores mundiais de leite, com expressivo crescimento da produção ao longo dos últimos anos, estando entre os três maiores países em termos de volume total produzido no ano de 2013 (FAOSTAT, 2015). Apesar desse crescimento, a produtividade média do rebanho nacional continua uma das mais baixas, com crescimento relativo anual e série história de crescimento igualmente muito baixos (IBGE, 2006; IBGE, 2013). Embora aumentando, o consumo brasileiro de produtos lácteos *per capita* continua inferior aos padrões recomendados por outros países (FAO, 2013).

Em termos de produção, algumas características são bastante marcantes na pecuária de leite no Brasil, como o fato da produção ocorrer em todo o território nacional, não existir um padrão de produção e haver alta concentração da produção e do beneficiamento do leite em relativamente poucas propriedades rurais e em poucas agroindústrias (MÜLLER, 2002; GOMES, 2009; ZOCCAL, 2012; IBGE, 2013).

Além disso, a qualidade média do leite brasileiro, de forma geral, é considerada baixa, sendo que sua melhoria constitui grande desafio nacional (SANTANA et al., 2001; VALLIN et al. 2009; MATSUBARA et al., 2011). Existem desde propriedades rurais de subsistência, sem qualquer assistência técnica, sem a utilização de tecnologias e conhecimento adequados, até produtores de leite comparáveis aos maiores e mais produtivos do mundo. Da mesma forma é o comportamento e o perfil dos transportadores e das agroindústrias do leite, sendo estes também bastante heterogêneos (IBGE, 2006; IBGE, 2010;

IBGE, 2013).

Entretanto, independentemente do tamanho do produtor e da agroindústria, de suas características socioeconômico-culturais e de suas escalas de produção, os sistemas produtivos e as cadeias leiteiras precisam ser de fato sustentáveis, sendo capazes de combinar e equilibrar a eficiência produtiva, com o aumento da produtividade e da rentabilidade, e com a responsabilidade de proteger e promover a saúde humana, a saúde e o bem-estar animal, e o meio ambiente (MONARDES, 2004; FAO & IDF, 2013; MAPA/ACS, 2013).

Desta forma, é fundamental que a propriedade rural leiteira, a unidade primária de produção, seja de fato sustentável para que todo um sistema de produção de leite tenha completa sustentabilidade, devendo as práticas adequadas de produção e de gestão à campo, por mais simples que sejam, serem efetivamente implantadas e adequadamente mantidas (KUIPERS & VERHEES, 2011; FAO & IDF, 2013).

Neste contexto, a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura – FAO e a Federação Internacional de Lácteos – IDF recomendaram uma série de medidas de boas práticas na pecuária de leite que devem ser adequadamente utilizados, bem implantadas e devidamente mantidas na unidade primária de produção do leite para sua completa sustentabilidade (FAO & IDF, 2013).

Assim, as Boas Práticas Agropecuárias (BPA) são também uma forma simples, mas eficaz, efetiva e eficiente, de gerenciar e minimizar os riscos associados à produção rural e ao agronegócio do leite como um todo, permitindo que não somente os produtores, mas que todos os elos da cadeia envolvidos, se insiram numa atividade que possua sustentabilidade sob as perspectivas econômica, social e ambiental de longo prazo (VALLIN et al., 2009; FAO & IDF, 2013).

Portanto, o presente trabalho visa avaliar comparativamente a correspondência dos principais programas de BPA implantados na pecuária de leite no Brasil com as recomendações da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura – FAO e da Federação Internacional de Lácteos - IDF (FAO & IDF, 2013), a principal referência e paradigma internacional neste tema.

Isto se faz necessário para que as BPA sejam mais adequadamente implantadas pelo setor leiteiro nacional de acordo com as diferentes características dos sistemas heterogêneos de produção de leite, e sejam fomentadas por políticas públicas mais específicas e mais apropriadas, possibilitando meios para promoção da ampla e persistente sustentabilidade da cadeia leiteira desde a propriedade rural até o consumidor final (VALEEVA, 2005; KUIPERS & VERHEES, 2011; FAO & IDF, 2013).

1.1.1 Definição da hipótese a ser testada

De forma geral, há diferença estatisticamente significativa entre os níveis de correspondência dos principais programas de Boas Práticas Agropecuárias (BPA) implantados na pecuária leiteira nacional quando comparados ao Guia de Boas Práticas na Pecuária de Leite FAO & IDF (2013).

1.1.2 Definição dos pressupostos a serem avaliados

1. A efetiva implantação e a adequada manutenção das Boas Práticas Agropecuárias são fundamentais para promoção da sustentabilidade na cadeia leiteira;

2. Para a promoção da sustentabilidade na cadeia leiteira os programas de Boas Práticas Agropecuárias implantados devem ser completos e robustos, contemplando todas as áreas, as subáreas (ou conjuntos de boas práticas) e as medidas sugeridas no Guia de Boas Práticas na Pecuária de Leite FAO & IDF (2013), ou possuírem medidas equivalentes;

3. Os principais programas de Boas Práticas Agropecuárias implantados na pecuária leiteira no Brasil podem ser ajustados e melhorados, assim como podem ser utilizados de forma associada uns aos outros a fim de que sejam estabelecidas abordagens com o adequado conjunto de medidas para a promoção da sustentabilidade na cadeia leiteira;

4. A definição de um índice da produtividade leiteira nacional, por meio do uso de dados de produção e socioeconômicos, com a respectiva identificação geoespacial das diferentes áreas de produção de leite no Brasil, pode melhor orientar as políticas públicas e, principalmente, as ações privadas para a implantação mais adequada das Boas Práticas Agropecuárias para a promoção da sustentabilidade na cadeia leiteira nacional.

1.1.2 Objetivos

1.1.2.1 Objetivo geral

Avaliar a correspondência dos principais programas de boas práticas agropecuárias implantados nas propriedades rurais leiteiras no Brasil com as recomendações do Guia de Boas Práticas na Pecuária de Leite da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura – FAO e da Federação Internacional de Laticínios – IDF, do ano de 2013 (FAO & IDF, 2013).

1.1.2.2 Objetivos específicos

1. Identificar os principais programas de boas práticas implantados na produção leiteira no Brasil, avaliando seus principais focos de aplicação prática, suas características gerais, suas evidências e suas lacunas na promoção da sustentabilidade na cadeia leiteira nacional;

2. Propor ajustes, melhorias ou o uso conjunto dos principais programas de boas práticas implantados na produção leiteira no Brasil, de forma que sejam estabelecidas abordagens mais apropriadas e robustas, com o adequado conjunto de medidas para a promoção da sustentabilidade na cadeia leiteira nacional;

3. Definir um índice de produtividade leiteira nacional por meio do uso de dados de produção e socioeconômicos, identificando geoespacialmente os principais municípios e as áreas de produção de leite no Brasil, a fim de melhor orientar políticas públicas e ações privadas para a implantação mais adequada de programas e abordagens de Boas Práticas Agropecuárias para a promoção da sustentabilidade na cadeia leiteira nacional.

1.2 REVISÃO DE LITERATURA

1.2.1 Cenário da cadeia leiteira nacional

1.2.1.1 Contexto histórico

A análise da história recente da produção leiteira no Brasil demonstra que políticas públicas equivocadas e a ausência de ações efetivas do setor privado geram impactos de longo prazo sobre todos os elos da cadeia produtiva e sobre o leite produzido. Diferentes estudos ressaltaram a marcante intervenção governamental sofrida pelo setor até os primeiros anos da década de 1990 e suas consequências para a cadeia leiteira nacional sentidas até os dias atuais (VIANA et al., 2010).

Por cerca de 40 anos o Estado brasileiro interveio por meio do tabelamento dos preços do leite, a fim de garantir o abastecimento do produto no mercado interno. Porém, o tabelamento do leite, aliado à falta de políticas públicas específicas para o setor, comprometeu o desenvolvimento da cadeia produtiva como um todo, criando uma relação paternalista e de dependência entre os produtores rurais, cooperativas e o Estado (IEA, 2009; PAIXÃO et al., 2013).

Com isso, durante décadas os atores envolvidos na cadeia produtiva do leite assumiram uma posição de passividade, pois o preço do leite era determinado de forma exógena e não pelas leis de mercado, com a garantia de um valor de venda específico, além de não haver qualquer concorrência externa (BNDES, 2013).

O resultado dessa política intervencionista foi a inibição à ação dos agentes empreendedores, com o baixo investimento na produção por parte das agroindústrias e do produtor rural, com a predominância de rebanhos leiteiros não especializados, crescimento do mercado informal, dependência de importações para suprir a demanda, e a manutenção de um

produto de qualidade inferior por muitos anos, inviabilizando a sustentabilidade da produção do leite no longo prazo (CASTRO et al., 1998; IEA, 2009).

Com a desregulamentação no início da década de 1990, houve um período de marcantes alterações na estrutura geral e na postura dos atores da cadeia leiteira. Em um mercado no qual as barreiras comerciais e muitas das “proteções” governamentais foram retiradas ou bastante diminuídas, as mudanças impuseram aos produtores rurais e às agroindústrias do leite a necessidade de medidas para se ajustarem às novas condições concorrenciais, inclusive com produtos e empresas internacionais (VIANA et al., 2010; BNDES, 2013).

Houve um período de turbulência, com produtores rurais e indústrias saindo da atividade, mas logo se iniciou a inevitável busca por maior eficiência produtiva, pela redução de custos e por investimentos na qualidade do leite, assim como um processo de diversificação e agregação de valor aos produtos, com investimentos em todos os elos, desde a fazenda até o varejo, além da entrada do setor no mercado externo. Junto a isso, o aumento significativo da importância das grandes cadeias do comércio varejista como canal de comercialização dos produtos lácteos (IEA, 2009).

Enquanto que predominavam as cooperativas leiteiras e empresas estatais nas décadas anteriores, fomentadas por um governo que prezava a constituição de firmas de capital nacional (VIANA et al., 2010), com cerca de 60% do leite sob sua tutela, estudos demonstraram que após a desregulamentação do setor muitas empresas e cooperativas foram incorporadas a empresas maiores e mais acostumadas com a concorrência de um mercado mais livre.

Assim, houve uma inversão nessa proporção, de tal forma que no ano de 2010 mais de 60% do mercado de produtos lácteos estava concentrado nas grandes empresas e laticínios, cabendo às cooperativas o restante da produção, com empresas maiores adquirindo laticínios menores, grupos empresariais de outras áreas entrando no mercado de lácteos, com fusões e parcerias entre empresas ocorrendo, assim como muitas cooperativas sendo fechadas ou somente persistindo como entrepostos de recebimento para repasse do leite para empresas maiores (BB, 2010).

Assim, a década de 1990 foi marcada por importantes alterações estruturais para a cadeia produtiva do leite no Brasil, principalmente quanto ao ambiente institucional e à configuração espacial da produção, sendo decisivas para o novo contexto institucional e operacional da cadeia produtiva, tendo as alterações sido mais fortemente influenciadas por fatores, como: a desregulamentação da produção e comercialização, abertura comercial ao

exterior, instituição e consolidação do MERCOSUL, aceleração do processo de concentração por meio de fusões e aquisições de laticínios e de supermercados no segmento varejista, estabilização da moeda a partir do Plano Real, vertiginoso crescimento da oferta de leite longa vida (UHT), e a nova dinâmica de mercado que passou a atuar selecionando os produtores de leite por escala de produção, qualidade da matéria-prima e profissionalismo na gestão dos negócios, com redução nos custos de produção (DOS REIS et al., 2010).

Em relação ao produtor rural, com a nova configuração da cadeia produtiva a partir de então, houve a contraposição do pequeno produtor como seu elo inicial à agroindústria, com poucas, mas grandes, empresas de laticínios. Desta forma, a relação entre a agroindústria e o produtor primário do leite passou a ser regida na forma em que o ofertante do leite não beneficiado, o produtor rural, atuava como tomador de preços, onde sua única decisão era em relação à quantidade por ele ofertada, com seu poder de barganha restrito à sua escala de produção, propiciando baixa rentabilidade média para o produtor rural (BNDES, 2013).

1.2.1.2 Características gerais da produção primária

De acordo com Gomes (2000), até o final da década de 1990 a estrutura de produção de leite no Brasil caracterizava-se por muitos produtores produzirem pouco leite e poucos produtores produzirem muito. Os produtores rurais com produção até 50 litros de leite/dia correspondiam a cerca de 50% do número total de produtores, mas respondiam por apenas 10% da produção do leite nacional. No outro extremo, os produtores rurais na faixa de produção acima de 200 litros de leite/dia correspondiam a apenas 10% do número total de produtores, porém respondiam com 50% da produção leiteira nacional, demonstrando a alta concentração relativa da produção leiteira nacional, assim como a importância social da maioria dos pequenos produtores de leite.

Dados do último Censo Agropecuário realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2006) demonstraram que esse cenário pouco mudou em comparação com o descrito por Gomes (2000), com a produção de leite ocorrendo em todo o Brasil e bastante dispersa em estabelecimentos de produção leiteira muito heterogêneos (Tabela 1). Em 2006, pouco mais de 600 mil estabelecimentos produziam menos de dez litros de leite por dia, representando 45% das propriedades de leite, mas respondendo por menos de 5% do total de leite produzido no país, com uma produtividade, medida em produção por

vaca (litros/vaca/ano e litros/vaca/dia), bem menor do que a média nacional, também muito baixa (ZOCCAL, 2012).

Tabela 1. Estabelecimentos produtores, produção e produtividade de acordo com a faixa diária de produção de leite

Faixa diária de produção de leite	Nº de estabelecimentos com produção de leite*	% dos estabelecimentos	% da produção	Produtividade			Nº de vacas ordenhadas por produtor
				L/vaca /ano	L/produtor /dia	L/vaca /dia**	
< 10 L	610.255	45.2	4.6	309	7.3	0.85	2.7
10 a 20 L	198.171	14.7	5.2	956	14.5	2.62	5.5
20 a 50 L	267.743	19.7	16.1	1.246	32.8	3.41	9.6
50 a 200 L	230.639	17.1	39.3	1.618	93.3	4.43	21
200 a 500 L	35.209	2.6	18.8	2.344	291.9	6.42	45.5
> 500 L	8.792	0.7	16	3.389	998	9.28	107.5

* Total de 1.350.809 estabelecimentos com produção de leite em 2006. ** Obtido pela razão L/vaca/ano : 365 dias. Fonte: Adaptado de Zoccal (2012), com base no Censo Agropecuário de 2006 (IBGE, 2006).

As propriedades leiteiras na faixa diária de produção entre 10-50 litros de leite representavam cerca de 35% dos estabelecimentos, sendo responsáveis por 21,3% da produção. Assim como os com produção diária inferior a 10 litros, esses produtores tinham produtividade inferior à média nacional, com a importante diferença de que quase a totalidade dos estabelecimentos entre 10-50 litros por dia comercializava sua produção (IBGE, 2006).

Já as propriedades leiteiras na faixa diária de produção entre 50-200 litros de leite representavam cerca de 230 mil estabelecimentos, sendo sua importância para a produção nacional devida menos à escala de produção e mais à quantidade de estabelecimentos nessa faixa de produção, respondendo por 39% do total de leite produzido em 2006, com 21 vacas ordenhadas em média, demonstrando que a escala de produção também não pode ser considerada grande (IBGE, 2006; ZOCCAL, 2012; BNDES, 2013).

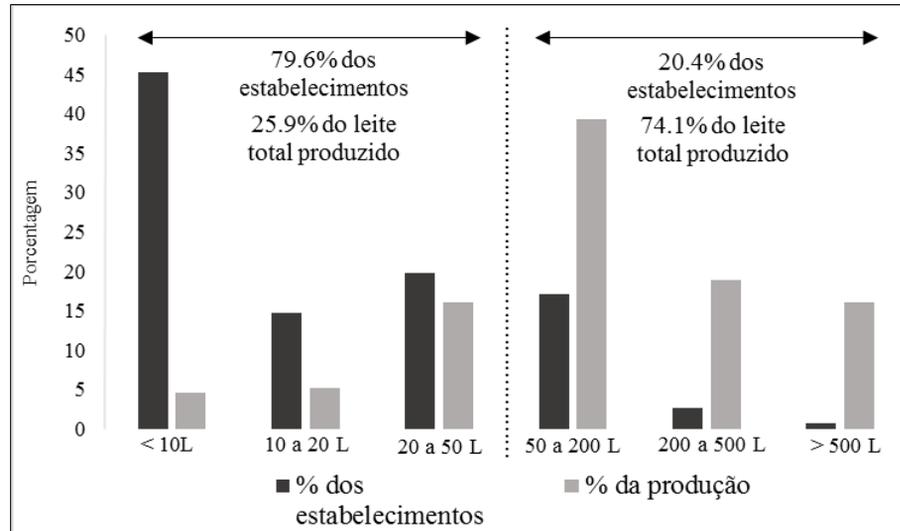
As propriedades leiteiras na faixa diária de produção \geq 200 litros correspondiam a pouco mais de 3% dos estabelecimentos que produziam leite, com a produtividade muito próxima à média nacional, sendo responsáveis por 35% da produção de leite em 2006. Especificamente as propriedades na faixa diária de produção acima de 500 litros, essas alcançavam uma produtividade duas vezes maior que a média nacional, demonstrando que a maior escala de produção estava associada à maior produtividade (IBGE, 2006; ZOCCAL, 2012).

A análise pela faixa diária de produção de leite revela também a importância das propriedades rurais com pequena e média escalas na produção nacional de leite (BNDES,

2013). Os dados relativos à agricultura familiar apontam na mesma direção, sendo que os estabelecimentos de agricultura familiar eram responsáveis por 58% do total de leite produzido em 2006, sendo essa agricultura baseada no produtor que atende, simultaneamente, aos requisitos de não possuir área maior do que quatro módulos fiscais, utilizar preponderantemente mão-de-obra da própria família em seu estabelecimento, possuir renda familiar originada primordialmente de atividades econômicas vinculadas ao próprio estabelecimento, e dirigir o estabelecimento com sua família (BRASIL, 2006).

Porém, para Wilkinson & Mior (2013), concentração, especialização e consequente exclusão da produção familiar diversificada têm sido a tônica da reorganização de muitas cadeias nos últimos anos, ao mesmo tempo que o setor informal ocupa um espaço significativo em várias cadeias de consumo popular, com cerca de 40% de informalidade no leite. Já para Novo et al. (2013), a estreita relação entre a produção de leite e empresas familiares, ainda persistente no Brasil, se deve às características multifacetadas da pecuária leiteira, como a renda mensal regular, fluxo de caixa imediato, a disponibilidade do trabalho, principalmente sem vínculos trabalhistas formais e custos associados, e grandes áreas de pastagens.

Assim, a Figura 1, elaborada com dados da Tabela 1, permite melhor visualizar a heterogeneidade da cadeia leiteira nacional, sendo que propriedades leiteiras na faixa diária de até 50 litros representavam, no ano de 2006, 79,6% dos estabelecimentos com produção de leite, sendo responsáveis por apenas 25,9% do leite total produzido, enquanto que as propriedades leiteiras na faixa diária acima de 50 litros representavam apenas 20,4% dos estabelecimentos (ou 274.640 propriedades rurais), sendo responsáveis, entretanto, por 74,1% do leite total produzido (IBGE, 2006; ZOCCAL, 2012), demonstrando, também, a alta concentração relativa da produção leiteira nacional.



Fonte: Adaptado de Zoccal (2012), com base no Censo Agropecuário de 2006 (IBGE, 2006).

Figura 1. Proporção dos estabelecimentos produtores de leite e da sua produção, de acordo com a faixa diária de produção de leite, demonstrando a concentração da produção leiteira nacional.

Corroborando com esses dados indicadores da concentração da produção, segundo Gomes (2009), entre os anos de 1996 e 2006, quando da realização dos dois últimos Censos Agropecuários, o número de estabelecimentos com produção de leite reduziu bastante em todas as regiões do Brasil, com uma redução em nível nacional de cerca de 26%, de modo que dos cerca de 1,8 milhão de estabelecimentos em 1996, mais de 450 mil não produziram leite em 2006.

Porém, como houve o crescimento da produção e a elevação da produtividade, a grande redução no número de estabelecimentos produtores de leite sugere que grande parte dos 450 mil estabelecimentos que abandonaram a produção seja composta por pequenos produtores, evidenciando a tendência no aumento da já alta concentração relativa da produção leiteira nacional (GOMES, 2009).

Todavia, existe grande heterogeneidade tanto na produção primária quanto na agroindústria leiteira nacional, resultando em grau diferenciado de capacidade de ajuste e resposta às novas exigências dos mercados e dos consumidores, com a maior dificuldade ocorrendo para os segmentos de pequenos e médios estabelecimentos produtores e industriais (DOS SANTOS et al., 2010).

Assim, da mesma forma como ocorre com os produtores de leite, a concentração tende a ocorrer de forma cada vez mais intensa na agroindústria devido a margem de lucro unitária ser baixa e os ganhos serem oriundos do volume comercializado, principalmente em mercados globalizados e cada vez mais integrados onde as empresas buscam ganhos de escala para competir internacionalmente (CARVALHO et al., 2010).

Além de ser muito heterogênea e ter a produção e o processamento bastante concentrados em relativamente poucos estabelecimentos rurais e agroindústrias, a pecuária nacional não pode ser considerada, de modo geral, como especializada, havendo uma majoritária pecuária extrativista em convívio com uma minoritária pecuária leiteira altamente tecnificada (BNDES, 2013).

Estima-se que pouco mais de 2% das propriedades leiteiras sejam especializadas e atuem como uma empresa rural eficiente e sustentável, e que 90% dos produtores podem ser considerados de pequeno porte, com baixo volume de produção diária, baixa eficiência reprodutiva e baixa produtividade animal, com pouco uso de equipamentos e de técnicas (Tabela 2), sem a devida ou ampla aplicação de conceitos científicos para a produção (IBGE, 2006; BNDES, 2013).

Tabela 2. Utilização de equipamentos e de técnicas nos estabelecimentos de leite no Brasil (em porcentagem do número de estabelecimentos)

Equipamentos e técnicas utilizados	Regiões					Brasil
	Sul	Sudeste	Centro-Oeste	Nordeste	Norte	
Tanque para resfriamento do leite	24.1	10.8	8	0.3	1.3	10.8
Ordenha mecânica	38.2	20.5	7.1	2.1	1.8	13
Inseminação artificial	22.3	9.6	4,7	3.5	2.6	7.6
Transferência de embriões	0.9	0.8	0.4	0.3	0.2	0.5

Fonte: Adaptado de BNDES (2013), com base no Censo Agropecuário 2006 (IBGE, 2006).

Em 2006, a proporção de estabelecimentos produtores de leite que utilizavam ordenha mecânica era de apenas 13% no país, e os que possuíam tanque para resfriamento eram apenas 10.8%, sendo considerados baixos mesmo levando-se em conta que boa parte das propriedades produzia leite para autoconsumo e que muitas delas compartilhavam tanques comunitários de resfriamento (IBGE, 2006; BNDES, 2013).

Embora a forma de ordenha não interfira necessariamente na qualidade do leite obtido, a ordenha de forma mecanizada permite otimizar a ordenha e as atividades da propriedade como um todo (EMBRAPA, 2011b). A presença de tanque para resfriamento nos estabelecimentos, entretanto, permitiu conservar a qualidade do leite até seu transporte a uma unidade industrial, sendo o resfriamento rápido e adequado do leite fundamentais para a manutenção da sua qualidade (OLIVEIRA et al. 2015), embora por si só não resolva a questão da qualidade nem das condições de produção do leite.

Em relação às técnicas utilizadas, em 2006 as proporções dos estabelecimentos que utilizavam a inseminação artificial e a transferência de embriões eram muito baixas no

país, sendo que a maior penetração dessas técnicas na Região Sul ajuda a explicar por que esta é a região com a maior produtividade leiteira nacional (IBGE, 2006; BNDES, 2013).

O uso de técnicas como essas possibilitam o acesso do produtor rural à material genético melhorador, podendo contribuir para melhor adaptação do rebanho às condições de clima e de manejo que prevalecem no Brasil, assim como em elevar a produção de leite por vaca, dentre outros aspectos (MAPA/ACS, 2014).

Ademais, para Oliveira et al. (2010) (*apud* OLIVEIRA et al., 2015), existiam graves problemas de infraestrutura nos sistemas de produção de leite nacional, principalmente relacionados com a eletrificação rural e estradas, bem como ao alto custo de implementos agrícolas e equipamentos. Há também, em termos gerais, uma baixa qualificação dos trabalhadores e dos produtores, o que dificulta ou até mesmo impossibilita o uso de tecnologias e de técnicas adequadas no campo, gerando a necessidade do controle constante das propriedades rurais, sendo necessário promover a contínua formação, treinamento e capacitação dos trabalhadores rurais e dos produtores de leite.

Além disso, para Novo et al. (2013), a maioria das linhas de crédito, infelizmente, ainda promovem a ideia de que apenas a compra de vacas e tanques de expansão coletivos seriam suficientes para permitir o aumento da produção de leite. Tais abordagens não cumprem com os seus objetivos, nem no aumento da produtividade, nem na geração de renda para os pequenos agricultores, como refletido pelo desempenho quase estável desse setor ao longo do tempo. Porém, segundo Gonçalves et al. (2008), os grandes produtores apresentam as melhores medidas de eficiência técnica, explicada, em parte, por fatores como maiores acessos ao crédito rural, treinamentos e assistência técnica.

1.2.1.3 Características gerais do leite nacional

O setor leiteiro brasileiro, além de apresentar problemas de eficiência produtiva, apresenta problemas de qualidade da matéria-prima e, por isso, perde também boa parte da sua competitividade. A baixa qualidade da matéria prima oriunda das propriedades rurais é um dos maiores entraves ao desenvolvimento do setor como um todo e para a consolidação da indústria de laticínios no Brasil (VALLIN et al., 2009).

O leite cru apresenta baixa qualidade em sua composição química e microbiológica, o que comprometem ainda mais a composição do produto e o rendimento industrial, reduzem a vida de prateleira dos produtos lácteos, além de poderem constituir

riscos desnecessários à saúde pública (MATSUBARA et al., 2011).

Segundo Dürr (2012), diferentes fatores podem interferir na produção e na composição do leite, como a raça das vacas, o estágio de lactação em que os animais de encontram, a herança genética, a porção e intervalo entre as ordenhas, a estação do ano, a saúde das vacas, as mastites, dentre outros. Para Vallin et al. (2009), a má qualidade do leite cru está relacionada a fatores como deficiências no manejo e higiene da ordenha, índices elevados de mastite, manutenção e desinfecção inadequadas dos equipamentos, refrigeração ineficiente ou inexistente, mão de obra desqualificada, dentre outros.

Isto corrobora com Müller (2002), que afirmou que a qualidade do leite *in natura* é influenciada por diversos fatores, destacando-se os zootécnicos, como o manejo, alimentação e potencial genético dos rebanhos, assim como fatores relacionados à obtenção e armazenagem adequada do leite na propriedade rural. Da mesma forma, para Santana et al. (2001), a má qualidade do leite cru e, por consequência, do leite pasteurizado e esterilizado (UHT), e dos derivados lácteos, está relacionada a fatores como deficiências no manejo e higiene da ordenha, índices elevados de mastite, manutenção e desinfecção inadequadas dos equipamentos, refrigeração ineficiente ou inexistente, mão de obra desqualificada, entre outros. Aliados a isso, bactérias patogênicas, esporos de microrganismos e resíduos de produtos químicos presentes no ambiente de produção podem contaminar o leite e causarem problemas tecnológicos e à saúde dos consumidores (BRITO et al., 2004).

O leite nacional também é um produto bastante susceptível a carrear contaminantes ambientais, além de resíduos de antimicrobianos, pesticidas, hormônios, antiparasitários, entre outros, em decorrência da utilização inadequada drogas veterinárias para tratamento do rebanho, causando prejuízos aos produtores e aos laticínios ao comprometer o rendimento industrial, os processos de fermentação e a qualidade sensorial dos derivados do leite (SANTOS & FONSECA, 2001; MARTIN, 2011).

Quanto à questão de saúde pública, pelo fato da maioria desses resíduos químicos não serem eliminados pelos processamentos térmicos nas indústrias, diferentes tipos de riscos também estão associados a eles, como os riscos microbiológicos, por selecionar microrganismos e parasitas resistentes, e favorecer o crescimento de bactérias patogênicas (causadoras de doenças), assim como riscos imunopatológicos e toxicofarmacológicos nos consumidores (MARTIN, 2011; FAO, 2013).

Embrapa (2009) também afirmou que a sanidade animal deficiente é um dos fatores que afeta negativamente a qualidade do leite bovino, sendo que a mastite é a doença mais importante relacionada à qualidade por estar amplamente distribuída nos rebanhos

leiteiros do Brasil e ser de difícil erradicação em muitos casos.

Da mesma forma, Müller (2002) ressaltou que a alta prevalência de mastites (processos inflamatórios, geralmente infecciosos, da glândula mamária) no rebanho leiteiro nacional é uma das causas que exerce influência extremamente prejudicial sobre a composição e as características físico-químicas do leite, provocando alterações nos seus três principais componentes (gordura, proteína e lactose), além das enzimas e nos minerais, sendo acompanhada por um aumento na contagem de células somáticas (CCS) no leite, o que influencia negativamente na produtividade e na qualidade dos derivados lácteos.

Quanto maior for a contagem de células somáticas e a contagem microbiana do leite, menores são os teores de lactose e de cálcio, o que reduz brutalmente o rendimento industrial de derivados lácteos, indicando haver comprometimento dos teores de lactose à medida que a higiene do leite é afetada (FILHO et al., 2010; VARGAS et al., 2014).

Além disso, tanto células somáticas como bactérias (especialmente as psicotróficas) podem produzir lipases e proteases termorresistentes, capazes de degradar, respectivamente, gorduras e proteínas, mesmo durante a vida de prateleira do leite UHT. A degradação de proteínas resulta em formação de peptídeos de baixo peso molecular, de sabor normalmente amargo, ao passo que a degradação das gorduras, gerando ácidos graxos livres, acarreta sabor de ranço ao leite e seus produtos, além da perda de rendimento em produtos e processos (SANTOS & FONSECA, 2001).

Em termos de padrões de identidade e qualidade do leite de vaca no Brasil, a Instrução Normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002, e a Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011, regulamentaram a produção, a identidade, a qualidade, a coleta e o transporte do leite tipo A, leite cru refrigerado e leite pasteurizado, assim como há um cronograma que rege os parâmetros de qualidade do leite nas diferentes regiões do país com os requisitos microbiológicos, físicos, químicos, de contagem de células somáticas (CCS), de contagem bacteriana total (CBT), e de resíduos químicos a serem cumpridos pelo setor leiteiro e avaliados pela Rede Brasileira de Laboratórios de Controle da Qualidade do Leite - RBQL, parte integrante do Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite - PNQL (MAPA, 2002; MAPA, 2011).

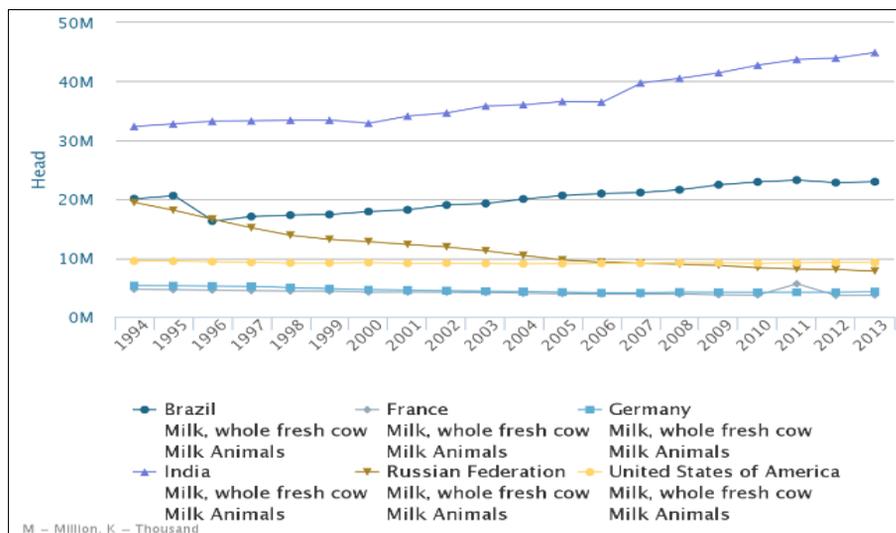
Conforme as normas brasileiras, os decréscimos na CCS e CBT esperados com o PNQL foram escalonados de acordo com a região do país, sendo definido que a partir de 01/07/2016 (Regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul) e a partir de 01/07/2017 (também as Regiões Norte e Nordeste), todos os produtores rurais devem apresentar no máximo 400.000 células/ml de CCS e 100.000 UFC/ml de CBT (MAPA, 2011).

Porém, não há limite regulatório vigente para Contagem de Bactérias Psicrotóxicas (CBP), mas a literatura relata que, quando a manipulação do leite ocorre sob condições higiênico-sanitárias adequadas, a presença de microrganismos psicotróficos se limita a 10% da microbiota total do leite fresco, enquanto que, em situações problemáticas, pode representar 75% (NIELSEN, 2002).

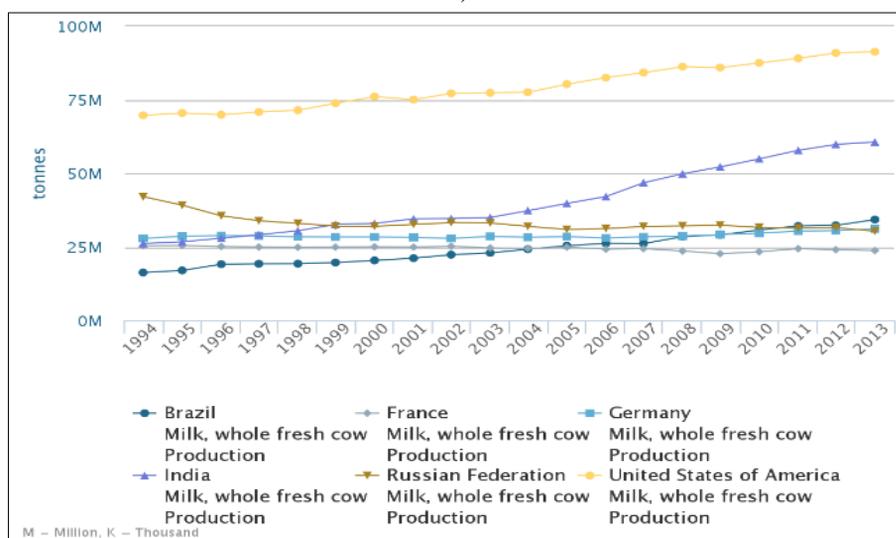
Segundo Dürr (2012), o Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite pretendia mudar a forma de se produzir o leite no Brasil, com o objetivo de melhorar sua qualidade e garantir à população o consumo de produtos lácteos mais seguros, nutritivos e saborosos, além de proporcionar condições para aumentar o rendimento dos produtores. Com a publicação da Instrução Normativa nº 51 e da Instrução Normativa nº 62, esperava-se que o Brasil assegurasse melhor alimento à população e busque novos mercados internacionais, necessitando que todos os elos da cadeia estivessem integrados no esforço comum de produzir leite com qualidade seguro.

1.2.1.4 A produção leiteira do Brasil no contexto mundial

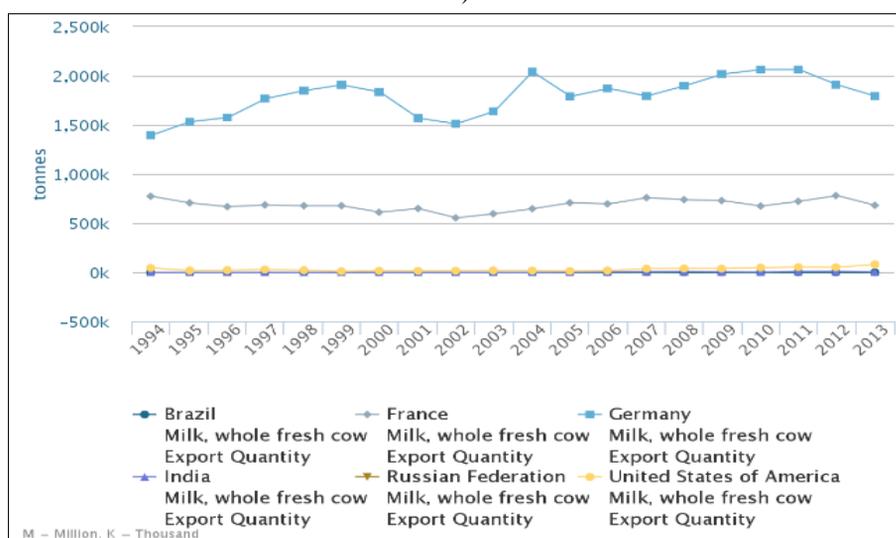
Segundo dados da Divisão de Estatística da FAO (Figura 2), o Brasil possuía no ano de 2013 o segundo maior rebanho leiteiro do mundo, com de cerca de 28 milhões de cabeças, e finalizou esse mesmo ano entre os três maiores produtores mundiais de leite, com 34.255 bilhões de litros produzidos. Porém, suas exportações e importações foram basicamente insignificantes, principalmente quando comparadas às dos maiores produtores de lácteos do mundo, demonstrando a inexpressividade do setor lácteo nacional em relação ao contexto mundial (FAOSTAT, 2015).



a)



b)



c)

Fonte: Adaptado de FAOSTAT (2015).

Figura 2. Principais países produtores de leite (1994-2013). a) número de vacas leiteiras (em milhões de cabeças); b) volume de leite produzido (em milhões de toneladas); c) volume de exportação de leite (em mil toneladas).

Em relação às exportações e importações de produtos lácteos, houve um expressivo aumento nos valores exportados entre os anos de 2013 (US\$ 116.959.439,00) para 2015 (US\$ 301.801.145,00) e uma diminuição relativa das importações no mesmo período (de US\$ 595.200.180,00 em 2013 para US\$ 389.776.500,00 em 2015) (AGROSTAT, 2015). Assim, nota-se que a balança comercial de lácteos brasileira continua variando muito de acordo com a valorização/desvalorização da moeda nacional frente ao dólar, demonstrando que a competitividade do país também está diretamente atrelada ao seu câmbio comercial (EMBRAPA, 2011c).

Quando se compara a produtividade de leite de alguns dos principais produtores e competidores no mercado de lácteos mundial, embora o Brasil tenha apresentado um aumento relativo de cerca de 80% na sua produtividade de leite (tonelada/vaca/ano) no período de 2000 a 2012, os dados nacionais continuam muito abaixo dos seus concorrentes, demonstrando a dimensão do desafio e, também, da oportunidade que o país tem para sua inserção no mercado internacional de lácteos (Tabela 3).

Tabela 3. Produtividade de leite (tonelada/vaca/ano) no Brasil e em importantes produtores mundiais de lácteos entre os anos de 2000 e 2012.

Período	Produtividade de leite (tonelada/vaca/ano)			
	Brasil	Argentina	EUA	Nova Zelândia
2000	1.14	4.13	8.25	3.67
2001	1.16	3.99	8.23	3.69
2002	1.17	4.09	8.44	3.7
2003	1.19	4.1	7.72	3.65
2004	1.21	4.05	8.61	3.66
2005	1.23	4.72	8.88	3.57
2006	1.25	4.56	9.05	3.67
2007	1.24	4.46	9.22	3.75
2008	1.32	4.8	9.36	3.5
2009	1.3	4.94	9.34	3.58
2010	1.34	5	9.59	3.63
2011	1.38	5.21	9.68	3.72
2012	1.42	5.39	9.84	4

Fonte: FAOSTAT (2015). Adaptado de Centro de Inteligência do Leite da Embrapa Gado de Leite e SEAPA-MG, 2015.

Segundo a Embrapa (2011c), dentre os principais países produtores de leite e derivados do mundo, a Nova Zelândia apresentava o maior índice de vantagem comparativa, se considerado o total de derivados lácteos. Estados Unidos não apresentou índice de vantagem comparativa relevante. Por sua vez, a Argentina registrava um bom índice para o total de lácteos, porém não tão bons para as categorias específicas. O Brasil, apesar de apresentar índices relativamente baixos, conseguiu ampliar suas vantagens comparativas

entre 2000 e 2008, o que sugeriu que, mesmo com todos os desafios, o país tem se tornado mais competitivo no mercado internacional de lácteos.

1.2.2 Oportunidades e desafios da cadeia leiteira nacional

O sistema agroindustrial do leite, devido a sua enorme importância econômica e principalmente social, é um dos mais importantes do país. A atividade é praticada em todo o território nacional em mais de um milhão de propriedades rurais, gerando milhões de empregos diretos e indiretos, agregando expressivos valores à produção agropecuária e ao produto interno bruto nacional (MÜLLER, 2002). Porém, em termos de competitividade, muitos são os fatores e características que contribuem e que dificultam o desenvolvimento e a expansão, inclusive no mercado externo, do setor leiteiro e dos produtos lácteos nacionais.

Segundo estudo do Banco do Brasil, a competitividade da cadeia leiteira nacional em relação a outros países com elevada importância na produção de leite é gerada pelo fato do País possuir baixos custos de produção por dispor de condições climáticas favoráveis para a produção das forrageiras durante a maior parte do ano, assim como possibilita o baixo custo de produção de grãos, impactando no custo de produção de leite, favorecendo a escolha pelo País na hora de uma empresa investir no mercado de lácteos. Além disso, possui custos proporcionalmente muito baixos de mão-de-obra e um enorme potencial para o aumento da produtividade do leite (BB, 2010).

De forma semelhante, Embrapa (2011b) afirmou que o Brasil, além da disponibilidade de terras possíveis de serem convertidas em produção, possui outro fato de competitividade decisivo para a atividade leiteira, que é a disponibilidade de água. Contudo, a diferença decisiva para a produção de leite no País é a disponibilidade de tecnologia apropriada às condições tropicais, possibilitando a produção de leite a preços realmente competitivos mesmo sem subsídios expressivos quando comparados aos dos principais países do mercado internacional de lácteos.

Porém, os fatores que mais limitam o desenvolvimento da cadeia leiteira estão relacionados com os aspectos geopolíticos e sociais da região, sendo desafios gerais da cadeia: conduzir da atividade de forma pouco profissional onde processos de gerenciamento e planejamento são pouco aplicados; unidade produtiva não considerada uma empresa nem trabalhada com visão sistêmica; produtividade e rentabilidade baixa; pouca apropriação e uso de tecnologia; desenvolver uma política governamental para o setor; otimizar abastecimento

de insumos; desenvolver canais de comercialização; melhorar a genética do rebanho; aumentar a organização da cadeia produtiva; preço de produto; assistência técnica em quantidade e qualidade insuficientes; otimizar o acesso a mercados; linhas de financiamento; capacitação e treinamento; incentivo fiscal; fiscalização dos órgãos competentes; e geração de renda mensal insatisfatória (BB, 2010).

Existem graves problemas de infraestrutura, como os relacionados com a eletrificação e estradas, alto custo de implementos agrícolas e equipamentos, assim como uma baixa qualificação dos trabalhadores rurais e dos produtores, dificultando o uso de tecnologias e técnicas adequadas (OLIVEIRA et al., 2010 *apud* OLIVEIRA et al., 2015).

Para Embrapa (2011c), apesar do Brasil figurar entre os principais produtores mundiais de leite de vaca, possuir custos de produção baixos em comparação com a maioria dos países e possuir terras e água em abundância para o desenvolvimento da pecuária leiteira, ainda existem diversos gargalos que impedem o País de se inserir definitivamente no mercado internacional de lácteos, principalmente pela baixa qualidade e ausência de certificação de boa parte da produção nacional, que também advém de pequenos produtores, mas diante de um mercado internacional que requer altos padrões de qualidade dos produtos lácteos.

Para Lourenzani et al. (2010), entretanto, o processo de criação de padrões e métodos foi apontado como um modo eficaz de assegurar a qualidade e a segurança da produção e do processamento, assim como assegurar as características sociais e ambientais, além de permitir menores custos para coordenação das cadeias produtivas.

Da mesma forma, Alvarenga & Toledo (2003) afirmaram que no mercado de alimentos, marcado por acirrada concorrência, a qualidade passa a ser uma estratégia competitiva e um diferencial positivo para as empresas, de modo que as certificações de qualidade são vistas como um atributo para a imagem das empresas e muitas vezes um requisito dos clientes que esperam e pagam por maiores padrões e garantias de qualidade, sempre convergindo para as necessidades do consumidor.

Segundo o BNDES (2013), um programa de capacitação, que possibilite o acesso ao conhecimento e a técnicas de produção adequadas, agregado ao treinamento e à assistência técnica, pode ser considerado o principal pilar desse processo de mudança e adequação aos novos padrões esperados.

Para Riedl & Maia (2007), o principal indicador das potencialidades de desenvolvimento endógeno de uma região é o que já existe na região, a sua especialização atual. Apoiando esses autores, Valeeva (2005) afirmou que, independentemente do tamanho

da propriedade leiteira, os resultados demonstram uma relação positiva entre os níveis de segurança alimentar e os correspondentes custos adicionais, tanto para em nível da propriedade rural, quanto da cadeia leiteira como um todo.

Diante dessas oportunidades e desafios, o leite foi considerado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento como um dos produtos que apresenta elevadas possibilidades de crescimento no País, sendo estimado um crescimento da produção a uma taxa anual de 1,9%, correspondendo a uma produção estimada de 41,3 bilhões de litros de leite cru no ano de 2023, sendo 20,7% maior do que a produção de 34,2 bilhões de litros produzidos no ano de 2013 (MAPA/ACS, 2013).

Em relação ao consumo, que no ano de 2013 foi de 35,3 bilhões de litros, este também deve crescer a uma taxa anual estimada de 1,9% até o ano de 2023, acompanhando, portanto, o aumento da produção do País, mas colocando o consumo estimado de 42,4 bilhões de litros num nível pouco acima da produção nacional, o que exigirá um volume de importações próximo de 1,0 bilhão de litros caso políticas públicas específicas para o setor não fossem implantadas a fim de aumentar a produção e a produtividade leiteira nacional (MAPA/ACS, 2013).

Cabe ressaltar que políticas públicas específicas para a cadeia leiteira nacional têm sido construídas nos âmbitos Municipal, Estadual e Federal, com destaque para o Programa Mais Leite Saudável, programa de âmbito Federal instituído pelo Decreto nº 8.533, de 30 de setembro de 2015 (BRASIL, 2015), que permite aos laticínios e cooperativas que processam leite *in natura*, desde que devidamente registrados e em situação fiscal conforme, a apuração de créditos presumidos da Contribuição para os Programas de Integração Social e de Formação do Patrimônio do Servidor Público – PIS/PASEP, e da Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social – COFINS, beneficiando as empresas, os produtores rurais de leite e a cadeia produtiva como um todo.

Entretanto, os laticínios e as cooperativas leiteiras somente terão acesso a vultuosa renúncia fiscal desde que apresentem projetos técnicos que sejam aprovados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento com o requisito central do direcionamento das ações para o benefício direto do produtor rural de leite, necessitando o projeto ter aderência com pelo menos um dos 3 pilares centrais definidos pelo Art. 15 do referido Decreto, que são: 1) Fornecimento de assistência técnica voltada prioritariamente para gestão da propriedade, implementação de boas práticas agropecuárias e capacitação de produtores rurais; 2) Criação ou desenvolvimento de atividades que promovam o melhoramento genético dos rebanhos leiteiros; e 3) Desenvolvimento de programas

específicos para promoção da educação sanitária na pecuária (BRASIL, 2015). Com isso, espera-se a melhoria da renda do produtor rural, aumento da produtividade e da eficiência produtiva, melhoria da qualidade do leite e a ampliação dos mercados interno e externo.

1.2.3 Boas práticas na pecuária leiteira

1.2.3.1 Conceitos e fundamentos gerais

As Boas Práticas Agropecuárias (BPA) aplicadas à produção leiteira tratam da implementação de procedimentos adequados em todas as etapas da produção de leite nas propriedades rurais. Tais práticas devem promover a melhoria da qualidade do leite e assegurar que o leite e os seus derivados sejam de seguros e adequados para o uso a que se destinam, garantindo que a empresa rural permaneça viável sob as perspectivas econômica, social e ambiental, apoiando uma produção de leite destinada a satisfazer as mais altas expectativas da indústria de alimentos e dos consumidores (FAO & IDF, 2013).

Para Vallin et al. (2009), a aplicação de boas práticas de produção na bovinocultura de leite também é uma alternativa para minimizar os riscos de contaminação nas diferentes etapas do processo de produção, reduzindo a contaminação microbiana e/ ou física do leite, enquanto que Kuipers & Verhees (2011) ressaltaram que as Boas Práticas Agropecuárias também são parte das políticas públicas para estimular a sustentabilidade na agricultura uma vez que essas políticas têm mudado o foco do apoio aos preços para a estimulação de uma agricultura sustentável e do desenvolvimento rural.

As BPA são parte, inclusive, como no caso da União Europeia, das “condicionantes para ganhar uma licença para produzir”, sendo então operacionalizado por meio de sistemas da garantia da qualidade (num conceito amplo de qualidade) que podem ser organizados em nível nacional ou internacional, por cooperativas ou empresas privadas (KUIPERS & VERHEES, 2011).

Nesse sentido, é muito importante que os produtores de leite, por produzirem alimentos para o consumo humano, estejam conscientes da importância da qualidade e da segurança do leite que eles produzem, garantindo que as boas práticas sejam implantadas nas suas propriedades rurais. Assim, os produtores são parte de uma ampla cadeia, de modo que todos os elos desta cadeia agroalimentar (desde os produtores de leite, fornecedores de

insumos, transportadores, indústrias processadoras de leite e de alimentos, distribuidores, varejistas, até os consumidores) devam fazer parte de um sistema de gestão integrado de garantia da segurança e da qualidade (FAO & IDF, 2013).

Isso corrobora com o defendido por FAO/OMS (2004), onde as agroindústrias leiteiras também deveriam utilizar boas práticas de fabricação e boas práticas de higiene em seus processos, executando todos os controles necessários e adaptando os seus procedimentos, com base em uma análise de risco adequada, a fim de minimizar ou evitar os riscos associados ao leite. Junto a isso, distribuidores, transportadores e varejistas também devem assegurar que o leite e os produtos lácteos sob sua responsabilidade sejam manipulados e armazenados de forma adequada, garantindo a qualidade e a segurança dos produtos até os consumidores.

Ainda no sentido de uma cadeia de responsabilidades mais ampla, Monardes (2004) afirma que todos os países devem oferecer condições para que sua agropecuária se desenvolva de modo a satisfazer as necessidades alimentares de sua população, em quantidade e qualidade suficientes para a garantia de uma vida digna e saudável, independentemente da condição econômica e social de cada país.

Por fim, segundo Kuipers & Verhees (2011), as BPA também favorecem a imagem da produção primária e se torna um fundamento para a gestão e sustentabilidade das propriedades leiteiras, estando em consonância com FAO & IDF (2013), que afirmam que as boas práticas na pecuária de leite asseguram, além do leite ser produzido por animais saudáveis, cumprindo com os requisitos de bem-estar animal, que haja a sustentabilidade da produção sob as perspectivas econômica, social e ambiental.

Além disso, a efetiva implantação e adequada manutenção das BPA dá a oportunidade aos produtores de leite, como produtores primários da cadeia de abastecimento, de agregarem valor aos seus produtos pela adoção de métodos de produção que satisfaçam as demandas da indústria e dos consumidores, sendo, portanto, uma forma eficaz de gerenciar os riscos para as empresas rurais no curto e no longo prazo (FAO & IDF, 2013).

1.2.3.2 O Guia de Boas Práticas na Pecuária de Leite FAO & IDF (2013)

Segundo FAO & IDF (2013), o Guia de Boas Práticas na Pecuária de Leite é destinado aos produtores de leite de diferentes espécies leiteiras, apoiando a produção de produtos lácteos seguros e de qualidade, de forma sustentável e assegurando o futuro da

pecuária leiteira em escala local, nacional e internacional. Ele incentiva os produtores de leite a adotarem proativamente práticas de prevenção, tendo sido elaborado a partir das melhores práticas e programas de garantia de qualidade disponíveis em várias partes do mundo, abordando questões relacionadas à segurança do consumidor e à gestão das propriedades leiteiras, abrangendo aspectos importantes nas áreas de saúde animal, higiene na ordenha, nutrição (alimento e água) e bem-estar animal, meio ambiente e gestão socioeconômica.

A abordagem do Guia em dividir as medidas de boas práticas sugeridas em áreas específicas principais possui respaldo em ampla literatura relativa a cada área. Em relação à área de saúde animal, os fundamentos e as medidas sugeridas estão em consonância com Camargo et al. (2009), Embrapa (2009), FAO & OIE (2010) e OIE (2015), pois é inconcebível uma produção de leite oriunda de animais doentes e/ou infestados por parasitos, devendo haver um programa preventivo de sanidade implantado visando eliminar doenças, manter animais vacinados e examinados periodicamente, estabelecer estratégias para o controle de endo e ectoparasitos, assim como para a detecção de inflamações clínicas e subclínicas na glândula mamária.

Da mesma forma, as medidas da área de higiene na ordenha do Guia estão de acordo com Brito et al. (2004), Vallin et al. (2009), Yamazi et al. (2010) e Matsubara et al. (2011), as medidas da área de nutrição (alimento e água) com FAO/OIE (2010), e as da área de bem-estar animal com FAO (2009), Von Keyserlingk & Hötzel (2015) e com Trevisi et al. (2006), que sugeriram que uma das chaves para o bem-estar animal é a apropriada aplicação do sistema de criação escolhido, enquanto que a maior importância para a avaliação do bem-estar dos animais pode ser atribuída à resposta animal (comportamento, saúde, fisiologia e performance).

As medidas da área de meio ambiente do Guia vão na mesma direção de IDF (2009), que afirmou ser a melhoria do desempenho ambiental uma questão-chave para o setor leiteiro mundial, e com Embrapa (2011a) que propôs a adoção de estratégias para a mitigação da emissão de gases de efeito estufa e consolidação de uma Pecuária Leiteira de baixa emissão de carbono, como a Integração Lavoura Pecuária Floresta (iLPF), a recuperação de áreas de pastagens degradadas e o uso de leguminosas para a fixação de nitrogênio.

As medidas da área de gestão socioeconômica possuem consonância com Embrapa (2008), que enfatizou a importância do gerenciamento ou gestão da atividade, feito por meio de anotações de dados ou fazer uma escrituração zootécnica, fundamental para conhecer, administrar e tomar decisões; treinamento e qualificação da mão-de-obra; adequada “venda do leite”, se possível, agregando valor ao produto, ou fazendo contrato de

fornecimento, estabelecendo os preços; planejamento da atividade leiteira, caracterizado por envolver diferentes aspectos ligados aos animais, às plantas, ao ser humano, ao meio ambiente, às instalações, aos aspectos financeiros, dentre outros. Com isso, no mercado de leite no Brasil, conhecido por apresentar tendências instáveis e impor margens estreitas ao produtor rural, é necessário o uso de ferramentas gerenciais que contribuam para a tomada de decisões pelo produtor de leite (MION et al., 2012).

Em consonância com o as diretrizes e recomendações do Guia FAO & IDF (2013), Kuipers & Verhees (2011) demonstraram um programa voluntário de boas práticas agropecuárias para a garantia da qualidade de lácteos que foi introduzido em nível nacional nos Países Baixos, sendo baseado em questões de responsabilidade social. Mais tarde, devido a restrições jurídicas, o programa foi assumido pelos laticínios para mantê-lo operacional, de modo que algumas empresas adaptaram o programa para satisfazerem suas próprias estratégias, até que o programa se tornou obrigatório. Seus componentes básicos estão agrupados em 6 módulos (utilização de medicamentos veterinários; estado de saúde e bem-estar animal; alimentação e água; manuseio e instalações de leite; limpeza e desinfecção; e meio ambiente), não incluindo a área de gestão socioeconômica.

Desta forma, as medidas de boas práticas presentes nas 6 áreas abordadas pelo Guia são sugestões, não sendo, portanto, medidas compulsórias nem tampouco restritivas. Assim, práticas individuais irão variar em sua aplicabilidade para as várias regiões de produção leiteira, de modo que cada país e cada produtor possa desenvolver seus próprios manuais, que sejam específicos para suas necessidades, implantando quaisquer outras medidas equivalentes, mesmo que diferentes, não tendo o Guia qualquer validade normativa nem substitui as normas oficiais, nacionais ou internacionais (FAO & DF, 2013).

1.2.3.3 A implantação das boas práticas na pecuária leiteira no Brasil

Quanto à aplicação das BPA nas propriedades leiteiras no Brasil, é importante ressaltar que as melhores tecnologias adotadas, com seus impactos avaliados qualitativa e quantitativamente, são as que formam um conjunto de tecnologias e técnicas que, além do ganho tecnológico em si, também contribuem para a geração de empregos, para a educação, para a conservação ambiental e para a geração de recursos ou redução de custos de produção, resultando em impacto social e econômico positivo a uma região e ao país (BERNARDI et al., 2010).

Paixão et al. (2014), ao avaliarem o impacto econômico da implantação das BPA relacionadas com a qualidade higiênica sanitária do leite, concluíram que a inclusão das boas práticas para a melhoria da qualidade do leite, quando praticadas em seu nível máximo, mostra-se com rápido retorno do capital investido e ótima taxa interna de retorno para pecuaristas que já possuem a sala do leite e o tanque de expansão, visto que a necessidade de investimentos em infraestrutura e equipamentos, que representam a maior parcela dos custos da qualidade do leite, já havia sido realizada e seus custos diluídos ao longo do tempo, mas demonstrando aos pecuaristas e aos laticínios a importância dessas práticas tanto para a qualidade do produto quanto para a rentabilidade da atividade leiteira.

Em estudo com o objetivo de identificar os principais pontos de contaminação do leite cru na linha de ordenha de uma propriedade rural da região de Viçosa/MG e os efeitos de práticas higiênicas na redução do nível de contaminação microbiológica do leite, Yamazi et al. (2010) concluíram que as práticas de produção aplicadas na produção de leite cru são eficazes para reduzir o nível de contaminação em pontos específicos da linha de ordenha, como teteiras de ordenhadeiras mecânicas, e em superfície de tetos dos animais em lactação, de modo que a adoção de boas práticas de produção é fundamental para obtenção de um produto final com baixas contagens microbianas, característica indicativa de boa qualidade do leite.

Essas conclusões estão de acordo com os resultados de Matsubara et al. (2011), que demonstraram que aplicação das boas práticas reduziu, em média, 99,9% dos microrganismos aeróbios mesófilos no leite de quatro propriedades do agreste Pernambucano, levando a uma melhor qualidade microbiológica e maior vida de prateleira do produto final. As práticas por eles indicadas eram simples, de fácil incorporação na rotina da ordenha em qualquer situação de tecnificação das propriedades, não requerendo gastos com instalações, sendo, portanto, eficientes para adequar o leite produzido às variáveis e atributos de qualidade estabelecidos pela Instrução Normativa MAPA nº 51/2002 (MAPA, 2002). Da mesma forma, Júnior et al. (2011) relataram que, após a implantação das BPA, também houve melhorias na qualidade do leite dos animais, principalmente para na contagem padrão em placa e acidez.

Vallin et al. (2009), em um estudo em 19 municípios da região central do Paraná, com o objetivo de avaliar a eficiência da implantação de boas práticas simples e baratas de higiene na ordenha que pudessem ser facilmente introduzidas pelos produtores de leite nos principais pontos identificados como passíveis de maior contaminação, identificaram que após a implantação houve uma redução média de 87,90% na contagem

bacteriana total (CBT) do leite nas propriedades com ordenha manual e de 86,99% nas com ordenha mecânica, cabendo observar, entretanto, que essas reduções de CTB são provavelmente não significativas, pois foram menores que 90% ou um ciclo logarítmico.

Além da CBT, houve a redução média, significativa, de 33,94% na contagem de células somáticas (CCS) em propriedades com ordenha manual e de 51,85% nas com ordenha mecânica, demonstrando que as práticas simples implantadas (desprezo dos três primeiros jatos de leite, lavagem dos utensílios de ordenha - latões, baldes, teteiras - com detergente alcalino clorado 2%, *pré-dipping* com solução clorada 750 ppm em caneca sem refluxo, e eliminação da água residual dos utensílios de ordenha) se mostraram eficientes nos diferentes sistemas de produção e foram suficientes para a adequação do leite fluido à Instrução Normativa MAPA nº 51/2002.

Entretanto, Oliveira et al. (2015) concluíram que não houveram alterações significativas em alguns dos indicadores de qualidade do leite após a aplicação de um protocolo de boas práticas para a ordenha higiênica (o Kit EMBRAPA de Ordenha Manual[®]) em 236 fazendas do agreste e semiárido do Sergipe, pois os pecuaristas não utilizaram todas as recomendações que foram passadas durante o treinamento, mas que o procedimento de refrigeração imediata das amostras de leite colhidas para análise laboratorial, que contribuiu para a redução na CCS e nas Unidades Formadoras de Colônias (UFC) no leite analisado, constitui uma orientação clara para que o produtor refrigere o leite dentro do período de tempo necessário para cumprimento da Instrução Normativa MAPA nº 62/2011 (MAPA, 2011).

Já Brito et al. (2004), apesar dos seus resultados indicaram que grande parte das 48 propriedades leiteiras por eles avaliadas nos Estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro adotavam as principais práticas consideradas necessárias para a produção de leite de qualidade, identificaram que uma série de procedimentos fundamentais não eram adotados em muitas delas, podendo colocar em risco tanto a qualidade do leite para processamento quanto a saúde do consumidor, merecendo atenção por parte dos produtores rurais e da Assistência Técnica e Extensão Rural ao serem incluídos em um programa efetivo de boas práticas.

Dentre os procedimentos fundamentais, o manejo adequado das bezerras na fase de recria; correto armazenamento dos alimentos; realização de testes para o controle da tuberculose; monitoramento e controle das mastites, incluindo a antissepsia de tetos e o tratamento de vacas secas; não-uso de anti-helmínticos em vacas em lactação; uso adequado de carrapaticidas, com adoção de um programa estratégico de controle de carrapatos;

obediência ao período de carência para antibióticos usados na vaca em lactação; higienização e dimensionamento adequados dos equipamentos de ordenha e de estocagem do leite (BRITO et al., 2004).

Dessa forma, diferentes autores, como Brito et al. (2004), Vallin et al. (2009), Yamazi et al. (2010), Matsubara et al. (2011) e Oliveira et al. (2015), corroboraram com a importância de um controle efetivo da contaminação microbiana durante a obtenção do leite, mas também que esse controle, embora seja fundamental, é apenas uma das etapas cruciais de um programa efetivo de boas práticas aplicado na pecuária de leite.

Deste modo, somente com a devida implantação e manutenção de um programa completo e eficiente será possível que os objetivos e resultados esperados sejam de fato alcançados, cumprindo com FAO & OIE (2010) quando afirmaram ser a segurança alimentar uma prioridade de saúde pública, exigindo, portanto, uma abordagem holística, da produção ao consumo.

Assim, as BPA, desde que efetivamente implantadas, também são fundamentais para agregar o conceito da gestão de negócios à assistência técnica tradicional, sendo as deficiências em gestão (econômica, social e ambiental) normalmente uma das maiores encontradas junto aos empresários rurais (CAMARGO et al., 2009).

Com a melhoria da gestão, amplia-se a capacidade do produtor em gerir sua atividade, permitindo a aplicação de melhorias técnicas capazes de promover ganhos quantitativos e qualitativos ao produto primário, o leite, melhorando os indicadores técnicos e econômicos das propriedades rurais leiteiras (NUNES, 2011). O uso de instrumentos de controle gerencial, tais como planilhas de controle e de análise de custo de produção e de controle zootécnico, têm possibilitado tornar mais rentável a atividade leiteira nas pequenas propriedades familiares (TUPY et al., 2006).

2 CAPÍTULO II

2.1 Resumo

Avaliação dos principais programas de Boas Práticas Agropecuárias implantados no Brasil para promover a sustentabilidade da cadeia leiteira

Foi avaliada a correspondência dos principais programas de Boas Práticas Agropecuárias (BPA) implantados no Brasil para promover a sustentabilidade da cadeia leiteira (i.e., programas A, B, C, D, E e F) com as medidas sugeridas no Guia de Boas Práticas na Pecuária de Leite FAO & IDF (2013), assim como onze características gerais desses programas. Os dados qualitativos foram reduzidos em dados quantitativos analisados através do *software* SAS[®] v.9.3. Foi definido um índice de produtividade leiteira nacional para melhor orientar o uso dos programas, sendo utilizados dados da produção leiteira (produção de leite, valor do leite e número de vacas por município, produtividade por vaca por município e valor do leite por vaca) e dados socioeconômicos do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) dos Municípios Brasileiros (IDHM-2010, IDHM-Renda, IDHM-Longevidade, IDHM-Educação e IDHM-Ranking). Os dados de produção foram analisados através do SAS[®] v.9.3, de modo a gerar conglomerados ou *clusters* (alta, média, baixa e sem produtividade leiteira) que foram espacializados no *software* ArcGis 10. Características socioeconômicas e ambientais foram usadas para discriminá-los através do SAS[®] v.9.3. Os resultados indicam que, mesmo passível de melhorias, o programa A pode ser considerado como o único programa altamente correspondente com o Guia em todas as áreas, sendo mais indicado para locais com alto índice de produtividade leiteira (i.e., produtores rurais e a assistência técnica possuem maior grau de especialização, em municípios com maiores IDH). Os programas B e C apresentaram de média a alta correspondência com o Guia, necessitando de ajustes importantes nas áreas de bem-estar animal, assim como o programa C também necessita de ajustes nos aspectos de meio ambiente, sendo também mais indicados para locais com alto índice de produtividade leiteira. O programa D apresentou baixa correspondência com o Guia, necessitando de várias melhorias nas áreas de nutrição (alimentos e água), bem-estar animal, meio ambiente e gestão socioeconômica, mas ainda pode ser utilizado especificamente para a melhoria da qualidade do leite, principalmente em pequenas e médias propriedades situadas em locais com baixo e médio índices de produtividade leiteira (i.e., produtores rurais já possuem um grau médio de especialização). Idealmente, o programa D deveria ser utilizado de forma conjunta com programas particularmente voltados para a melhoria da gestão socioeconômica, como os

programas E ou F. Por sua vez, os programas E e F apresentaram muito baixa correspondência com o Guia, necessitando de intensas melhorias em todas as áreas, à exceção da gestão socioeconômica. Entretanto, podem ser utilizados como etapa inicial de implantação de boas práticas em pequenas e médias propriedades que necessitam melhorar a gestão, principalmente em locais com baixo índice de produtividade leiteira (i.e., produtores rurais possuem menor grau de especialização, em municípios com menores IDH). Assim, os programas E e F devem ser utilizados em efetiva integração a outros programas mais robustos, como os programas A, B ou C.

Palavras-chave: leite, boas práticas agropecuárias, sustentabilidade.

2.2 Abstract

Evaluation of the main programs on Good Agricultural Practices in Brazil to promote sustainability of the dairy chain

The correspondence of the main programs on Good Agricultural Practices (GAP) in Brazil to promote sustainability of the dairy chain (i.e., A, B, C, D, E and F programs) were evaluated according to the suggested measures of the FAO & IDF's Guide to Good Dairy Farming Practice (2013), as well as eleven general characteristics of these programs. Qualitative data were converted to quantitative response and subjected to statistical analysis using SAS[®]v.9.3 software. A national milk productivity index was defined and then used to direct program suitability to milk production data and characteristics (i.e., milk production, value of milk and cow numbers by municipality, productivity per cow per municipality and value of milk per cow) as well as to socioeconomic data through the UNDP's Human Development Index (HDI) of the Brazilian Municipalities (i.e., HDIM-2010, HDIM-Income, HDIM-Longevity, HDIM-Education and HDIM-Ranking). Production data were analyzed using SAS[®]v.9.3, generating clusters (high, medium, low and no milk productivity) subjected to spatial analysis using ArcGIS 10 software. Socioeconomic and environmental characteristics were also statistically discriminated using SAS[®]v.9.3. The results indicate that, despite the need for a number of improvements, the program A can be considered as the only program showing high correspondence to the Guide in all its areas, albeit being more suitable for locations with high milk productivity index (i.e., dairy farmers and technical assistance have a higher degree of specialization, in municipalities with the highest HDI). Programs B and C showed medium to high correspondence with the Guide, both requiring major adjustments in the areas of animal welfare, while program C also needs adjustments in the environmental aspects. Both are also best suited for locations with high milk productivity index. Program D has low correspondence with the Guide, requiring several improvements in nutrition (food and water), animal welfare, environment and socio-economic management aspects, but could be used specifically to improve milk quality, especially in small and medium dairy farms in locations with low or medium milk productivity indices (i.e., dairy farmers already have a medium degree of specialization). However, it is best used as integrated with programs aimed at improving socio-economic management issues, as programs E or F. In turn, programs E and F showed very low correspondence with the Guide, requiring intense improvements in all areas, except in socio-economic management, but could be used as an initial step of implementation of good practices in small and medium dairy farms in need of better management, especially in places with low milk productivity index (i.e., dairy farmers have lower specialization, in municipalities with lower HDI). Therefore, they should be best used as an aid to / in association with more robust programs, such as programs A, B or C, which need improvements to better manage the enterprise to ensure its financial viability.

Keywords: milk, good agricultural practices, sustainability.

2.3 INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos principais produtores mundiais de leite, com expressivo crescimento da produção ao longo dos últimos anos, estando entre os três maiores países em termos de volume total produzido no ano de 2013 (FAOSTAT, 2015). Apesar desse crescimento, a produtividade média do rebanho nacional continua uma das mais baixas, com crescimento relativo anual e série história de crescimento igualmente muito baixos (IBGE, 2006; IBGE, 2013). Embora aumentando, o consumo brasileiro de produtos lácteos *per capita* continua inferior aos padrões recomendados por outros países (FAO, 2013).

Em termos de produção, algumas características são bastante marcantes na pecuária de leite no Brasil, como o fato da produção ocorrer em todo o território nacional, não existir um padrão de produção e haver alta concentração da produção e do beneficiamento do leite em relativamente poucas propriedades rurais e em poucas agroindústrias (MÜLLER, 2002; GOMES, 2009; ZOCCAL, 2012; IBGE, 2013).

Além disso, a qualidade média do leite brasileiro, de forma geral, é considerada baixa, sendo que sua melhoria constitui grande desafio nacional (SANTANA et al., 2001; VALLIN et al. 2009; MATSUBARA et al., 2011). Existem desde propriedades rurais de subsistência, sem qualquer assistência técnica, sem a utilização de tecnologias e conhecimento adequados, até produtores de leite comparáveis aos maiores e mais produtivos do mundo. Da mesma forma é o comportamento e o perfil dos transportadores e das agroindústrias do leite, sendo estes também bastante heterogêneos (IBGE, 2006; IBGE, 2010; IBGE, 2013).

Entretanto, independentemente do tamanho do produtor e da agroindústria, de suas características socioeconômico-culturais e de suas escalas de produção, os sistemas produtivos e as cadeias leiteiras precisam ser de fato sustentáveis, sendo capazes de combinar e equilibrar a eficiência produtiva, com o aumento da produtividade e da rentabilidade, e com

a responsabilidade de proteger e promover a saúde humana, a saúde e o bem-estar animal, e o meio ambiente (MONARDES, 2004; FAO & IDF, 2013; MAPA/ACS, 2013).

Desta forma, é fundamental que a propriedade rural leiteira, a unidade primária de produção, seja de fato sustentável para que todo um sistema de produção de leite tenha completa sustentabilidade, devendo as práticas adequadas de produção e de gestão à campo, por mais simples que sejam, serem efetivamente implantadas e adequadamente mantidas (KUIPERS & VERHEES, 2011; FAO & IDF, 2013).

Neste contexto, a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura – FAO e a Federação Internacional de Lácteos – IDF recomendaram uma série de medidas de boas práticas na pecuária de leite que devem ser adequadamente utilizados, bem implantadas e devidamente mantidas na unidade primária de produção do leite para sua completa sustentabilidade (FAO & IDF, 2013).

Assim, as Boas Práticas Agropecuárias (BPA) são também uma forma simples, mas eficaz, efetiva e eficiente, de gerenciar e minimizar os riscos associados à produção rural e ao agronegócio do leite como um todo, permitindo que não somente os produtores, mas que todos os elos da cadeia envolvidos, se insiram numa atividade que possua sustentabilidade sob as perspectivas econômica, social e ambiental de longo prazo (VALLIN et al., 2009; FAO & IDF, 2013).

Portanto, o presente trabalho visa avaliar comparativamente a correspondência dos principais programas de BPA implantados na pecuária de leite no Brasil com as recomendações da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura – FAO e da Federação Internacional de Lácteos - IDF (FAO & IDF, 2013), a principal referência e paradigma internacional neste tema.

Isto se faz necessário para que as BPA sejam mais adequadamente implantadas pelo setor leiteiro nacional de acordo com as diferentes características dos sistemas heterogêneos de produção de leite, e sejam fomentadas por políticas públicas mais específicas e mais apropriadas, possibilitando meios para promoção da ampla e persistente sustentabilidade da cadeia leiteira desde a propriedade rural até o consumidor final (VALEEVA, 2005; KUIPERS & VERHEES, 2011; FAO & IDF, 2013).

2.4 MATERIAL E MÉTODOS

2.4.1 Universo da pesquisa e coleta dos dados

Esta dissertação é um estudo de pesquisa exploratória de abordagem qualitativa. A razão para a escolha da abordagem qualitativa residiu no fato do estudo realizado ter um foco maior na compreensão e interpretação dos fatos do que propriamente na sua mensuração, ter uma realidade subjetiva e múltipla, o pesquisador interage com o objeto de estudo (o Guia FAO & IDF e os principais programas de boas práticas implantados na pecuária leiteira nacional) e o estudo foi delimitado pelo contexto da pesquisa onde a riqueza de detalhes é mais importante do que as informações quantitativas (BRYMAN, 1989; CRESWELL, 1997). Além disso, a partir da revisão de literatura, o método dedutivo é o que melhor apoia pesquisas da natureza deste estudo (MARCONI & LAKATOS, 2003).

2.4.1.1 Programas de Boas Práticas Agropecuárias da cadeia leiteira nacional

Iniciou-se pelo levantamento de dados por meio de documentação indireta (pesquisa documental e pesquisa bibliográfica) e direta (MARCONI & LAKATOS, 2003). A documentação direta foi obtida via contatos diretos e por pesquisa de campo (TRIPODI et al., 1975; MARCONI & LAKATOS, 2003), para consolidação dos dados e informações fundamentais a respeito do Guia de Boas Práticas na Pecuária de Leite FAO & IDF (2013) e dos principais programas de boas práticas agropecuárias implantados na pecuária leiteira do Brasil. Trata-se, portanto, de uma pesquisa quantitativo-descritiva com o uso de estudos de avaliação de programa (MARCONI & LAKATOS, 2003).

Para a realização da pesquisa quantitativo-descritiva, definiu-se como população o Guia FAO & IDF (2013), ou programa de referência internacional, assim como os principais programas de Boas Práticas Agropecuárias implantados na pecuária leiteira no Brasil. Para isso, foram consultados, via e-mail ou via seus próprios sítios eletrônicos, empresas públicas e empresas privadas ligadas ao setor, assim como algumas das principais agroindústrias leiteiras em atuação no Brasil.

Com isso, foram consultados o Serviço Nacional de Aprendizagem Rural - SENAR, o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE, o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI, a *Quality Consultants of New Zealand América Latina Ltda* - QCONZ, a Embrapa Gado de Leite, a Embrapa Clima Temperado e a Embrapa Pecuária Sudeste.

Também foram consultados, pelos mesmos canais, o Programa de Desenvolvimento da Pecuária Leiteira da Universidade Federal de Viçosa (PDPL/UFV), as Federações de Agricultura e Pecuária e as Secretarias de Agricultura, Pecuária e Abastecimento dos Estados de Minas Gerais, Goiás, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (os Estados com maior volume de produção de leite no país), assim como a DPA/Nestlé - Fonterra[®], a Danone[®], a CCPR/Itambé[®] e o Laticínios Bela Vista/Piracanjuba[®].

As informações foram organizadas e analisadas, sendo as abordagens utilizadas (programas utilizados em conjunto) e os programas de boas práticas tidos como repetidos considerados apenas uma vez, de forma a então serem selecionados e definidos os 6 (seis) programas principais de Boas Práticas Agropecuárias (BPA) implantados na pecuária leiteira no Brasil para fins da avaliação neste trabalho, sendo eles:

- Programa Alimento Seguro - PAS Leite (Embrapa-SENAI-SEBRAE);
- Programa Boas Práticas Sustentabilidade (Unilever[®] - Piracanjuba[®]);
- Programa Boas Práticas na Fazenda (DPA/Nestlé - Fonterra[®]);
- Programa Produção de Leite de Qualidade-Leite Legal (SENAR-SEBRAE);
- Projeto Educampo (SEBRAE); e
- Projeto Balde Cheio (Embrapa Pecuária Sudeste).

Para fins de garantir a confidencialidade dos resultados obtidos na avaliação destes 6 (seis) programas privados de BPA, eles foram codificados aleatoriamente em programas A, B, C, D, E e F.

Para identificação de características gerais (não explícitas ou não claramente definidas nos escopos) dos programas avaliados, os desenvolvedores ou promotores destes

programas foram novamente consultados, via e-mail ou via seus próprios sítios eletrônicos, para o levantamento e recebimento de informações adicionais. A QCONZ, empresa privada que desenvolve e implementa sistemas de qualidade para laticínios e seus fornecedores, prestando serviços de consultoria, treinamento e auditoria, foi importante fonte destas informações adicionais. As 11 (onze) características gerais dos programas implantados foram definidas como:

1. Facilidade de implantação;
2. Tempo exigido para implantação;
3. Custo de implantação;
4. Custo de manutenção mensal;
5. Avaliação dos programas pelos produtores de leite;
6. Avaliação dos programas pelas indústrias leiteiras;
7. Estímulo ao pagamento adicional pela qualidade do leite;
8. Aderência às boas práticas no transporte de leite e nos laticínios;
9. Integração produtor-laticínios;
10. Aplicação prática e público-alvo prioritário; e
11. Capacidade de adaptação ao Guia FAO & IDF (2013).

2.4.1.2 Elaboração de um índice de produtividade leiteira nacional

Para a elaboração de um índice de produtividade leiteira nacional, buscou-se as principais fontes de dados correlacionados à pecuária leiteira nacional, assim como de dados socioambientais, por meio de documentação indireta via pesquisa documental (MARCONI & LAKATOS, 2003). Para isso, também foram consultados especialistas da área de geomapeamento do INCT/Pecuária e do Grupo de Pesquisa em Geoprocessamento Aplicado à Análise Ambiental do Departamento de Geografia da Universidade de Brasília - GEA/UnB, via contatos diretos (TRIPODI et al., 1975; MARCONI & LAKATOS, 2003).

Assim, os dados da pecuária leiteira nacional, ambientais e sócios econômicos em base municipal do Brasil analisados nesse estudo foram adquiridos em diferentes fontes, conforme orientação dos especialistas consultados, sendo:

1. Variáveis da produção leiteira coletadas no senso Pesquisa Pecuária Municipal – PPM de 2014, adquiridas na página do Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA (IBGE, 2014), sendo incluídas: produção de leite, valor do leite e

número de vacas por município, produtividade por vaca por município (produção de leite/número de vacas) e valor do leite por vaca;

2. Variáveis sociais coletadas na página do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD, 2015), sendo incluídas, do ano de 2010: Índice de Desenvolvimento Humano Municípios (IDHM-2010), Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - Componente Renda (IDHM-Renda), Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – Componente Longevidade (IDHM-Longevidade), o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - Componente Educação (IDHM-Educação), e o Ranking dos municípios segundo o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM-Ranking).

3. Cobertura vegetal: média anual de 2011 do Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (NDVI), derivado de imagens do sensor MODIS (*Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer*), adquiridas da página da internet da NASA (2012) e processadas no *software* ENVI 4.5;

4. Precipitação: média dos valores de precipitação provenientes de imagens do sensor TRMM (*Tropical Rainfall Measuring Mission*) dos anos 2000 a 2010, com resolução espacial de 0,25°, ou aproximadamente 27 km, adquiridas da página da internet da NASA (2012) e processadas no *software* ENVI 4.7;

5. Temperatura: média do período de 2000 a 2010 proveniente de imagens do sensor MODIS, produto MOD11, que consiste na média da temperatura de superfície mensal com resolução espacial de 1km. As imagens originais foram adquiridas no sítio da internet da NASA (2012) e foram reprojctadas no programa MODIS *Reprojection Tool* (MRT) com extensão geotif, projeção geográfica Lat/Long e Datum WGS 84;

6. Altitude: obtida com base em dados da missão SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*), adquiridas da página da NASA (2012) da internet;

7. Umidade relativa - RH: provenientes do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2012), como o resultado da média de um intervalo de aproximadamente 30 anos de observação de 283 estações climatológicas distribuídas ao longo de todo o território;

8. Área municipal: Adquirido da página do IBGE (2012);

9. Índice de Temperatura e Umidade - THI: Calculado a partir dos dados de temperatura e umidade por meio da seguinte fórmula: $THI = Ta + (0.36 \times To) + 41.5$, onde Ta = temperatura do ambiente e To = temperatura do ponto de orvalho.

2.4.2 Análise dos dados

2.4.2.1 Programas implantados no Brasil vs. Guia FAO & IDF (2013)

Por se tratar de uma pesquisa quantitativo-descritiva, os dados obtidos passaram por dois tratamentos de análise, sendo um qualitativo e outro quantitativo (Prado, 2012). Inicialmente, utilizou-se da metodologia da análise de conteúdo, conforme Bardin (2007), Chizzotti (2006) e Bauer & Gaskell (2008). Para a análise estatística foi criado um banco de dados ordenado com o objetivo de padronizar, organizar e sistematizar cada um dos dados e das informações, de modo a permitir as análises posteriores.

Os dados qualitativos dos programas de boas práticas avaliados foram reduzidos e codificados, conforme Miles & Huberman (*apud* CONTRADIOPOULOS et al., 1999), por meio da realização de agrupamentos a partir da base empírica do pesquisador, mas tendo como mesmo norteador a dinâmica de classificação do Guia da FAO/IDF (2013). Após a redução dos dados, realizou-se uma análise transversal que visou essencialmente verificar se existia réplica dos resultados entre vários casos e situações (CONTRADIOPOULOS et al., 1999).

Os dados qualitativos reduzidos foram transformados em dados quantitativos (MARCONI & LAKATOS, 2003), com a atribuição de números e frações de números para indicar a previsão (= 1), previsão parcial alta (= 0.75), previsão parcial mediana (= 0.5), previsão parcial baixa (= 0.25), não previsão (= 0) e a inaplicabilidade (= -1) de cada uma das medidas dos programas avaliados em relação às sugeridas no Guia FAO & IDF (2013), gerando uma matriz indicadora de dados não negativos com dimensão de 7 colunas (Guia e os 6 programas avaliados) por 93 linhas (medidas de boas práticas sugeridas), conforme ANEXO (Tabela 30).

Previsão, como infere esta classificação, significa que o programa prevê em seu escopo ações ou medidas relativas à área ou subárea do Guia FAO & IDF (2013), sendo a medida específica também prevista, total ou parcialmente, nas mesmas. Não previsão da medida significa que o programa prevê em seu escopo ações ou medidas relativas à área ou subárea do Guia, mas a medida específica não está prevista. Inaplicabilidade significa que o programa não prevê em seu escopo ações relativas à área ou subárea do Guia, não havendo qualquer aplicabilidade das respectivas medidas, diferindo, portanto, da não previsão.

Os dados quantitativos foram então submetidos a uma análise descritiva, por meio de análise de frequência e análise de correspondência, conforme descrito por Benzécri (1992), Carvalho et al. (2002), Hair Jr. et al. (2009) e Prado (2012), sendo utilizados os procedimentos PROC FREQ e PROC CORRESP do *software SAS*[®] v. 9.3 (*Statistical Analysis System, Cary, North Carolina*).

A preliminar análise de frequência visou verificar a porcentagem da ocorrência das classes de indicadores (1, 0.75, 0.5, 0.25, 0 e -1) das medidas de boas práticas recomendadas pelo Guia FAO & IDF (2013) em cada um dos 6 (seis) programas selecionados. A partir das frequências encontradas, a análise de correspondência visou gerar gráficos de dispersão para melhor avaliar o comportamento espacial das semelhanças ou correspondências (proximidade) e das diferenças (distância) de cada programa entre si e em relação às recomendações originais do Guia.

2.4.2.2 Características gerais dos programas implantados no Brasil

Para as características gerais dos programas avaliados, seguiu-se a mesma dinâmica metodológica do item 2.4.2.1. Entretanto, os dados qualitativos foram transformados em dados quantitativos onde a classe dos indicadores (1, 0.75, 0.5, 0.25, 0 e -1) recebeu diferentes denominações para cada uma das 11 (onze) informações adicionais, sendo elas:

1. Facilidade de implantação (fácil = 0, meio-fácil = 0.25, médio = 0.5, meio-difícil = 0.75 e difícil = 1);
2. Tempo exigido para implantação (curto = 0, médio = 0.5 e longo = 1),
Custo de implantação (baixo = 0, médio = 0.5 e alto = 1);
3. Custo de implantação mensal (baixo = 0, médio = 0.5 e alto = 1);
4. Custo de manutenção mensal (muito baixo = 0, baixo = 0.25, médio = 0.5 e alto = 1);
5. Avaliação dos programas pelos produtores de leite (não gostam = 0, médio = 0.5 e gostam = 1);
6. Avaliação dos programas pelas indústrias leiteiras (não gostam = 0, médio = 0.5 e gostam = 1);
7. Estímulo ao pagamento adicional pela qualidade do leite (não aplicável = -1, não previsto = 0 e previsto = 1);

8. Aderência às boas práticas no transporte de leite e nos laticínios (não aplicável = -1, não previsto = 0, transporte ou laticínios = 0.5 e transporte e laticínios = 1);

9. Integração produtor-laticínios (não aplicável = -1, não previsto = 0 e previsto = 1);

10. Aplicação prática e público-alvo prioritário (grande produtor = 0, pequeno e médio produtores = 0.5 e todos os produtores = 1); e

11. Capacidade de adaptação ao Guia da FAO & IDF (2013) (fácil = 0, meio-fácil = 0.25, médio = 0.5, meio-difícil = 0.75 e difícil = 1).

As 11 (onze) características gerais dos diferentes programas avaliados foram incluídas em nova tabela de contingência. Para cada uma das características foram atribuídos números correspondentes à cada classe de indicadores (1, 0.75, 0.5, 0.25, 0 e -1), gerando uma matriz indicadora de dados não negativos com dimensão de 6 colunas (programas avaliados) por 11 linhas (informações adicionais), para a análise de frequência e posterior aplicação da ACM, sendo utilizados os procedimentos PROC FREQ e PROC CORRESP do *software SAS*[®] v. 9.3.

2.4.2.3 Programas implantados no Brasil vs. “Programa Ideal”

As medidas de boas práticas sugeridas por pelo menos um dos programas avaliados, mas que não são sugeridas no Guia de Boas Práticas na Pecuária de Leite FAO & IDF (2013), foram incluídas em nova tabela de contingência, seguindo os mesmos passos e etapas preliminares descritos no item 2.4.2.1. Foram incluídas 36 (trinta e seis) novas medidas, gerando o total de 129 (cento e vinte e nove) medidas para atender as boas práticas na pecuária de leite de um aqui denominado “Programa Ideal”, seguindo-se também a mesma dinâmica metodológica do item 2.4.2.1.

Embora o próprio Guia FAO & IDF (2013) também pudesse ser criticamente avaliado e comparado ao “Programa Ideal”, pois essas 36 novas medidas não possuem sugestões equivalentes no Guia, este não foi o objetivo dessa análise. Foram avaliados, portanto, apenas os 6 (seis) principais programas selecionados entre si e em comparação à nova referência, pois estas são importantes medidas sugeridas para aplicação na pecuária de leite do Brasil que, inclusive, poderiam estar presentes no próprio Guia.

As 36 novas medidas também foram codificadas com o indicador 1. Foram também atribuídos números à cada classe de indicadores (1, 0.75, 0.5, 0.25, 0 e -1) para cada medida de cada programa avaliado, gerando nova matriz indicadora de dados não negativos com dimensão de 7 colunas (“Programa Ideal” e os 6 programas avaliados) por 129 linhas (medidas do Guia e novas inclusões), conforme ANEXO (Tabela 30), para a análise de frequência e posterior aplicação da ACM, sendo utilizados os procedimentos PROC FREQ e PROC CORRESP do *software SAS*[®] v. 9.3.

2.4.2.4 Índice de produtividade leiteira nacional

A produção de leite envolve a conjugação de várias dimensões, sendo necessário a utilização de diferentes técnicas que permitam a análise simultânea de um conjunto de variáveis ou características (NETO et al., 2005). Inicialmente, os nomes, as siglas dos Estados e das Regiões, os códigos, a latitude e a longitude de cada um dos municípios, assim como dados municipais da produção leiteira e socioambientais, foram incluídos em um banco de dados ordenado, em uma planilha do *software Excel*[®].

Os dados quantitativos foram então submetidos à análise fatorial como técnica de análise multivariada inicial usada de forma exploratória para fornecer as ferramentas para analisar a estrutura das inter-relações (ou correlações) em um grande número de variáveis, muito útil como método de redução de dados (HAIR JR. et al., 2009).

Seguiu-se da análise de variância para diferenciação da produtividade leiteira nacional em conglomerados ou *clusters* (ou agrupamentos homogêneos), sendo avaliada a magnitude dessas diferenças (mínimas significativas) por meio do Teste *Tukey* (comparação das médias), onde os *clusters* foram gerados de acordo com os grupos de classificação utilizando o procedimento PROC FASTCLUS do *software SAS*[®] v. 93.

Para a identificação das características mais importantes para a separação e diferenciação entre os *clusters*, foram realizadas análises de componentes principais, análises discriminantes e análise de correlação canônica. A análise dos componentes principais visou analisar as inter-relações entre as variáveis, demonstrando com quais outras variáveis cada uma delas estava associada ou relacionada (HAIR JR. et al., 2009).

As análises discriminantes foram utilizadas com o objetivo de reduzir ainda mais a dimensão original e facilitar a interpretação das análises realizadas, confirmando a classificação por *clusters* feita anteriormente e determinando que variáveis têm o poder de

distinguir em que grupo devem estar as unidades do estudo (NETO et al., 2005). Essas análises foram então realizadas para entender as diferenças entre os *clusters* e explicar a relação entre os conjuntos de variáveis, encontrando números de combinações lineares, maximizando as correlações possíveis entre os agrupamentos (HAIR JR. et al., 2009).

Foram realizadas análises discriminantes (PROC DISCRIM) entre os *clusters* gerados para cada grupo de características. Os *clusters* formados foram espacializados no *software* ArcGis 10 e as características socioeconômicas e ambientais foram usadas para discriminá-los usando os procedimentos PROC STEPDISC e PROC DISCRIM, processados no *software* SAS[®] v. 9.3, discriminando quais fatores climáticos e socioeconômicos são considerados importantes para separação dos *clusters* de produtividade leiteira nacional.

A análise de correlação canônica visou melhor demonstrar os principais motivos para a diferenciação dos *clusters*, identificando e quantificando a associação entre os grupos de variáveis, buscando a máxima correlação entre as características analisadas, permitindo definir os fatores climáticos e socioeconômicos mais associados, ou mais importantes, para a diferenciação dos *clusters* de produtividade leiteira (HAIR JR. et al., 2009).

2.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

2.5.1 Resultados

2.5.1.1 Programas implantados no Brasil vs. Guia FAO & IDF (2013)

Na análise de frequência verificou-se a porcentagem da ocorrência das classes de indicadores (1, 0.75, 0.5, 0.25, 0 e -1) das medidas de boas práticas recomendadas pelo Guia FAO & IDF (2013) em cada um dos 6 (seis) programas selecionados. A partir das frequências encontradas, na análise de correspondência gerou-se gráficos de dispersão para melhor avaliar as correspondências (proximidade) e as diferenças (distância) de cada programa entre si e em relação às recomendações originais do Guia.

A Tabela 4 consolida os resultados das análises de frequências das medidas de boas práticas dos programas avaliados em relação às medidas sugeridas nas 6 (seis) áreas do Guia FAO & IDF (2013), permitindo avaliar o índice (%) de cada um dos indicadores (-1, 0, 0.25, 0.5, 0.75 e 1) e o grau de cumprimento das medidas em cada uma das áreas de cada programa, indicando, portanto, àqueles que possuem maior ou menor previsão das medidas sugeridas no Guia.

Tabela 4. Frequências das medidas de boas práticas dos programas avaliados (A, B, C, D, E e F) em relação às medidas sugeridas nas áreas de saúde animal (a), higiene de ordenha (b), nutrição (alimentos e água) (c), bem-estar animal (d), meio ambiente (e) e gestão socioeconômica (f) do Guia FAO & IDF (2013)

Programas Avaliados	Indicadores	Frequências (%) encontradas em cada área					
		a	b	c	d	e	f
A	-1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.27
	0	4.76	0.0	7.14	18.18	20.0	0.0
	0.25	9.52	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0
	0.5	4.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.75	4.76	0.0	7.14	13.64	0.00	0.0
	1	76.2	100.0	85.71	68.18	70.0	72.73
B	-1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.2
	0	33.3	0.0	42.9	27.3	0.0	0.0
	0.25	4.8	0.0	0.0	4.6	10.0	9.1
	0.5	4.8	0.0	0.0	9.1	0.0	0.0
	0.75	0.0	6.7	7.1	13.6	0.0	0.0
	1	57.1	93.3	50.0	45.5	90.0	72.7
C	-1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.3
	0	23.8	0.0	35.7	31.8	20.0	0.0
	0.25	4.8	0.0	7.1	4.6	20.0	0.0
	0.5	4.8	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0
	0.75	0.0	6.7	14.3	22.7	10.0	0.0
	1	66.7	93.3	42.9	40.9	40.0	72.7
D	-1	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0
	0	42.9	6.7	78.6	81.8	0.0	0.0
	0.25	14.3	6.7	0.0	9.1	0.0	0.0
	0.5	4.8	6.7	21.4	0.0	0.0	0.0
	0.75	4.8	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0
	1	33.3	73.3	0.0	9.1	0.0	0.0
E	-1	0.0	100.0	0.0	77.27	100.0	0.0
	0	76.2	0.00	78.57	9.09	0.00	45.45
	0.25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1	23.8	0.0	21.43	13.64	0.0	54.55
F	-1	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0	71.4	0.0	71.4	77.3	50.0	45.5
	0.25	4.8	0.0	7.1	9.1	10.0	0.0
	0.5	14.3	0.0	0.0	4.6	0.0	18.2
	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	18.2
	1	9.5	0.0	21.4	9.1	30.0	18.2

Conforme avaliação de cada área e de suas respectivas subáreas de forma específica, foi possível verificar com maior precisão os programas que possuem maior ou menor correspondência com as recomendações do Guia, assim como demonstrar onde estão as principais evidências no cumprimento das medidas sugeridas e as principais áreas e subáreas com lacunas.

a) Área de Saúde Animal

Ao se avaliar as frequências das medidas de cada programa na área de saúde

animal, que possui 21 (vinte e uma) medidas, representando 22,58% de todas as medidas de boas práticas sugeridas pelo Guia FAO & IDF (2013), percebe-se a formação inicial de três agrupamentos de programas. Um possui alto índice de descumprimento das medidas sugeridas pelo Guia, doravante identificado como FAO, formado pelos programas E (76,19%) e F (71,4%). Outro possui índice de descumprimento intermediário, o programa D (42,9%), e um terceiro agrupamento que possui um índice bastante significativo de cumprimento total e parcial das medidas sugeridas, formado pelos programas A (95,23%), C (76,3%) e B (66,7%).

No primeiro e segundo agrupamentos, destaca-se ainda o baixo índice de cumprimento, por parte do F (9,5%), do E (23,81%) e do E (33,3%), das medidas previstas na área de saúde animal da FAO. No terceiro, o de maior cumprimento, destaca-se, entretanto, o significativo índice de descumprimento dos programas B (33,3%) e C (23,8%), sendo que A foi o único a apresentar um índice bastante baixo de descumprimento das medidas sugeridas, com apenas 4,76% de não previsão.

A fim de melhor avaliar espacialmente o comportamento e as correspondências da área de saúde animal dos programas entre si e em relação às recomendações do Guia FAO & IDF, a Figura 3 demonstra a dispersão dos programas com uma maior proximidade dos programas A, C e B com o indicador 1 e, conseqüentemente, com o programa da FAO, sendo A o mais próximo deles, seguido por C e depois por B.

De forma oposta, E e F possuem maior proximidade com o indicador 0, sendo que a apresentação espacial demonstra uma situação de cumprimento intermediário por parte de D, estando este mais próximo e entre os indicadores 0.5 e 0.25, demonstrando um afastamento gradual dos programas em relação à FAO iniciado por A, seguido de C e B, D e, por último, os mais distantes, E e F.

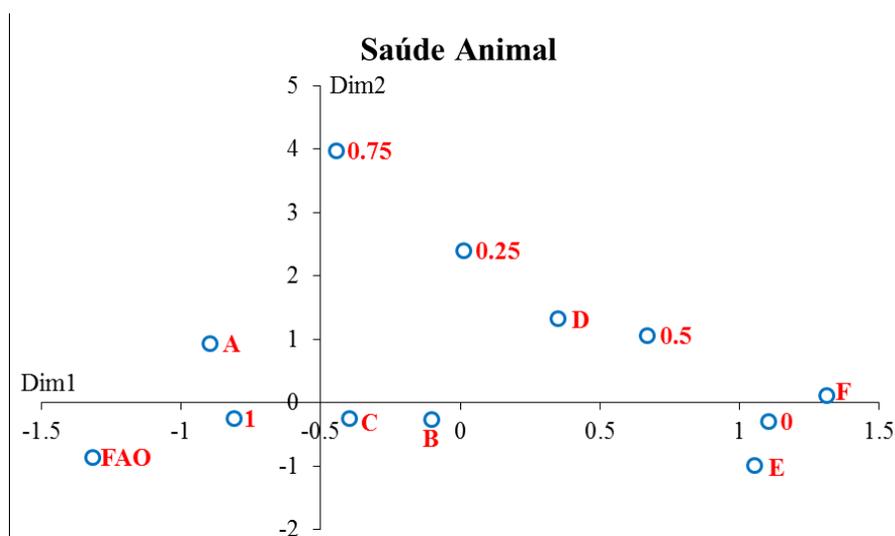


Figura 3. Análise de correspondência dos programas A, B, C, D, E e F com as medidas da área

de saúde animal do Guia FAO & IDF (2013).

Assim, a análise de correspondência, por revelar relações que não seriam detectadas em comparações aos pares das variáveis, permitiu melhor observar a dispersão dos programas sem agrupamentos tão claros e com o afastamento gradual destes em relação à FAO, sendo A de alta proximidade com as medidas da área de saúde animal previstas pela FAO, seguido por um agrupamento onde C e B possuem proximidade intermediária à alta entre si e com indicador 1, seguidos depois por D, com proximidade intermediária à baixa, e, por último, um segundo agrupamento, bastante distante das recomendações do Guia, formado por E e F, estando estes bem próximos ao indicador 0.

Porém, para um entendimento mais completo e preciso dos motivos destes comportamentos, avaliou-se as frequências (Tabela 5) e as correspondências das medidas em cada uma das 4 (quatro) subáreas (ou Conjunto de Boas Práticas na Pecuária de Leite) da área de saúde animal, de cada programa. Esta avaliação permitiu identificar os motivos do cumprimento total, do cumprimento parcial e do descumprimento das medidas da área de saúde animal por cada programa, indicando as principais subáreas com evidências e àquelas com lacunas de cumprimento das medidas sugeridas pelo Guia FAO & IDF (2013).

Tabela 5. Frequências das medidas de boas práticas dos programas avaliados (A, B, C, D, E e F) em relação às medidas sugeridas na Subárea 1 (Estabelecer o rebanho com resistência a doenças), Subárea 2 (Prevenir a entrada de doenças na propriedade), Subárea 3 (Estabelecer um programa efetivo de manejo sanitário do rebanho) e Subárea 4 (Utilizar produtos químicos e medicamentos veterinários conforme orientação técnica) da área de Saúde Animal do Guia FAO & IDF (2013)

Programas Avaliados	Indicadores	Frequências (%) encontradas em cada subárea			
		Saúde Animal			
		Subárea 1	Subárea 2	Subárea 3	Subárea 4
A	-1	0.0	0.0	0.0	0.0
	0	0.0	16.67	0.0	0.0
	0.25	33.33	16.67	0.0	0.0
	0.5	0.0	16.67	0.0	0.0
	0.75	33.33	0.0	0.0	0.0
	1	33.33	50.0	100.0	100.0
B	-1	0.0	0.0	0.0	0.0
	0	66.7	50.0	25.0	0.0
	0.25	0.0	16.7	0.0	0.0
	0.5	0.0	16.7	0.0	0.0
	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0
	1	33.3	16.7	75.0	100.0
C	-1	0.0	0.0	0.0	0.0
	0	66.7	50.0	0.0	0.0
	0.25	0.0	16.7	16.7	0.0
	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0
	1	33.3	16.7	100.0	100.0
D	-1	0.0	0.0	0.0	0.0
	0	66.7	66.7	25.0	25.0
	0.25	0.0	33.3	12.5	0.0
	0.5	0.0	0.0	0.0	25.0
	0.75	0.0	0.0	12.5	0.0
	1	33.3	0.0	50.0	50.0
E	-1	0.0	0.0	0.0	0.0
	0	0.0	100.0	75.0	100.0
	0.25	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0
	1	100.0	0.0	25.0	0.0
F	-1	0.0	0.0	0.0	0.0
	0	0.0	100.0	62.5	100.0
	0.25	33.3	0.0	0.0	0.0
	0.5	33.3	0.0	25.0	0.0
	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0
	1	33.3	0.0	12.5	0.0

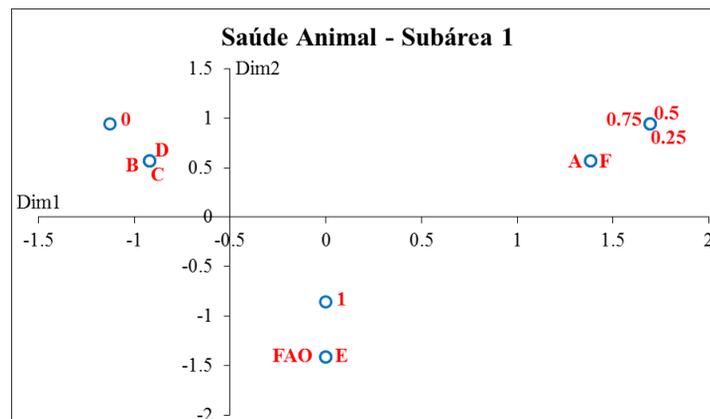
Desta forma, o alto índice de descumprimento da área de saúde animal por parte dos programas E e F se deu pelo fato de ambos apresentarem 100% de frequência no descumprimento das medidas da Subárea 2 (Prevenir a entrada de doenças na propriedade) e da Subárea 4 (Utilizar produtos químicos e medicamentos veterinários conforme orientação técnica), além de um descumprimento de 75% e 62,5%, respectivamente, das medidas da Subárea 3 (Estabelecer um programa efetivo de manejo sanitário do rebanho). Não é, portanto, a Subárea 1 (Estabelecer o rebanho com resistência a doenças) o conjunto de

medidas responsável pelas principais lacunas por parte destes programas.

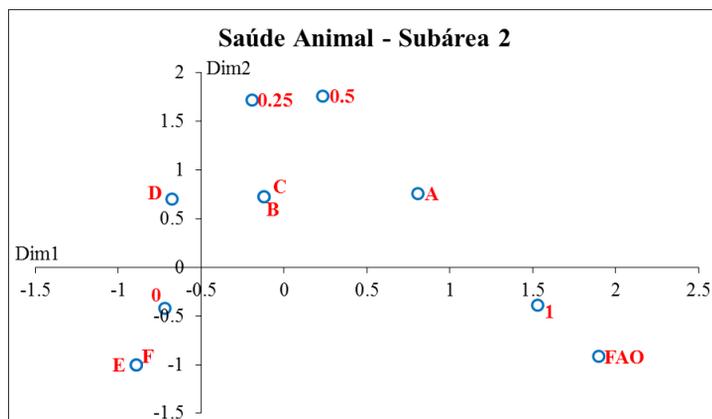
Já D, programa com cumprimento intermediário à baixo das medidas da área de saúde animal do programa FAO, apresentou as Subáreas 1 e 2 com 66,7% de frequência no não cumprimento das medidas sugeridas, além de 25% de não cumprimento das Subáreas 3 e 4. Sua posição de cumprimento intermediário é confirmada também na avaliação das subáreas, pois demonstrou cumprimento total em 50% das medidas das Subáreas 3 e 4, assim como em 33,3% das medidas da Subárea 1, além de cumprimento parcial em 25% das medidas nestas mesmas subáreas. Logo, a subárea com maiores lacunas é a Subárea 2, pois apresentou 0% de cumprimento e apenas 33,3% de previsão parcial baixa das medidas previstas.

Os programas A, B e C, com alto cumprimento das medidas desta área, apresentaram 100% de frequência no cumprimento das medidas da Subárea 4. A e C também apresentaram os mesmos 100% na Subárea 3, enquanto que B apresentou 75%. Logo, as principais lacunas destes programas encontram-se nas Subáreas 1 e 2, sendo que C e B se distanciam de A por apresentarem 66,7% e 50% de não cumprimento das medidas das Subáreas 1 e 2, respectivamente, enquanto que as principais lacunas de A estão na previsão parcial baixa de 33,33% das medidas da Subárea 1 e, principalmente, pelos de 16,67% de não previsão e de previsão parcial baixa das medidas da Subárea 2.

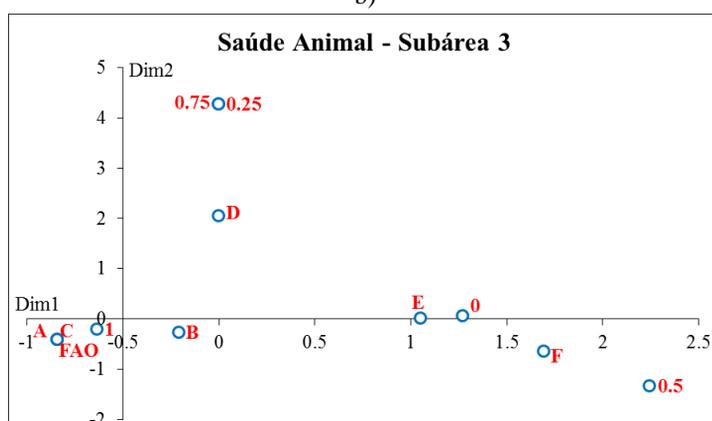
A visualização espacial das subáreas de saúde animal dos programas, conforme a Figura 5, permite melhor avaliação do comportamento (proximidade e distância) de cada subárea, de cada programa entre si e destes em relação às recomendações da FAO. Consequentemente, a análise de correspondência permitiu uma demonstração mais clara da importância relativa de cada subárea em relação às evidências e às lacunas no cumprimento das medidas da área de saúde animal por cada programa.



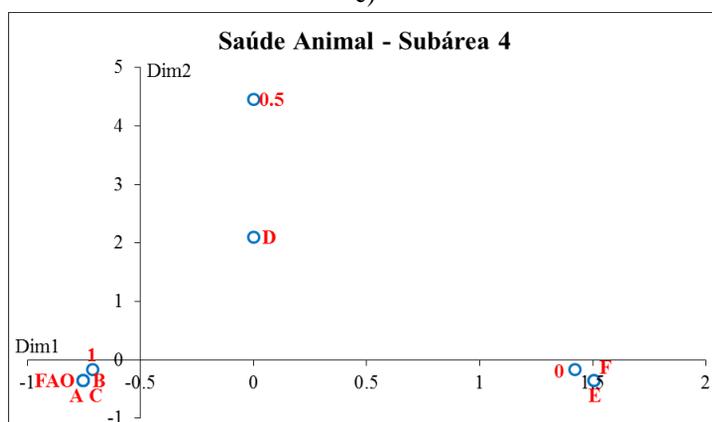
a)



b)



c)



d)

Figura 4. Análise de correspondência das subáreas de saúde animal para boas práticas em produção de leite no Brasil. a) estabelecer rebanho com resistência a doenças, b) prevenir a entrada de doenças, c) estabelecer programa de manejo sanitário, d) utilizar adequadamente produtos químicos e medicamentos.

Conforme pode ser observado, na Subárea 1 o programa E apresenta correspondência à FAO e bastante proximidade ao indicador 1, enquanto que B, C e D apresentam correspondência entre si e estão próximos ao indicador 0, estando bastante distantes da FAO. Os programas F e A apresentam correspondência entre si e estão próximos aos indicadores 0.75, 0.5 e 0.25, estando também bastante distantes da FAO nesta subárea.

Na Subárea 2, E e F apresentam correspondência entre si e proximidade ao

indicador 0, estando bastante distantes da FAO, enquanto B e C apresentam correspondência entre si, e estão próximos ao D e dos indicadores 0.5 e 0.25, estando também bastante distantes da FAO. O programa A apresenta correspondência e proximidade mediana aos indicadores 1 e 0.5, estando medianamente próximo à FAO, sendo o programa mais próximo da FAO nesta subárea.

Na Subárea 3, os programas A, C e FAO apresentam correspondência entre si e proximidade ao indicador 1, estando bastante próximos ao B, sendo este pouco distante. D apresenta proximidade intermediária aos indicadores 0.75, 0.25 e 1, um pouco mais distante da FAO que o B. O programa E vem logo em seguida em termos de proximidade à FAO, estando entre o indicador 0 e o indicador 1, mas distância do Guia por estar mais próximo à não previsão. F é o programa mais distante da FAO nesta subárea, estando entre o indicador 0 e 0.5.

Já na Subárea 4, os programas A, B, C e FAO apresentam correspondência entre si e bastante proximidade ao indicador 1. D apresenta proximidade intermediária aos indicadores 0.5 e 1, estando medianamente distante da FAO. E e F apresentam correspondência entre si e bastante proximidade ao indicador 0, sendo os programas mais distantes da FAO

Com isso, a análise de correspondência permitiu observar uma alta correspondência de A, assim como uma correspondência intermediária à alta de C e B com as medidas da área de saúde animal do Guia FAO, uma correspondência intermediária à baixa de D com as medidas de saúde animal da FAO, além de baixa correspondência geral de E e F com as medidas do Guia, demonstrando um afastamento gradual dos programas em relação à FAO, onde a Tabela 6 demonstra as formulações esquemáticas de correspondência nessa área.

Tabela 6. Formulações esquemáticas de correspondência para a área de saúde animal (e cada uma das suas subáreas) de cada programa avaliado (A, B, C, D, E e F) com as medidas sugeridas no Guia (FAO)

Saúde Animal	Formulações esquemáticas de correspondência
Subárea 1	$FAO \cong E > A \cong F > B \cong C \cong D$
Subárea 2	$FAO > A > B \cong C > E \cong F$
Subárea 3	$FAO \cong A \cong C > B > D > E > F$
Subárea 4	$FAO \cong A \cong B \cong C > D > E \cong F$
Área	$FAO > A > C > B > D > E > F$

b) Área de Higiene de Ordenha

Ao se avaliar as frequências das medidas de cada programa na área de higiene

de ordenha, que possui 15 (quinze) medidas, representando 16.13% de todas as medidas de boas práticas sugeridas pela FAO, percebe-se a formação inicial de dois agrupamentos de programas, sendo um com 100% de inaplicabilidade das medidas sugeridas pela FAO, formado pelos programas E e F, e um segundo grupo com um índice bastante significativo de cumprimento total das medidas sugeridas, sendo formado pelo A (100%), B (93,3%), C (93,3%) e, por último, pelo D (73,3%). Neste segundo grupo, destaca-se ainda a significativa previsão parcial alta dos programas B e C, além 0% de não previsão e de inaplicabilidade nestes dois programas. Neste grupo, apenas o D apresentou não previsão das medidas (6,7%), mas também demonstrou previsão parcial (indicadores 0.75, 0.5 e 0.25) de 20,1% delas.

A Figura 5 demonstra a dispersão dos programas entre si e em relação à FAO, com uma maior proximidade dos programas A, C e B com o indicador 1, sendo o A, C e FAO correspondentes entre si, com B bem próximo deles. De forma oposta, os programas E e F possuem correspondência entre si e com o indicador -1, estando bastante distantes da FAO. A apresentação espacial demonstra novamente uma situação de cumprimento intermediário por parte do D, mas este está mais próximo à FAO e demais programas correspondentes ao Guia pela sua proximidade ao indicador 0.75.

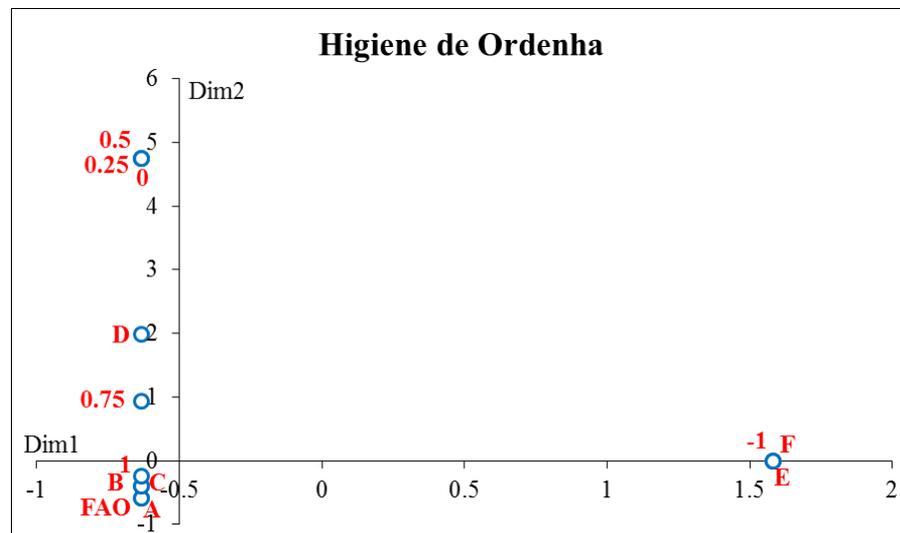


Figura 5. Análise de correspondência dos programas A, B, C, D, E e F com as medidas da área de higiene de ordenha do Guia FAO & IDF (2013).

Assim, a análise de correspondência permitiu melhor observar a formação de três agrupamentos distintos de programas, sendo um formado por A, B e C, com elevada correspondência e alta proximidade com as medidas da área de higiene de ordenha previstas no Guia, seguido por D, com proximidade intermediária à alta com a FAO, e um terceiro bastante distante da FAO formado por E e F, correspondentes entre si e com o indicador de

inaplicabilidade, não possuindo qualquer correspondência às medidas sugeridas no Guia para a área de higiene de ordenha.

A partir disso, avaliou-se, em cada programa, as frequências (Tabela 7) e as correspondências das medidas em cada uma das 3 (três) subáreas (ou Conjunto de Boas Práticas na Pecuária de Leite) da área de higiene de ordenha, melhor identificando os motivos do cumprimento total, do cumprimento parcial e do descumprimento das medidas desta área, indicando as principais subáreas com evidências e com lacunas no cumprimento das medidas sugeridas pela FAO.

Tabela 7. Frequências das medidas de boas práticas dos programas avaliados (A, B, C, D, E e F) em relação às medidas sugeridas na Subárea 1 (Garantir que a rotina de ordenha não lesione os animais ou introduza contaminantes no leite), Subárea 2 (Garantir que a ordenha seja realizada em condições higiênicas) e Subárea 3 (Garantir que o leite seja manipulado adequadamente após a ordenha) da área de Higiene de Ordenha do Guia FAO & IDF (2013)

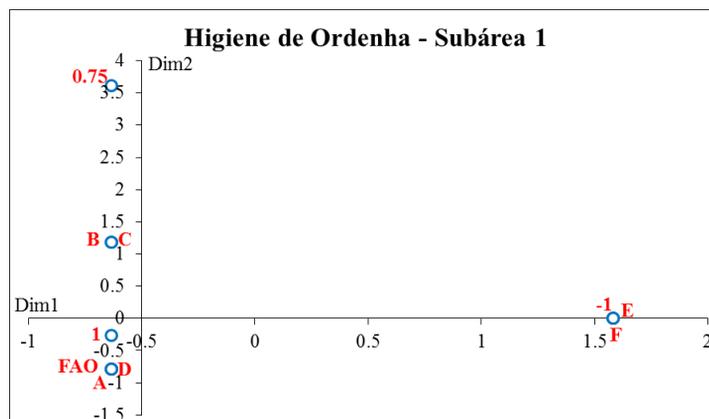
Programas Avaliados	Indicadores	Frequências (%) encontradas em cada subárea		
		Higiene de Ordenha		
		Subárea 1	Subárea 2	Subárea 3
A	-1	0.0	0.0	0.0
	0	0.0	0.0	0.0
	0.25	0.0	0.0	0.0
	0.5	0.0	0.0	0.0
	0.75	0.0	0.0	0.0
	1	100.0	100.0	100.0
B	-1	0.0	0.0	0.0
	0	0.0	0.0	0.0
	0.25	0.0	0.0	0.0
	0.5	0.0	0.0	0.0
	0.75	16.7	0.0	0.0
	1	83.3	100.0	100.0
C	-1	0.0	0.0	0.0
	0	0.0	0.0	0.0
	0.25	0.0	0.0	0.0
	0.5	0.0	0.0	0.0
	0.75	16.7	0.0	0.0
	1	83.3	100.0	100.0
D	-1	0.0	0.0	0.0
	0	0.0	0.0	20.0
	0.25	0.0	25.0	0.0
	0.5	0.0	0.0	20.0
	0.75	0.0	0.0	20.0
	1	100.0	75.0	40.0
E	-1	100.0	100.0	100.0
	0	0.0	0.0	0.0
	0.25	0.0	0.0	0.0
	0.5	0.0	0.0	0.0
	0.75	0.0	0.0	0.0
	1	0.0	0.0	0.0
F	-1	100.0	100.0	100.0
	0	0.0	0.0	0.0
	0.25	0.0	0.0	0.0
	0.5	0.0	0.0	0.0
	0.75	0.0	0.0	0.0
	1	0.0	0.0	0.0

Como previsto, os programas E e F apresentaram 100% de inaplicabilidade das medidas da Subárea 1 (Garantir que a rotina de ordenha não lesione os animais ou introduza contaminantes no leite), da Subárea 2 (Garantir que a ordenha seja realizada em condições higiênicas) e da Subárea 3 (Garantir que o leite seja manipulado adequadamente após a ordenha). A área de higiene de ordenha é, portanto, um conjunto de Boas Práticas com total lacuna no cumprimento das medidas da FAO por parte destes programas.

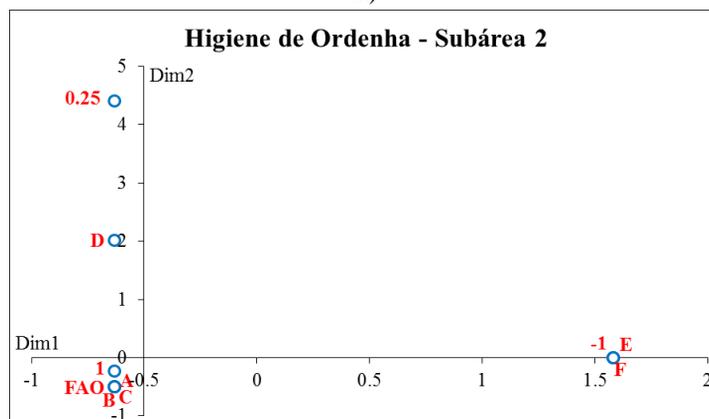
O programa D, programa com cumprimento intermediário à alta com as medidas da FAO na área de higiene de ordenha, apresentou 100% de previsão das medidas da Subárea 1 e 75% da Subárea 2, assim como demonstrou 80% de cumprimento (somados 40% de previsão e 20% de previsão parcial alta e mediana) das medidas da Subárea 3, confirmando sua posição de cumprimento intermediário à alto também na avaliação destas subáreas. Logo, as subáreas com maiores lacunas no cumprimento são a Subárea 3, pois apresentou 20% de não previsão das medidas sugeridas, e, depois, a Subárea 2, com 25% de previsão parcial baixa das medidas da FAO.

Os programas A, B e C, com alto cumprimento com as medidas sugeridas pela FAO também nesta área, apresentaram 100% de frequência no cumprimento das medidas das Subáreas 2 e 3, sendo que A também apresentou este índice na Subárea 1. B e C apresentaram os mesmos 83,3% de previsão na Subárea 1, com adicionais 16,7% de previsão parcial alta nesta subárea. Logo, as principais lacunas deste grupo de programas encontram-se na Subárea 1, mas são lacunas de baixa intensidade e apenas no programa B e C, havendo evidências de cumprimento total das medidas sugeridas na FAO por A.

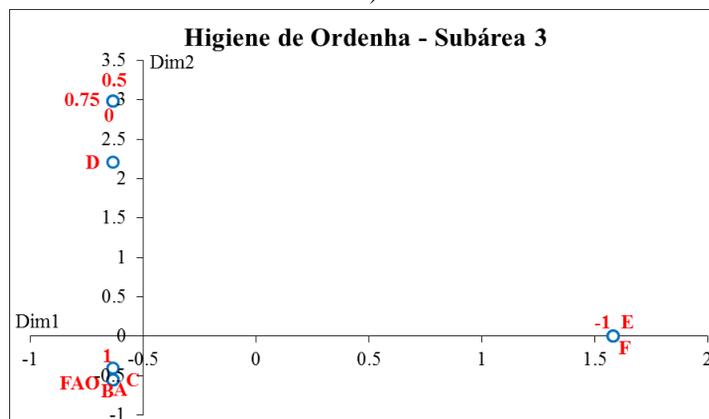
Já a visualização espacial das subáreas de higiene de ordenha dos programas, conforme a Figura 6, permite melhor avaliação do comportamento (proximidade e distância) de cada subárea, de cada programa entre si e destes em relação às recomendações da FAO. Assim, a análise de correspondência permitiu uma demonstração mais clara da importância relativa de cada subárea em relação às evidências e às lacunas no cumprimento das medidas da área de saúde animal por cada programa, sendo que os gráficos demonstram alguns comportamentos semelhantes nas três subáreas.



a)



b)



c)

Figura 6. Análise de correspondência das subáreas de higiene de ordenha para boas práticas em produção de leite no Brasil. a) garantir rotina de ordenha adequada, b) garantir ordenha em condições higiênicas, c) garantir manipulação adequada do leite após a ordenha.

Na Subárea 1, os programas A, D e FAO apresentam correspondência entre si e com bastante proximidade ao indicador 1 de previsão, enquanto o B e C apresentam correspondência entre si e estão entre os indicadores 1 e 0.75, estando próximos ao Guia. Os programas E e F, entretanto, apresentam correspondência entre si e com o indicador -1, estando, portanto, bastante distantes da FAO nesta subárea.

Na Subárea 2 ocorre comportamento de dispersão espacial semelhante à

subárea 1 com E e F apresentando correspondência entre si e com o indicador -1, estando bastante distantes da FAO nesta subárea, mas com correspondência entre si dos programas A, B e C com o Guia, e com o D em posição intermediária entre os indicadores 1 e 0.25, estando, assim, pouco distante.

Na Subárea 3, também ocorre comportamento de dispersão espacial bastante semelhante à Subáreas 2, com E e F apresentando correspondência entre si e com o indicador -1, estando bastante distantes da FAO nesta subárea, com nova correspondência entre si dos programas A, B e C com o Guia, além do D estar em posição intermediária entre o indicador 1 e correspondentes indicadores 0, 0.75 e 0.5, estando, assim, um pouco mais distante da FAO que na subárea 2.

Logo, esta análise permitiu observar a total correspondência de A com as medidas da área de higiene de ordenha e suas subáreas, além da correspondência dos programas C e B entre si e de bastante correspondência destes com as medidas do Guia da FAO. Há a correspondência intermediária à alta de D com essas medidas, além de uma completa não correspondência de E e F em relação à FAO, onde a Tabela 8 demonstra as formulações esquemáticas de correspondência nessa área.

Tabela 8. Formulações esquemáticas de correspondência para a área de higiene de ordenha (e cada uma das suas subáreas) de cada programa avaliado (A, B, C, D, E e F) com as medidas sugeridas no Guia (FAO)

Higiene de Ordenha	Formulações esquemáticas de correspondência
Subárea 1	$FAO \cong A \cong D > B \cong C \gg E \cong F$
Subárea 2	$FAO \cong A \cong B \cong C > D \gg E \cong F$
Subárea 3	$FAO \cong A \cong B \cong C > D \gg E \cong F$
Área	$FAO \cong A > B \cong C > D \gg E \cong F$

c) Área de Nutrição (Alimentos e Água)

Ao se avaliar as frequências das medidas de cada programa na área de nutrição (alimentos e água), que possui 14 (quatorze) medidas, representando 15,05% de todas as medidas de boas práticas sugeridas pela FAO, percebe-se a formação inicial de três agrupamentos de programas, sendo um de alta índice de não previsão das medidas sugeridas pela FAO, formado pelos programas D (78,6%), E (78,57%) e F (71,4%) e, um segundo grupo com não previsão e com previsão intermediários, sendo formado por B (42,9% e 50%, respectivamente) e por C (42,9% e 35,7%, respectivamente) e, por último, o programa com baixo índice de não previsão e alto de previsão das medidas, o A (7,14% e 85,71%,

respectivamente). Nenhum dos programas avaliados apresentou inaplicabilidade das medidas desta área.

Neste primeiro grupo, diferencia-se negativamente dos demais o D pelos 0,0% de previsão, mas que possui 21,4% de previsão parcial mediana das medidas, sendo que o F também apresentou 7,1% de previsão parcial baixa das medidas desta área. No segundo grupo, destaca-se os 14,3% de previsão parcial alta do C em relação ao B (7,1%), além de 7,1% de previsão parcial baixa. Já o A, além da alta previsão, cabe ressaltar os adicionais 7,14% de previsão parcial alta e os apenas 7,14% de não previsão de todas as medidas previstas na área de nutrição (alimentos e água) da FAO.

A dispersão dos programas entre si e em relação à FAO nesta área é dada na Figura 7, demonstrando novamente um afastamento gradual dos programas em relação à FAO iniciado pelo A, o de maior proximidade ao indicador 1, seguido de C e B, mais próximos ao indicador 0.75, depois por F e E, bem próximos do indicador 0, e, por último, o mais distante, o programa D pelo fato deste apresentar 0.0% de frequência do indicador 1.

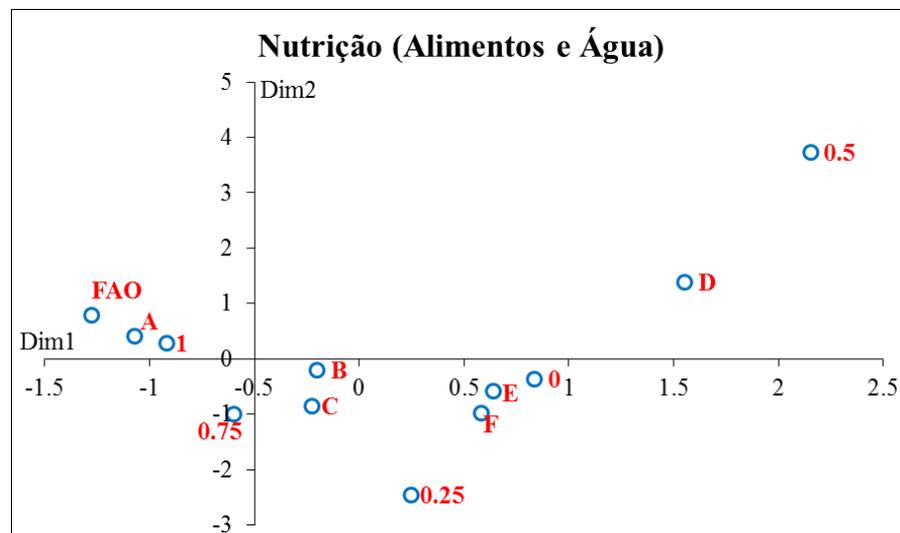


Figura 7. Análise de correspondência dos programas A, B, C, D, E e F com as medidas da área de nutrição (alimentos e água) do Guia FAO & IDF (2013).

Assim, a análise de correspondência permitiu melhor observar a formação de quatro agrupamentos distintos de programas com o afastamento gradual destes em relação à FAO, sendo um o programa A, com alta correspondência e proximidade com as medidas da área de nutrição (alimentos e água) previstas no Guia, um segundo formado por B e C, de proximidade intermediária à alta com a FAO, um terceiro grupo de proximidade baixa, formado por F e E, e um quarto bastante distante, o D, por este possuir 0% de previsão das medidas previstas no Guia.

Ao se avaliar, em cada programa, as frequências (tabela 9) e as correspondências das medidas em cada uma das 4 (quatro) subáreas (ou Conjunto de Boas Práticas na Pecuária de Leite) da área de nutrição (alimentos e água), foram melhor identificados os motivos do cumprimento total, do cumprimento parcial e do descumprimento das medidas desta área por parte de cada programa, indicando as principais subáreas com evidências e com lacunas de cumprimento das medidas sugeridas pela FAO nessa área.

Tabela 9. Frequências das medidas de boas práticas dos programas avaliados (A, B, C, D, E e F) em relação às medidas sugeridas na Subárea 1 (Garantir o fornecimento de alimentos e água provenientes de fontes sustentáveis), Subárea 2 (Garantir alimentos e água aos animais em quantidade e qualidade adequadas), Subárea 3 (Controlar as condições de armazenamento dos alimentos) e Subárea 4 (Garantir a rastreabilidade dos alimentos adquiridos pela propriedade) da área de Nutrição (Alimentos e Água) do Guia FAO & IDF (2013)

Programas Avaliados	Indicadores	Frequências (%) encontradas em cada subárea			
		Nutrição (Alimentos e Água)			
		Subárea 1	Subárea 2	Subárea 3	Subárea 4
A	-1	0.0	0.0	0.0	0.0
	0	33.33	0.0	0.0	0.0
	0.25	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.75	33.33	0.0	0.0	0.0
	1	33.33	100.0	100.0	100.0
B	-1	0.0	0.0	0.0	0.0
	0	100.0	16.7	33.3	50.0
	0.25	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.75	0.0	0.0	0.0	50.0
	1	0.0	83.3	66.7	0.0
C	-1	0.0	0.0	0.0	0.0
	0	100.0	0.0	33.3	50.0
	0.25	0.0	16.7	0.0	0.0
	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.75	0.0	33.3	0.0	0.0
	1	0.0	50.0	66.7	50.0
D	-1	0.0	0.0	0.0	0.0
	0	66.7	66.7	100.0	100.0
	0.25	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.5	33.3	33.3	0.0	0.0
	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0
	1	0.0	0.0	0.0	0.0
E	-1	0.0	0.0	0.0	0.0
	0	33.3	83.3	100.0	100.0
	0.25	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0
	1	66.7	16.7	0.0	0.0
F	-1	0.0	0.0	0.0	0.0
	0	33.3	66.7	100.0	100.0
	0.25	0.0	16.7	0.0	0.0
	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0
	1	66.7	16.7	0.0	0.0

Os programas D, E e F apresentarem 100% de não previsão das medidas das Subáreas 3 (Controlar as condições de armazenamento dos alimentos) e da 4 (Garantir a rastreabilidade dos alimentos adquiridos pela propriedade), além de um índice bastante significativo de frequência da não previsão (indicador 0) das medidas nas Subáreas 1 (Garantir o fornecimento de alimentos e água provenientes de fontes sustentáveis) e 2 (Garantir alimentos e água aos animais em quantidade e qualidade adequadas).

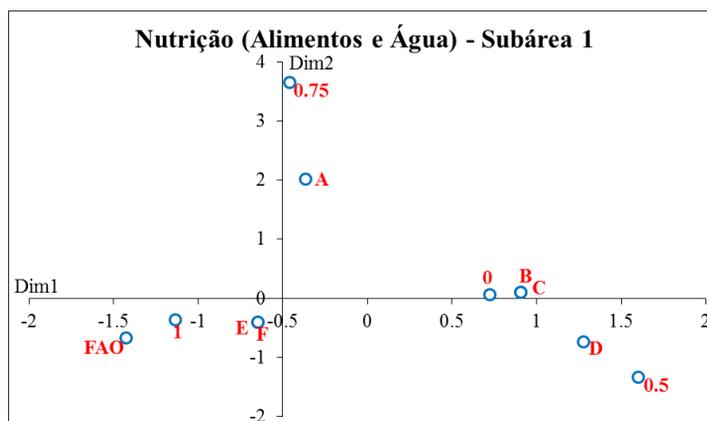
Embora os programas E e F tenham ambos apresentado um índice intermediário de previsão de 66,7% das medidas da subárea 1, o índice bastante significativo de frequência da não previsão em todas as quatro subáreas faz com que a área de nutrição (alimentos e água) possua bastantes lacunas como um todo, sendo que D apresentou 0% de previsão em todas elas, fazendo com que a área de nutrição (alimentos e água) como um todo seja, portanto, um importante conjunto de Boas Práticas com lacunas no cumprimento das medidas da FAO por parte dos programas E, F e, principalmente, pelo D.

B e C apresentaram os mesmos 100% de não previsão na subárea 1, com adicionais 50% de não previsão na subárea 4 e outros 33,3% na Subárea 3. Ambos apresentaram um índice intermediário de previsão de 66,7% das medidas da Subárea 3, e 83,3% de previsão da Subárea 1 quando somados os indicadores 1 e 0.75. Mas B apresentou 0% de previsão e 50% de previsão parcial alta na Subárea 4, enquanto que C apresentou 50% de previsão, reforçando a importante semelhança geral destes dois programas na área de nutrição (alimentos e água). As principais lacunas destes programas encontram-se na Subárea 1, mas também há importantes lacunas nas subáreas 4 e 3, havendo importantes evidências de cumprimento das medidas sugeridas na FAO na Subárea 2.

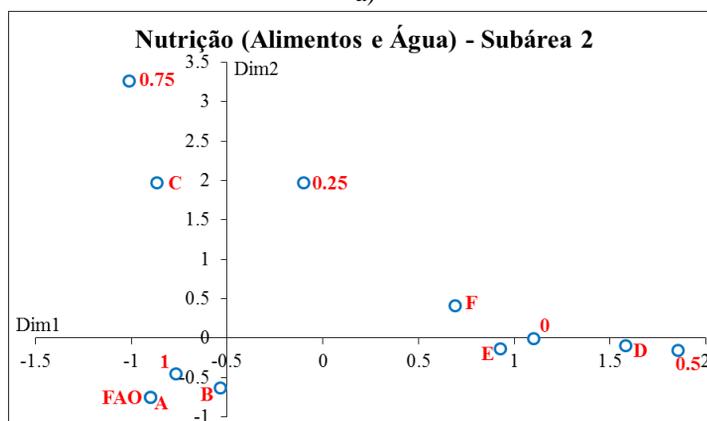
O programa A, com alto índice de cumprimento das medidas desta área, apresentou 100% de frequência na previsão das medidas das Subáreas 2, 3 e 4, além de apresentar 66,66% de previsão da Subárea 1 quando somados os indicadores 1 e 0.75, sendo a Subárea 1 a única subárea em que A apresentou importantes lacunas no cumprimento das medidas sugeridas pela FAO com 33,33% de não previsão. Assim, a Subárea 1 pode ser considerada uma subárea com importantes lacunas no cumprimento das medidas da FAO em todos os programas avaliados, com no mínimo 33,33% até 100% de não previsão das medidas.

A análise de correspondência e a consequente avaliação da dispersão das subáreas de nutrição (alimentos e água) dos programas, conforme disposto na Figura 8, permite melhor avaliar a proximidade e a distância de cada subárea, de cada programa entre si e destes em relação às recomendações da FAO. Assim como feito anteriormente, a análise

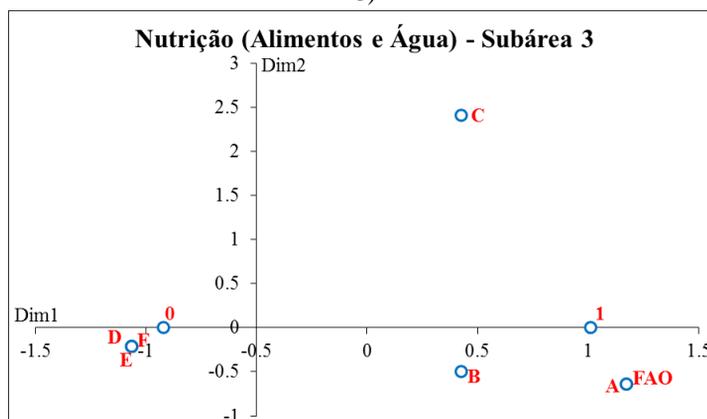
de correspondência permitiu uma demonstração espacial mais clara do comportamento de cada programa, de cada subárea e da importância de cada uma em relação às evidências e às lacunas no cumprimento das medidas sugeridas pela FAO para a área de nutrição (alimentos e água).



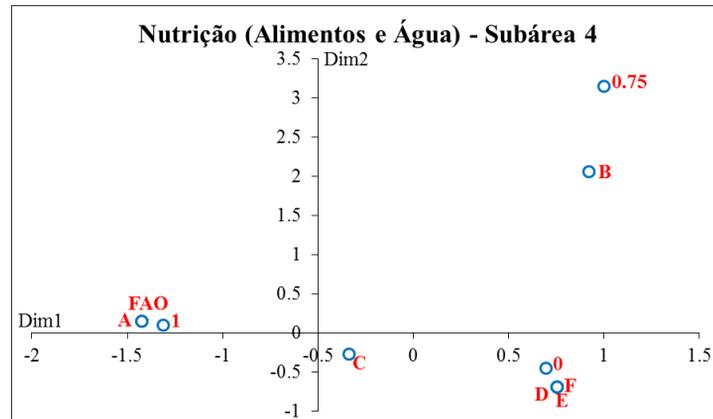
a)



b)



c)



d)

Figura 8. Análise de correspondência das subáreas de nutrição (alimentos e água) para boas práticas em produção de leite no Brasil. a) garantir fontes sustentáveis, b) garantir quantidade e qualidade adequadas, c) controlar armazenamento dos alimentos, d) garantir a rastreabilidade dos alimentos.

Na Subárea 1, nota-se que E e F são correspondentes entre si e são os programas de maior proximidade ao indicador 1 e ao Guia. O programa A vem em seguida, mas mais próximo do indicador 0.75. Em seguida está D, localizado entre o indicador 0 e 0.5, enquanto que B e C apresentam correspondência entre si e estão bem próximos ao indicador 0, sendo mais distantes de FAO que o D por estarem em outra dimensão.

Na subárea 2, o programa A e FAO apresentam correspondência entre si e maior proximidade do indicador 1, com B bem próximo destes e com C próximo, mas em outra dimensão, por ter uma proximidade também com o indicador 0.75. Em seguida está o F e E, sendo o último mais próximo do indicador 0 entre todos os programas. Embora E seja o mais próximo ao indicador 0, ele se encontra mais próximo ao Guia que D, o mais distante de todos, por este último não apresentar indicador 1 das medidas sugeridas.

Na Subárea 3, os programas D, E e F apresentam correspondência entre si e com o indicador -1, estando bastante distantes da FAO nesta subárea, com nova correspondência entre si do A com o Guia, e dos programas B e C entre si.

Na Subárea 4, os programas D, E e F apresentam correspondência entre si e estão bem próximos ao indicador 0, estando bastante distantes da FAO nesta subárea, com nova correspondência entre si do A com o Guia e bem próximos ao indicador 1, sendo C mais próximo de FAO que B pelo fato de apresentar mais proximidade com o indicador de previsão.

Assim, esta análise permitiu observar novamente a maior correspondência do programa A com as medidas sugeridas pela FAO, além bastante proximidade dos programas C e B entre si, com correspondência intermediária à área de nutrição (alimentos e água) e suas subáreas. Observou-se uma proximidade dos programas E, F e D entre si, com baixa

correspondência destes com as medidas do Guia nesta área como um todo, com a Tabela 10 demonstrando as formulações esquemáticas de correspondência nessa área.

Tabela 10. Formulações esquemáticas de correspondência para a área de nutrição - alimentos e água (e cada uma das suas subáreas) de cada programa avaliado (A, B, C, D, E e F) com as medidas sugeridas no Guia (FAO)

Nutrição (Alimentos e Água)	Formulações esquemáticas de correspondência
Subárea 1	$FAO > E \cong F > A > D > B \cong C$
Subárea 2	$FAO \cong A > B > C > F > E > D$
Subárea 3	$FAO \cong A > B \cong C \gg D \cong E \cong F$
Subárea 4	$FAO \cong A > C > B > D \cong E \cong F$
Área	$FAO > A > B > C \gg F > E > D$

d) Área de Bem-Estar Animal

As frequências das medidas de cada programa na área de bem-estar animal, que possui 22 (vinte e duas) medidas, representando 23,66% de todas as medidas de boas práticas sugeridas pela FAO, percebe-se a formação inicial de quatro agrupamentos de programas, sendo um de médio-alto índice de previsão das medidas sugeridas pela FAO, formado pelo A (68,18%), um de médios índices de previsão e de não previsão, formado por C e B, um outro agrupamento de alto índice de não previsão e baixo índice de previsão, formado por F e D, e um último com alto índice de inaplicabilidade e baixo índice de previsão formado por E. Esta é, portanto, uma área não caracterizada por altos índices de previsão geral das medidas sugeridas pela FAO. Porém, A se destaca dos demais pelos adicionais 13,64% de previsão parcial alta, totalizando 81,82% de frequência total e parcial alta das medidas sugeridas, sendo o único com um alto índice geral de previsão.

A dispersão dos programas entre si e em relação à FAO nesta área é dada pela Figura 9, demonstrando novamente um afastamento gradual dos programas em relação à FAO iniciado por A, o de maior proximidade ao indicador 1, seguido de B e C, correspondentes entre si e mais próximos ao indicador 0.75, depois por F e D, bem próximos entre si e aos indicadores 0 e 0.25, e, por último, o mais distante, o programa E que apresenta alta de frequência e proximidade ao indicador -1.

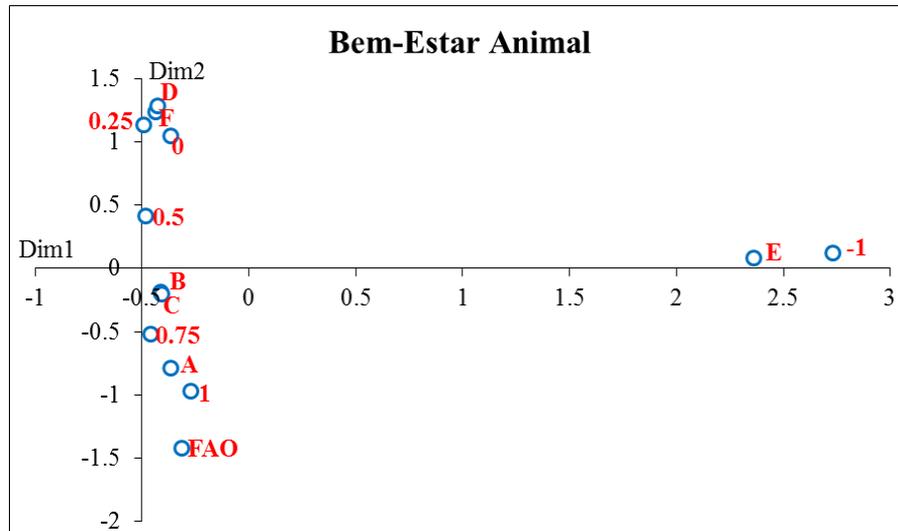


Figura 9. Análise de correspondência dos programas A, B, C, D, E e F com as medidas da área de bem-estar animal do Guia FAO & IDF (2013).

Assim, a análise de correspondência permitiu melhor observar a formação dos quatro agrupamentos distintos de programas com o afastamento gradual em relação à FAO, sendo um o programa A, com média-alta correspondência e de maior proximidade com as medidas da área de bem-estar animal previstas no Guia, um segundo de proximidade intermediária à alta formado por B e C, correspondentes entre si, outro de proximidade intermediária à baixa composto por F e D, e um quarto agrupamento, bastante distante e isolado, formado por E e que possui alta inaplicabilidade das medidas previstas no Guia.

A fim de melhor identificar os motivos do cumprimento total, do cumprimento parcial e do descumprimento das medidas desta área por parte de cada programa, assim como as principais subáreas com evidências e com lacunas de cumprimento das medidas sugeridas pela FAO nesta área, foram avaliadas, em cada programa, as frequências (tabela 11) e as correspondências das medidas em cada uma das 5 (cinco) subáreas (ou Conjunto de Boas Práticas na Pecuária de Leite) da área de bem-estar animal.

Tabela 11. Frequências das medidas de boas práticas dos programas avaliados (A, B, C, D, E e F) em relação às medidas sugeridas na Subárea 1 (Garantir que os animais sejam livres de sede, fome e desnutrição), Subárea 2 (Garantir que os animais sejam livres de desconforto), Subárea 3 (Garantir que os animais sejam livres de dor, injúrias e doenças), Subárea 4 (Garantir que os animais sejam livres de medo) e Subárea 5 (Promover condições para que os animais sigam padrões normais de comportamento) da área de Bem-Estar Animal do Guia FAO & IDF (2013)

Programas Avaliados	Indicadores	Frequências (%) encontradas em cada subárea				
		Bem-Estar Animal				
		Subárea 1	Subárea 2	Subárea 3	Subárea 4	Subárea 5
A	-1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0	0.0	16.67	37.5	0.0	0.0
	0.25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.75	25.0	0.0	12.5	33.33	0.0
	1	75.0	83.33	50.0	66.67	100.0
B	-1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0	50.0	16.7	25.0	33.3	0.0
	0.25	0.0	0.0	12.5	0.0	0.0
	0.5	0.0	0.0	12.5	0.0	100.0
	0.75	0.0	33.3	0.0	33.3	0.0
	1	50.0	50.0	50.0	33.3	0.0
C	-1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0	25.0	33.3	37.5	33.3	0.0
	0.25	0.0	0.0	12.5	0.0	0.0
	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.75	50.0	16.7	12.5	0.0	100.0
	1	25.0	50.0	37.5	66.7	0.0
D	-1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0	100.0	83.3	75.0	66.7	100.0
	0.25	0.0	16.7	0.0	33.3	0.0
	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1	0.0	0.0	25.0	0.0	0.0
E	-1	0.0	100.0	87.5	100.0	100.0
	0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1	50.0	0.0	12.5	0.0	0.0
F	-1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0	25.0	83.3	87.5	100.0	100.0
	0.25	25.0	16.7	0.0	0.0	0.0
	0.5	0.0	0.0	12.5	0.0	0.0
	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0

O programa E apresentou 100% de inaplicabilidade das medidas das Subáreas 2 (Garantir que os animais sejam livres de desconforto), 4 (Garantir que os animais sejam livres de medo) e 5 (Promover condições para que os animais sigam padrões normais de comportamento), além 87,5% na Subárea 3 (Garantir que os animais sejam livres de dor, injúrias e doenças). Embora E tenha apresentado um índice intermediário de previsão de 50% das medidas da Subárea 1 (Garantir que os animais sejam livres de sede, fome e desnutrição),

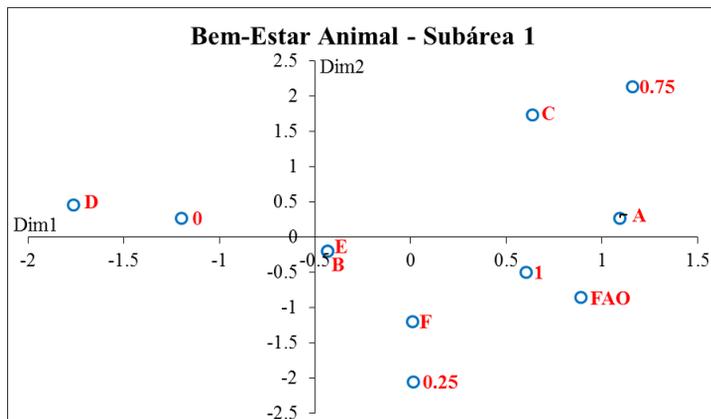
o alto índice de frequência da não previsão e, principalmente, da inaplicabilidade das medidas sugeridas pela FAO em todas as cinco subáreas faz com que a área de bem-estar animal como um todo possua bastantes lacunas no cumprimento por parte deste programa.

Os programas F e D apresentarem 100% de não previsão das medidas da Subárea 5, além do F também apresentar este mesmo índice na Subárea 4 e D na Subárea 1, sendo que ambos também apresentaram altos índices de não previsão na Subárea 2 e Subárea 3. Embora o F tenha apresentado um índice intermediário de previsão de 50% das medidas da Subárea 1, o alto índice de frequência de não previsão em todas as cinco subáreas faz com que a área de bem-estar animal como um todo também possua bastantes lacunas no cumprimento das medidas por parte destes dois programas.

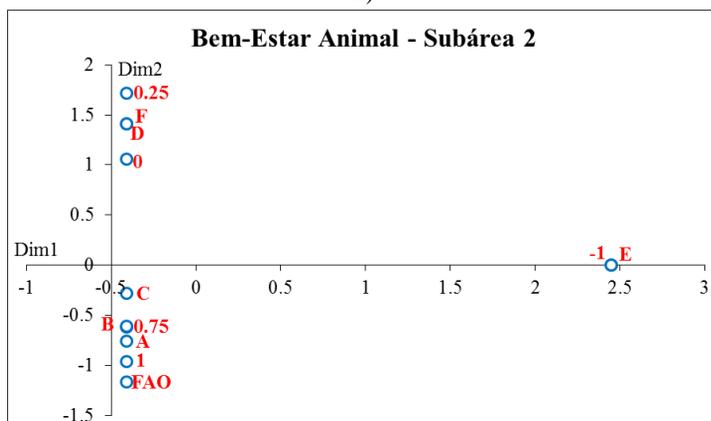
Embora C e B tenham apresentado índices medianos gerais de previsão e de previsão parcial nas Subáreas 1, 2, 3 e 4, ambos apresentaram importantes lacunas no cumprimento das medidas sugeridas pela FAO nestas mesmas subáreas devido à não previsão de boa parte das medidas. Embora tenham apresentaram os mesmos 0,0% de previsão na Subárea 5, o programa C apresentou 100% de previsão parcial alta e B apresentou o mesmo índice de previsão parcial mediana, sendo a subárea com menos lacunas de cumprimento.

O programa A, com mais alto índice de frequência na previsão das medidas desta área, apresentou 100% de frequência na previsão das medidas da Subárea 5, além de apresentar 100% de previsão da Subárea 4 e Subárea 1 quando somados os indicadores 1 e 0.75, além de 83,33% de previsão das medidas da Subárea 2, sendo a Subárea 3 a única subárea em que A apresentou importantes lacunas de cumprimento das medidas sugeridas pela FAO com 37,5% de não previsão.

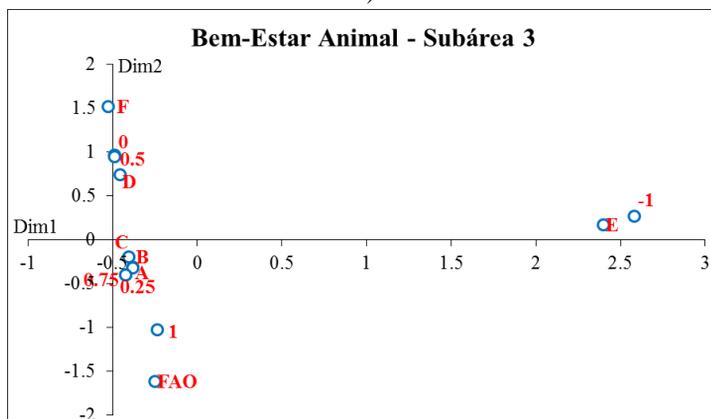
A análise de correspondência e a consequente avaliação da dispersão das subáreas de bem-estar animal dos programas, conforme disposto na Figura 10, permite melhor avaliar a proximidade e a distância de cada subárea, de cada programa entre si e destes em relação às recomendações da FAO. Da mesma forma como feito anteriormente, a análise de correspondência permitiu uma demonstração espacial mais clara do comportamento de cada programa, de cada subárea e da importância de cada uma em relação às evidências e às lacunas no cumprimento das medidas sugeridas pela FAO para as subáreas e, assim, para a área de bem-estar animal.



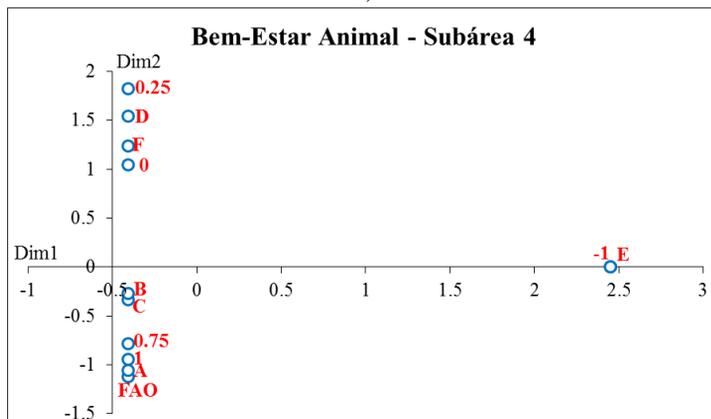
a)



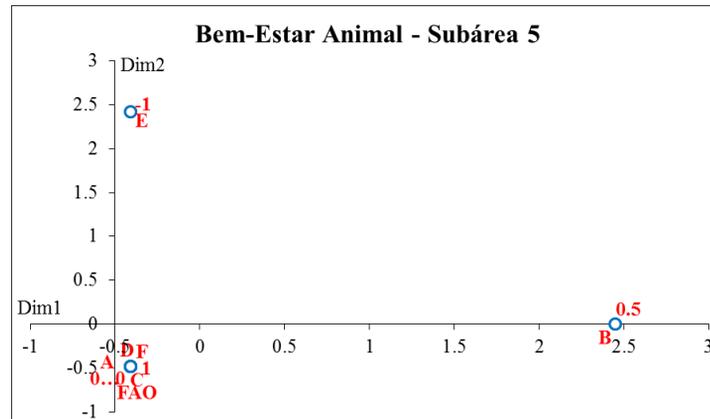
b)



c)



d)



e)

Figura 10. Análise de correspondência das subáreas de bem-estar animal para boas práticas em produção de leite no Brasil. a) garantir animais livres de fome e sede, b) garantir animais livres de desconforto, c) garantir animais livres de dor, d) garantir animais livres de medo, e) promover padrões normais de comportamento.

Na Subárea 1, nota-se que o programa A como o mais próximo ao indicador 1 e à FAO, com F entre o indicador 1 e 0.25, e com C mais próximo do indicador 0.75, estando ambos com distâncias intermediárias em relação ao Guia, mas com F aparentemente mais próximo. Já E e B são correspondentes entre si e estão em posição intermediária à baixa em relação à FAO, entre os indicadores 1 e 0, sendo o D o mais distante e localizado bem próximo ao indicador 0.

Na Subárea 2, houve bastante semelhança de comportamento com o gráfico de dispersão da área de bem-estar animal como um todo (Gráfico 15), com a formação de três agrupamentos distintos de programas, sendo um de média-alta correspondência e de maior proximidade com as medidas da área de bem-estar animal previstas no Guia, um segundo de proximidade intermediária à alta, mas com B correspondente ao indicador 0.75 e com C próximo a estes, outro de proximidade intermediária à baixa com a FAO, mas com o F e D apresentando correspondência entre si, e um terceiro agrupamento formado por E bastante distante de FAO por possuir alta inaplicabilidade das medidas previstas no Guia. Assim, há o afastamento gradual dos programas e um isolamento de E em relação à FAO.

Na Subárea 3, houve bastante semelhança de comportamento com a subárea 2, mas com o afastamento gradual dos programas em relação à FAO a partir de A e B, correspondentes entre si e os mais próximos ao Guia, seguidos de perto por C, depois seguidos por D e F, mais próximos dos indicadores 0 e 0.5, e com um isolamento de E em relação ao Guia.

Na Subárea 4, houve bastante semelhança de comportamento com as subáreas 2 e 3, e com a dispersão da área de bem-estar animal como um todo (Gráfico 15), com o

afastamento gradual dos programas em relação à FAO a partir de A, bem próximos e bastante correspondentes entre si, seguidos de perto por C e B, também bem próximos e bastante correspondentes entre si, depois seguidos por F e D, mais próximos dos indicadores 0 e 0.25, e com um isolamento de E em relação ao Guia.

Já na Subárea 5, percebe-se um comportamento diferente das demais subáreas, com formação de três agrupamentos distintos onde E e B estão bastante afastados entre si e em relação ao Guia, com um terceiro agrupamento em que há correspondência dos indicadores 1, 0.75 e 0 entre si, assim como correspondência destes com FAO, A, C, D e F, que também são correspondentes entre si, não havendo distância entre eles mesmo com o F tendo apresentado 100% de não previsão, e, em posição oposta, A tenha apresentado 100% de previsão.

Portanto, esta análise permitiu observar mais uma vez a maior correspondência do programa A com as medidas de boas práticas recomendadas pela FAO, havendo bastante proximidade dos programas B e C entre si, e correspondência intermediária à baixa destes em relação à área de bem-estar animal e suas subáreas, assim como uma proximidade dos programas F e D entre si, com baixa correspondência destes com as medidas do Guia da FAO nesta área como um todo, sendo o E altamente não correspondente à FAO, de forma que a Tabela 12 demonstra as formulações esquemáticas de correspondência nessa área.

Tabela 12. Formulações esquemáticas de correspondência para a área de bem-estar animal (e cada uma das subáreas) de cada programa avaliado (A, B, C, D, E e F) com as medidas sugeridas no Guia (FAO)

Bem-Estar Animal	Formulações esquemáticas de correspondência
Subárea 1	FAO > A > F > C > B \cong E > D
Subárea 2	FAO > A > B > C > D \cong F >> E
Subárea 3	FAO > A \cong B > C > D > F >> E
Subárea 4	FAO > A > C > B > F > D >> E
Subárea 5	FAO \cong A \cong C \cong F >>> B > E
Área	FAO > A > C > B > F > D >> E

e) Área de Meio Ambiente

As frequências das medidas de cada programa na área de bem-estar animal, que possui 10 (dez) medidas, representando 10.75% de todas as medidas de boas práticas sugeridas pela FAO, percebe-se a formação inicial de três agrupamentos de programas, sendo um de médio à alto índice de previsão das medidas sugeridas pela FAO, formado por A (70%) e por B (90%), um de médios índices de previsão e de não previsão, formado por C e F, e um outro agrupamento com 100% de inaplicabilidade das medidas, formado por E e D.

A dispersão dos programas entre si e em relação à FAO na área de meio ambiente é dada pela Figura 11, demonstrando mais uma vez um afastamento gradual dos programas em relação à FAO iniciado por B, o de maior proximidade ao indicador 1, seguido de perto por A, depois por C e F, mais próximos aos indicadores 0.25, 0.5 e 0. Por último, E e D, os mais distantes da FAO e isolados dos demais programas, que são correspondentes entre si e com o indicador -1.

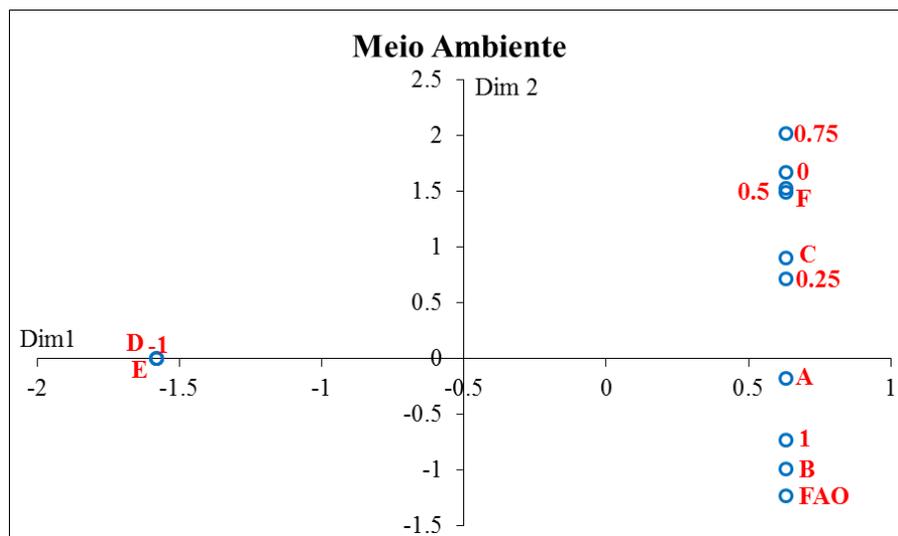


Figura 11. Análise de correspondência dos programas A, B, C, D, E e F com as medidas da área de meio ambiente do Guia FAO & IDF (2013).

Com isso, a análise de correspondência permitiu melhor observar a formação dos três agrupamentos distintos de programas, com o isolamento do E e do F em relação à FAO e demais programas, e um afastamento gradual de dois agrupamentos distintos, sendo um formado por B e A, de média à alta correspondência e de maior proximidade com as medidas da área de bem-estar animal previstas no Guia, e o outro, formado por C e F, de proximidade intermediária à FAO.

Cada uma das 3 (três) subáreas (ou Conjunto de Boas Práticas na Pecuária de Leite) da área de meio ambiente foram avaliadas, em cada programa, em relação às frequências (tabela 13) e às correspondências das medidas sugeridas pela FAO, permitindo melhor avaliar seu comportamento e melhor identificação dos motivos do cumprimento total, do cumprimento parcial e do descumprimento das medidas desta área por parte de cada programa, assim como as principais subáreas com evidências e com lacunas de cumprimento das medidas.

Tabela 13. Frequências das medidas de boas práticas dos programas avaliados (A, B, C, D, E e F) em relação às medidas sugeridas na Subárea 1 (Implementar um sistema de produção ambientalmente sustentável), Subárea 2 (Dispor de um sistema apropriado de tratamento de resíduos) e Subárea 3 (Assegurar que os procedimentos de produção de leite não tenham efeito adverso sobre o meio ambiente) da área de Meio Ambiente do Guia da FAO & IDF (2013)

Programas Avaliados	Indicadores	Frequências (%) encontradas em cada subárea		
		Meio Ambiente		
		Subárea 1	Subárea 2	Subárea 3
A	-1	0.0	0.0	0.0
	0	40.0	0.0	0.0
	0.25	20.0	0.0	0.0
	0.5	0.0	0.0	0.0
	0.75	0.0	0.0	0.0
	1	40.0	100.0	100.0
B	-1	0.0	0.0	0.0
	0	0.0	0.0	0.0
	0.25	20.0	0.0	0.0
	0.5	0.0	0.0	0.0
	0.75	0.0	0.0	0.0
	1	80.0	100.0	100.0
C	-1	0.0	0.0	0.0
	0	40.0	0.0	0.0
	0.25	20.0	0.0	33.3
	0.5	0.0	50.0	0.0
	0.75	0.0	50.0	0.0
	1	40.0	0.0	66.7
D	-1	100.0	100.0	100.0
	0	0.0	0.0	0.0
	0.25	0.0	0.0	0.0
	0.5	0.0	0.0	0.0
	0.75	0.0	0.0	0.0
	1	0.0	0.0	0.0
E	-1	100.0	100.0	100.0
	0	0.0	0.0	0.0
	0.25	0.0	0.0	0.0
	0.5	0.0	0.0	0.0
	0.75	0.0	0.0	0.0
	1	0.0	0.0	0.0
F	-1	0.0	0.0	0.0
	0	20.0	100.0	66.7
	0.25	0.0	0.0	33.3
	0.5	0.0	0.0	0.0
	0.75	20.0	0.0	0.0
	1	60.0	0.0	0.0

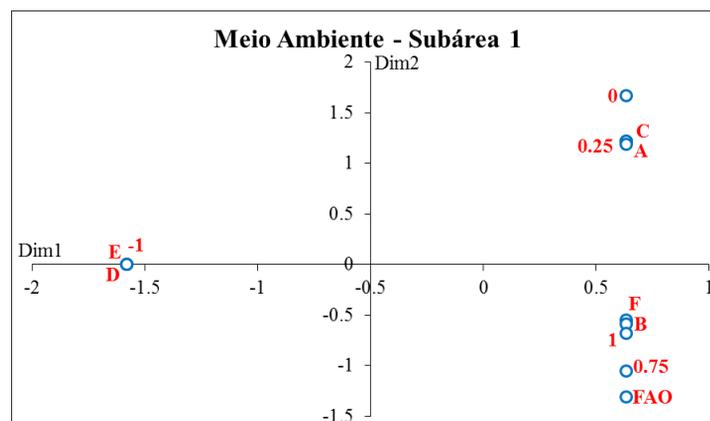
Os programas A e B, programas com mais altos índices de frequência na previsão das medidas desta área, apresentaram 100% de frequência na previsão das medidas da Subárea 2 (Dispor de um sistema apropriado de tratamento de resíduos) e Subárea 3 (Assegurar que os procedimentos de produção de leite não tenham efeito adverso sobre o meio ambiente), além de B apresentar 80% de previsão da Subárea 1 (Implementar um sistema de produção ambientalmente sustentável).

A Subárea 1 é, assim, a única subárea em que o programa B e, principalmente, o A apresentaram importantes lacunas no cumprimento das medidas sugeridas pela FAO, com 40% de não previsão por parte do A e 20% de previsão parcial baixa por parte do B. Já os programas E e D apresentaram 100% de inaplicabilidade das medidas sugeridas pela FAO em todas as das três subáreas, fazendo com que a área de meio ambiente como um todo não possua quaisquer evidências de cumprimento das medidas por parte destes programas.

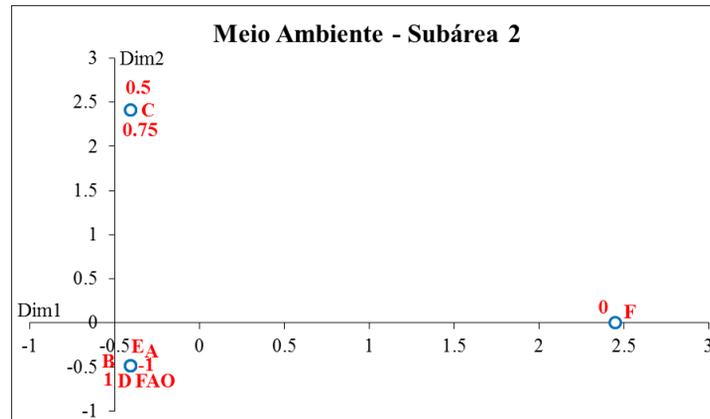
Os programas C e F, inicialmente agrupados pelo seu comportamento intermediário, apresentarem importantes diferenças entre si quando foram avaliadas as frequências das medidas em cada subárea. Enquanto C apresentou 66.7% de previsão na Subárea 3, F apresentou o mesmo índice de não previsão, sendo esta subárea com importantes lacunas para ambos, mas principalmente por parte do F.

Enquanto F apresentou 80% de cumprimento das medidas da Subárea 1 quando somados a previsão e previsão parcial alta, C apresentou 40% de não previsão e 20% de previsão parcial baixa, sendo esta subárea de importantes lacunas por parte do programa C. Enquanto F apresentou 100% de não previsão das medidas da Subárea 2, C apresentou 50% de previsão parcial alta e 50% de previsão parcial mediana, sendo esta a subárea com as principais lacunas de evidências de cumprimento das medidas por parte do programa F.

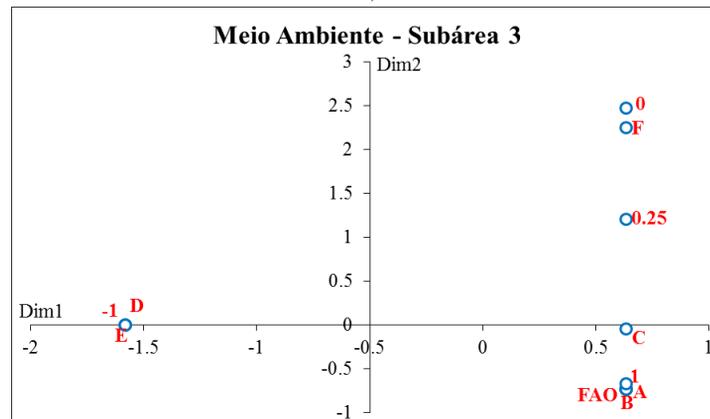
A análise de correspondência e seus gráficos de dispersão dispostos na Figura 12, permitem melhor avaliar a proximidade e a distância de cada subárea de meio ambiente, de cada programa entre si e destes em relação às recomendações da FAO. Esta análise permitiu uma demonstração espacial mais clara do comportamento de cada programa, de cada subárea e da importância de cada uma em relação às evidências e às lacunas no cumprimento das medidas sugeridas pela FAO para as subáreas e, assim, para a área de meio ambiente como um todo.



a)



b)



c)

Figura 12. Análise de correspondência das subáreas de meio ambiente para boas práticas em produção de leite no Brasil. a) implementar sistema de produção sustentável, b) dispor de sistema de tratamento de resíduos, c) assegurar que a produção de leite não tenha efeito adverso ao meio.

Na Subárea 1, nota-se que a proximidade de B e F entre si e com o indicador 1, sendo estes quase correspondentes entre si e os mais próximos ao Guia, além de outro agrupamento, mais distante da FAO e próximos aos indicadores 0 e 0.25, com A e C correspondentes entre si, e outro agrupamento de D e E, correspondentes entre si e com o indicador -1, bastante isolados e distantes do Guia.

Na Subárea 2, percebe-se um comportamento diferente das demais subáreas, com formação de três agrupamentos distintos onde C e F estão bastante afastados entre si e em relação ao Guia, com um terceiro agrupamento em que há correspondência dos indicadores 1 e -1 entre si, assim como correspondência destes com a FAO, A, B, D e E que também são correspondentes entre si, não havendo distância entre eles, mesmo com os programas E e F tendo apresentado 100% de inaplicabilidade e, em posição oposta, A e B tenham apresentado 100% de previsão.

Na Subárea 3, houve semelhança de comportamento gráfico com a subárea 1, mas com o afastamento gradual dos programas em relação à FAO a partir de B, que é

correspondente ao Guia, e do programa A, bastante próximo deles, e seguidos de perto por C, depois por F, mais distante da FAO e mais próximo ao indicador 0, com um isolamento de D e E, correspondentes entre si e ao indicador -1, em relação ao Guia.

Desta forma, pela primeira vez esta análise permitiu observar ser B o programa de maior correspondência com as medidas de boas práticas recomendadas pela FAO, sendo seguido de perto por A, com proximidade dos programas C e F entre si, mas com correspondência intermediária à baixa em relação à área de meio ambiente e suas subáreas, além de uma correspondência dos programas D e E entre si, mas sem qualquer correspondência destes com as medidas do Guia nesta área como um todo, onde a Tabela 14 demonstra as formulações esquemáticas de correspondência nessa área.

Tabela 14. Formulações esquemáticas de correspondência para a área de meio ambiente (e cada uma das suas subáreas) de cada programa avaliado (A, B, C, D, E e F) com as medidas sugeridas no Guia (FAO)

Meio Ambiente	Formulações esquemáticas de correspondência
Subárea 1	$FAO > B > F > A \cong C \gg D \cong E$
Subárea 2	$FAO \cong A \cong B \cong D \cong E \gg C \gg F$
Subárea 3	$FAO \cong B > A > C \gg F \gg D \cong E$
Área	$FAO > B > A > C > F \gg D \cong E$

f) Área de Gestão Socioeconômica

Avaliando as frequências das medidas de cada programa na área de gestão socioeconômica, que possui 11 (onze) medidas, representando 11.83% de todas as medidas de boas práticas sugeridas pela FAO, percebe-se a formação inicial de três agrupamentos bem homogêneos de programas entre si, sendo um de médio à alto índice de previsão das medidas sugeridas pela FAO, formado por A (72,73%), B (72,7%) e por C (72,7%), um de médios índices de não previsão, formado por E (45,45%) e F (45,5%), e um outro agrupamento com 100% de inaplicabilidade das medidas, formado por D.

A Figura 13 demonstra a dispersão dos programas entre si e em relação à FAO na área de gestão socioeconômica, permitindo melhor visualizar os três agrupamentos iniciais, de forma que há um afastamento gradual do E e do F em relação à FAO e ao agrupamento próximo ao Guia e aos indicadores 1 e 0.25, sendo o distanciamento dentro do agrupamento iniciado por B, o de maior proximidade ao indicador 1, seguido de perto por A e por C, correspondentes entre si. Por último, bastante isolado, encontra-se o D, os mais distantes da FAO, próximo ao indicador -1.

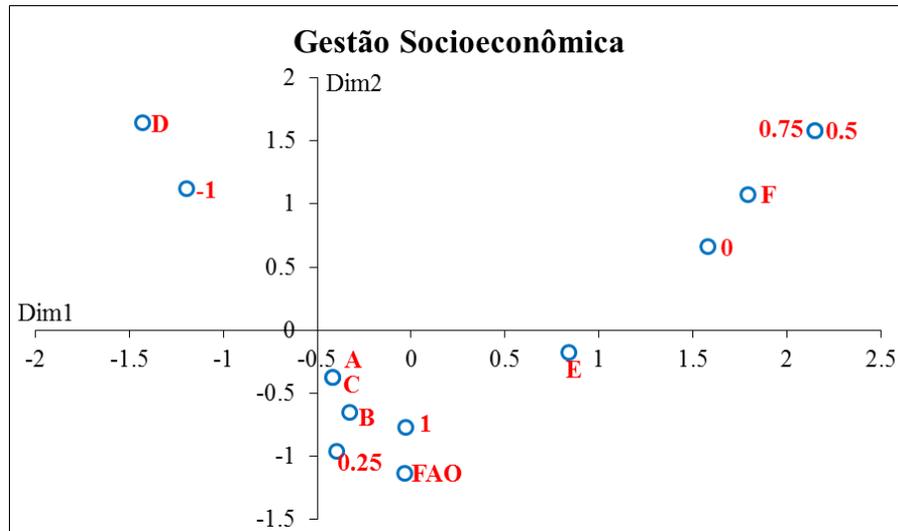


Figura 13. Análise de correspondência dos programas A, B, C, D, E e F com as medidas da área de gestão socioeconômica do Guia FAO & IDF (2013).

Desta forma, a análise de correspondência permitiu melhor observar a formação de apenas um agrupamento bem caracterizado de programas formado por B, A e C, de maior proximidade da FAO em relação as suas medidas sugeridas na área de gestão socioeconômica, com um afastamento gradual do E, com proximidade intermediária, e do F, já bem distante do Guia, além do isolamento do D em relação à FAO e demais programas, estando este próximo ao indicador de inaplicabilidade.

Também foi avaliada cada uma das 3 (três) subáreas (ou Conjunto de Boas Práticas na Pecuária de Leite) da área de gestão socioeconômica, em cada programa, em relação às frequências (Tabela 15) e às correspondências das medidas sugeridas pela FAO, permitindo melhor verificar seu comportamento e melhor identificar os motivos do cumprimento total, do cumprimento parcial e do descumprimento das medidas desta área por parte de cada programa, assim como as principais subáreas com evidências de cumprimento e com lacunas nas medidas sugeridas pelo Guia.

Tabela 15. Frequências das medidas de boas práticas dos programas avaliados (A, B, C, D, E e F) em relação às medidas sugeridas na Subárea 1 (Implementar um programa efetivo e responsável de gestão de pessoas), Subárea 2 (Garantir que as tarefas sejam realizadas de forma segura e competente) e Subárea 3 (Gerenciar a empresa de modo a assegurar sua viabilidade financeira) da área de Gestão Socioeconômica do Guia FAO & IDF (2013)

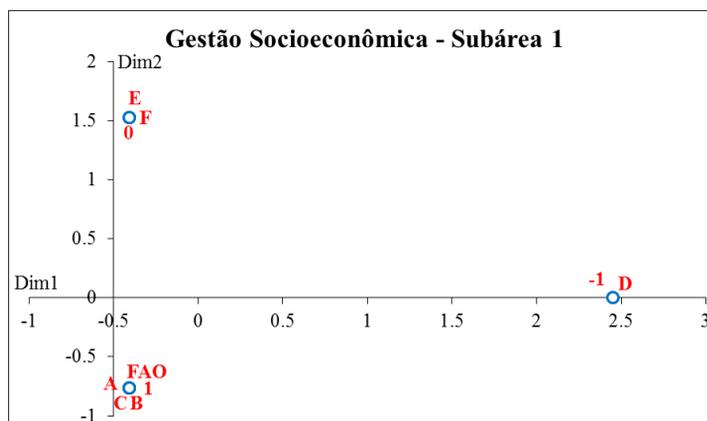
Programas Avaliados	Indicadores	Frequências (%) encontradas em cada subárea		
		Gestão Socioeconômica		
		Subárea 1	Subárea 2	Subárea 3
A	-1	0.0	0.0	100.0
	0	0.0	0.0	0.0
	0.25	0.0	0.0	0.0
	0.5	0.0	0.0	0.0
	0.75	0.0	0.0	0.0
	1	100.0	100.0	0.0
B	-1	0.0	0.0	66.7
	0	0.0	0.0	0.0
	0.25	0.0	0.0	33.3
	0.5	0.0	0.0	0.0
	0.75	0.0	0.0	0.0
	1	100.0	100.0	0.0
C	-1	0.0	0.0	100.0
	0	0.0	0.0	0.0
	0.25	0.0	0.0	0.0
	0.5	0.0	0.0	0.0
	0.75	0.0	0.0	0.0
	1	100.0	100.0	0.0
D	-1	100.0	100.0	100.0
	0	0.0	0.0	0.0
	0.25	0.0	0.0	0.0
	0.5	0.0	0.0	0.0
	0.75	0.0	0.0	0.0
	1	0.0	0.0	0.0
E	-1	0.0	0.0	0.0
	0	100.0	25.0	0.0
	0.25	0.0	0.0	0.0
	0.5	0.0	0.0	0.0
	0.75	0.0	0.0	0.0
	1	0.0	75.0	100.0
F	-1	0.0	0.0	0.0
	0	100.0	25.0	0.0
	0.25	0.0	0.0	0.0
	0.5	0.0	25.0	33.3
	0.75	0.0	25.0	33.3
	1	0.0	25.0	33.3

Os programas A, B e C, programas agrupados e com mais altos índices de frequência na previsão das medidas desta área, apresentaram 100% de frequência na previsão das medidas da Subárea 1 (Implementar um programa efetivo e responsável de gestão de pessoas) e Subárea 2 (Garantir que as tarefas sejam realizadas de forma segura e competente), mas com a Subárea 3 (Gerenciar a empresa de modo a assegurar sua viabilidade financeira) apresentando 100% de inaplicabilidade por parte de A e C, assim como 66,7% por parte da B, sendo a única subárea em que o agrupamento apresentou importantes lacunas no

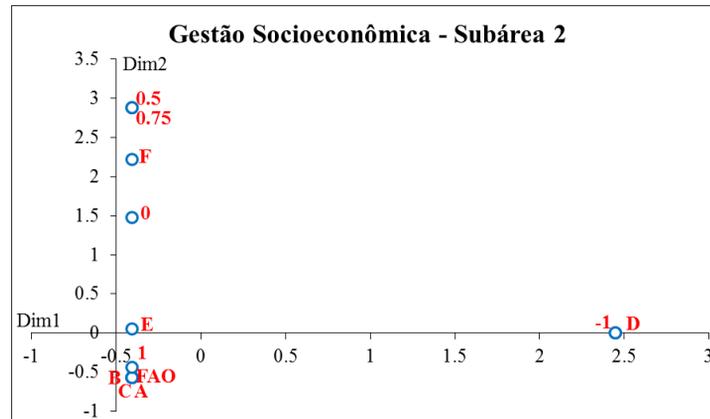
cumprimento das medidas sugeridas pela FAO.

Os programas E e F, inicialmente agrupados pelo seu comportamento intermediário, apresentarem importantes semelhanças e diferenças entre si quando foram avaliadas as frequências das medidas em cada subárea. O programa E apresentou 100% de frequência de previsão das medidas da Subárea 3 e 75% das medidas da Subárea 2, enquanto F apresentou baixos índices de previsão nestas subáreas, mas importantes índices de previsão parcial alta e mediana, com ambos apresentando 100% de não previsão das medidas da Subárea 1, sendo esta a subárea com as principais lacunas no cumprimento das medidas sugeridas pela FAO por parte destes programas. Já o programa D, como previsto, apresentou 100% de inaplicabilidade das medidas sugeridas pela FAO em todas as das três subáreas, fazendo com que a área de gestão socioeconômica como um todo não possua quaisquer evidências de cumprimento das medidas por parte deste programa.

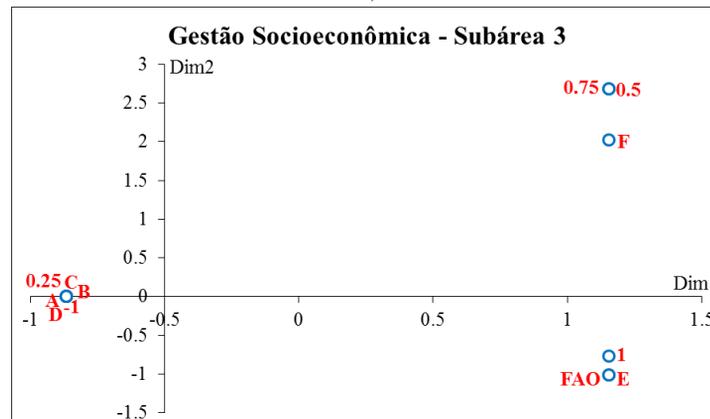
A análise de correspondência das subáreas de gestão socioeconômica e a avaliação dos seus gráficos de dispersão dispostos na Figura 14, permitiram melhor avaliar a proximidade e a distância de cada subárea, de cada programa entre si e destes em relação às recomendações da FAO. Esta análise permitiu uma demonstração espacial mais clara do comportamento de cada subárea de cada programa, e da importância de cada uma em relação às evidências e às lacunas no cumprimento das medidas sugeridas pela FAO para as subáreas e, assim, para a área de gestão socioeconômica como um todo.



a)



b)



c)

Figura 14. Análise de correspondência das subáreas de gestão socioeconômica para boas práticas em produção de leite no Brasil. a) implementar sistema de gestão de pessoas, b) garantir segurança e competência nas tarefas, c) gerenciar para assegurar a viabilidade financeira.

Na Subárea 1, nota-se o agrupamento e a correspondência de A, B, C e FAO entre si e com o indicador 1, além de outro agrupamento, bem distante da FAO, onde E e F se apresentam correspondentes entre si ao indicador 0, e, por último, bastante isolado e distante do Guia, o D, correspondente ao indicador -1.

Na Subárea 2, percebe-se um comportamento geral semelhante à subárea 1, com a correspondência de A, B, C e FAO entre si e bem próximos ao indicador 1, mas com E bastante próximo ao agrupamento formado, sendo que D e F continuam bastante afastados entre si e em relação ao Guia, mas com F próximo aos correspondentes indicadores 0.75 e 05.

Na Subárea 3, percebe-se um comportamento diferente das demais subáreas, com E apresentando correspondência à FAO e bastante proximidade ao indicador 1, com F próximo aos correspondentes indicadores 0.75 e 05, e mais distante de FAO, e com um agrupamento isolado bastante distante do Guia onde há correspondência do A, B, C e D entre si e com os indicadores 0 e 0.25.

Assim, esta análise permitiu mais uma vez observar ser B o programa de maior

correspondência com as medidas de boas práticas sugeridas pela FAO, mas sendo seguido de muito perto por A e C, com correspondência entre si, assim como uma proximidade dos programas E e F entre si e com correspondência intermediária destes em relação à área de gestão socioeconômica e suas subáreas, e por último, de forma isolada e sem qualquer correspondência com as medidas da FAO, observou-se o D, de modo que a Tabela 16 demonstra as formulações esquemáticas de correspondência nessa área.

Tabela 16. Formulações esquemáticas de correspondência para a área de gestão socioeconômica (e cada uma das suas subáreas) de cada programa avaliado (A, B, C, D, E e F) com as medidas sugeridas no Guia (FAO)

Gestão Socioeconômica	Formulações esquemáticas de correspondência
Subárea 1	$FAO \cong A \cong B \cong C \gg E \cong F > D$
Subárea 2	$FAO \cong A \cong B \cong C > E \gg F \gg D$
Subárea 3	$FAO \cong E > F \gg A \cong B \cong C \cong D$
Área	$FAO > B > A \cong C > E > F \gg D$

Desta forma, após a análise de todas as áreas e subáreas dos programas de boas práticas implantados no Brasil, a Tabela 17 permite demonstrar que, em termos gerais, o programa A pode ser considerado, quando comparados com o Guia FAO & IDF de 2013, o programa com menos lacunas na promoção da sustentabilidade, sendo o programa mais completo e robusto implantado, seguido por B e por C, com o D, o E e o F podendo ser considerados programas que apresentam muitas importantes lacunas na promoção da sustentabilidade da pecuária leiteira nacional.

O programa A com apenas 5 das 22 subáreas (ou 22,72%) apresentando importantes lacunas, com destaque positivo para a área de higiene de ordenha onde é totalmente correspondente ao Guia da FAO/IDF (2013), sendo completo e robusto em todas as áreas avaliadas. B e C possuem robustez e importantes lacunas em todas as áreas, sendo mais completos nas áreas de saúde animal, higiene de ordenha e nutrição (alimentos e água), assim como B é o programa mais completo e robusto na área de meio ambiente.

O programa D é completo e robusto apenas em estabelecer um programa efetivo de manejo sanitário do rebanho, em utilizar produtos químicos e medicamentos veterinários conforme orientação técnica, em garantir que a rotina de ordenha não lesione os animais ou introduza contaminantes no leite, e em garantir que a ordenha seja realizada em condições higiênicas. Os programas E e F, equivalentes entre si e com considerável robustez na área de gestão socioeconômica, são completos e robustos apenas em estabelecer o rebanho com resistência a doenças, em garantir que as tarefas sejam realizadas de forma segura e competente, e em gerenciar a empresa de modo a assegurar sua viabilidade financeira.

Tabela 17. Principais áreas e subáreas com lacunas na promoção da sustentabilidade de cada programa avaliado (A, B, C, D, E e F) em relação às medidas de boas práticas sugeridas no Guia FAO & IDF (2013)

Áreas		Lacunas na promoção da sustentabilidade					
		A	B	C	D	E	F
Saúde Animal	Subárea 1	x	x	x	x		
	Subárea 2				x	x	x
	Subárea 3					x	x
	Subárea 4					x	x
Higiene de Ordenha	Subárea 1	x	x	x		x	x
	Subárea 2					x	x
	Subárea 3				x	x	x
Nutrição (Alimentos e Água)	Subárea 1	x	x	x	x	x	x
	Subárea 2				x	x	x
	Subárea 3				x	x	x
	Subárea 4				x	x	x
Bem-Estar Animal	Subárea 1	x	x	x	x	x	x
	Subárea 2	x	x	x	x	x	x
	Subárea 3	x	x	x	x	x	x
	Subárea 4	x	x	x	x	x	x
	Subárea 5				x	x	x
Meio Ambiente	Subárea 1	x	x	x	x	x	
	Subárea 2			x	x	x	x
	Subárea 3			x	x	x	x
Gestão Socioeconômica	Subárea 1				x	x	x
	Subárea 2				x		
	Subárea 3	x	x	x	x		

x = lacunas de sustentabilidade.

2.5.1.2 Características gerais dos programas implantados no Brasil

As 11 (onze) características gerais (facilidade de implantação, tempo exigido para implantação, custo de implantação e de manutenção mensal, avaliação pelos produtores de leite, avaliação pelas indústrias leiteiras, estímulo ao pagamento adicional pela qualidade do leite, aderência às boas práticas de transporte de leite e nos laticínios, integração produtor-laticínios, aplicação prática e público-alvo prioritário, e capacidade de adaptação ao Guia FAO & IDF de 2013), dispostas conforme classificação da Tabela 18, permitem uma adicional avaliação comparativa dos principais programas de boas práticas implantados na pecuária leiteira nacional.

Tabela 18. Classificação dos programas de boas práticas implantados na pecuária leiteira nacional (A, B, C, D, E e F) em relação às 11 (onze) características gerais desses programas

Características gerais	Programas de boas práticas					
	A	B	C	D	E	F
Facilidade de implantação	Difícil	Média	Média	Fácil	Meio-difícil	Média
Tempo exigido para implantação	Longo	Longo	Médio	Curto	Longo	Longo
Custo de implantação*	Médio	Médio	Médio	Baixo	Médio	Médio
Custo de manutenção mensal**	Médio	Muito baixo	Baixo	Baixo	Médio	Médio
Avaliação pelos produtores de leite	Não gostam	Gostam	Gostam médio	Gostam	Gostam médio	Gostam médio
Avaliação pelas indústrias leiteiras	Gostam médio	Gostam	Gostam	Gostam	Gostam	Gostam médio
Estímulo ao pagamento adicional pela qualidade do leite	Previsto	Previsto	Previsto	Previsto	Não aplicável	Não aplicável
Aderência às boas práticas de transporte de leite e/ou nos laticínios	Transporte e laticínios	Transporte e laticínios	Laticínios	Laticínios	Não aplicável	Não aplicável
Integração produtor-laticínios	Prevista	Prevista	Prevista	Prevista	Prevista	Prevista
Aplicação prática e público-alvo prioritário	Todos os produtores	Todos os produtores	Todos os produtores	Todos os produtores	Pequenos e médios produtores	Pequenos e médios produtores
Capacidade de adaptação ao Guia FAO & IDF (2013)	Fácil	Fácil	Meio-fácil	Meio-difícil	Difícil	Difícil

*Baixo (≤ 2 salários mínimos) e médio (> 2 e < 3 salários mínimos). ** Muito baixo ($< 1/2$ salário mínimo), baixo ($\cong 1/2$ salário mínimo) e médio ($\geq 1/2$ e < 1 salário mínimo). Valor do salário mínimo referente ao ano de 2015.

Com a análise de correspondência, a Figura 15 demonstra a dispersão dos programas avaliados em relação às características gerais, com a visualização de três agrupamentos, sendo um formado por A, B e D, bastante correspondentes entre si, outro formado por E e F, com importante correspondência entre si, e um terceiro, isolado, formado por C, não se apresentando como correspondente a nenhum dos demais programas quanto às 11 (onze) características analisadas.

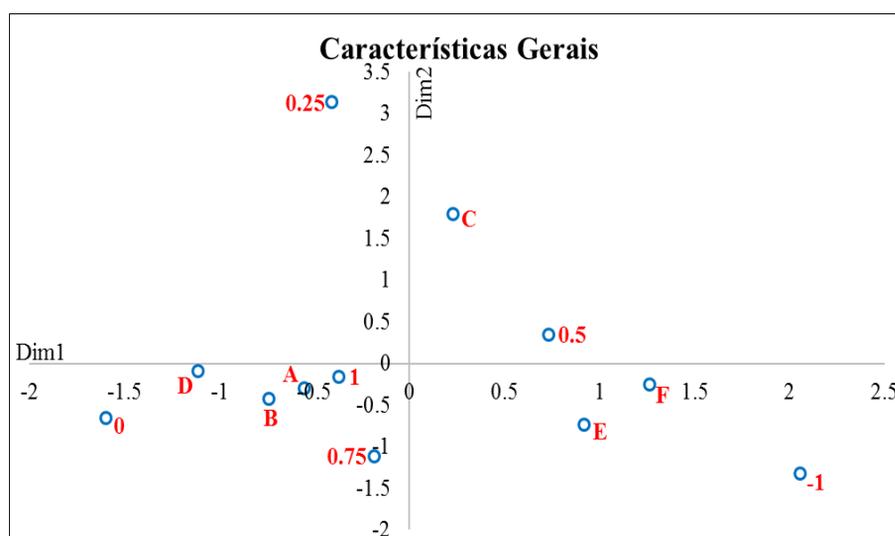


Figura 15. Análise de correspondência dos programas A, B, C, D, E e F em relação às 11 (onze) características gerais desses programas.

No primeiro agrupamento, os programas se diferem com o A possuindo características de difícil implantação, médio custo de manutenção mensal, os produtores não gostam e os laticínios gostam dele de forma média, sendo que B possui características de média facilidade de implantação e muito baixo custo de manutenção mensal, enquanto que o D possui características de fácil implantação, curto tempo exigido para implantação, baixos custos para implantação e manutenção mensal, além de aderência apenas às boas práticas nos laticínios e média à difícil capacidade de adaptação ao Guia FAO & IDF (2013).

No segundo agrupamento, os programas se diferem com o E, possuindo características de média à difícil implantação e as indústrias leiteiras gostarem, enquanto que F possui características de média facilidade de implantação e as indústrias leiteiras gostam dele de forma média. Já C se difere de todos os demais programas por possuir características de médio tempo exigido para implantação e de média à fácil capacidade de adaptação ao Guia FAO & IDF (2013).

2.5.1.3 Programas implantados no Brasil vs. “Programa Ideal”

Considerando terem sido identificadas 36 (trinta e seis) importantes medidas de boas práticas agropecuárias presentes em pelo menos um dos programas avaliados, principalmente na área de higiene de ordenha, mas que não são sugeridas nem possuem medidas equivalentes no Guia de Boas Práticas na Pecuária de Leite FAO & IDF (2013), nova avaliação comparativa destes programas foi realizada à luz de um programa de referência ampliado, o aqui denominado “Programa Ideal”, contendo 129 (cento e vinte nove) medidas no total, igualmente divididas em áreas (ou pilares) e subáreas (ou Conjunto de Boas Práticas na Pecuária de Leite), conforme disposto no Guia.

Da mesma forma que a análise anterior, houve uma preliminar análise de frequência (Tabela 19) que visou verificar a porcentagem da ocorrência das classes de indicadores (1, 0.75, 0.5, 0.25, 0 e -1) em cada uma das 129 medidas de boas práticas presentes no “Programa Ideal”, permitindo uma nova avaliação de cada um dos 6 programas em si, e entre si, em relação às recomendações ampliadas. A partir disso, nova análise de correspondência foi realizada a fim de permitir uma melhor avaliação das semelhanças ou correspondências (proximidade) e das diferenças (distância) de cada programa entre si e em relação ao novo programa de referência.

Tabela 19. Frequências das medidas de boas práticas dos programas avaliados (A, B, C, D, E e F) em relação às medidas sugeridas e medidas adicionais nas áreas de saúde animal (a), higiene de ordenha (b), nutrição (alimentos e água) (c), bem-estar animal (d), meio ambiente (e) e gestão socioeconômica (f) do “Programa Ideal”

Programas Avaliados	Indicadores	Frequências (%) encontradas em cada área					
		a	b	c	d	e	f
A	-1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.75
	0	8.0	2.56	7.14	17.39	25.0	0.0
	0.25	8.0	0.00	0.0	0.0	8.33	0.0
	0.5	4.0	0.00	0.0	0.0	0.0	12.5
	0.75	4.0	5.13	7.14	13.04	0.0	0.0
	1	76.0	92.31	85.71	69.57	66.67	68.75
B	-1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.5
	0	36.0	10.26	42.86	30.43	0.0	12.5
	0.25	4.0	2.56	0.0	4.35	8.33	6.25
	0.5	4.0	0.0	0.0	8.7	0.0	0.0
	0.75	0.0	2.56	7.14	13.04	0.0	6.25
	1	56.0	84.62	50.0	43.48	91.67	62.5
C	-1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.75
	0	24.0	0.0	35.71	34.78	25	0.0
	0.25	4.0	0.0	7.14	4.35	16.67	0.0
	0.5	4.0	0.0	0.0	0.0	8.33	12.5
	0.75	0.0	10.26	14.29	21.74	8.33	0.0
	1	68.0	89.74	42.86	39.13	41.67	68.75
D	-1	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	87.5
	0	40.0	17.95	78.57	82.61	0.0	0.0
	0.25	12.0	5.13	0.0	8.7	0.0	0.0
	0.5	8.0	7.69	21.43	0.0	0.0	6.25
	0.75	4.0	12.82	0.0	0.0	0.0	0.0
	1	36.0	56.41	0.0	8.7	0.0	6.25
E	-1	0.0	100.0	0.0	78.26	91.67	0.0
	0	80.0	0.0	78.57	8.7	0.0	37.5
	0.25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	8.33	0.0
	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1	20.0	0.0	21.43	13,64	0.0	62.5
F	-1	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0	76.0	0.0	71.43	78.26	50.0	37.5
	0.25	4.0	0.0	7.14	8.7	8.33	0.0
	0.5	12.0	0.0	0.0	4.35	0.0	12.5
	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	8.33	12.5
	1	8.0	0.0	21.43	8.7	33.33	37.5

Entretanto, como o objetivo desta análise foi avaliar o comportamento dos programas a partir destas novas inclusões (36 medidas), e considerando que a base geral (93 medidas) foi avaliada no item 2.5.1.1, os novos resultados são aqui demonstrados apenas em relação aos novos gráficos de dispersão gerados pela análise de correspondência de cada área e subárea ampliada (ou “ideal”), de cada programa, assim como são demonstrados de uma forma comparativa destes com os resultados da análise de correspondência dos programas implantados no Brasil vs. Guia FAO & IDF (2013), permitindo verificar e avaliar a mudança ou não de comportamento, com o aumento, a diminuição ou não alteração das proximidades e

das distâncias dos programas avaliados com as recomendações originais do Guia.

a) Área de Saúde Animal “Ideal”

Nessa área, foram incluídas 4 (quatro) novas medidas, ou 11,11% das novas medidas incluídas, totalizando 25 (vinte e cinco) medidas, ou 19,38% de todas as medidas de boas práticas do “Programa Ideal”, sendo incluída 1 (uma) na Subárea 2 (Prevenir a entrada de doenças na propriedade) e 3 (três) na Subárea 3 (Estabelecer um programa efetivo de manejo sanitário do rebanho), não havendo alteração nas Subáreas 1 (Estabelecer o rebanho com resistência a doenças) e 4 (Utilizar produtos químicos e medicamentos veterinários conforme orientação técnica).

Conforme a Figura 16, a dispersão dos programas na área de saúde animal pode ser observada, tanto em relação à dispersão original, quanto considerando a nova dispersão, à luz da correspondência com o “Programa Ideal”, identificado como FAO Ideal, sendo esperadas sutis alterações nesta área como um todo e em suas subáreas, mas principalmente nas subáreas 3 e 2.

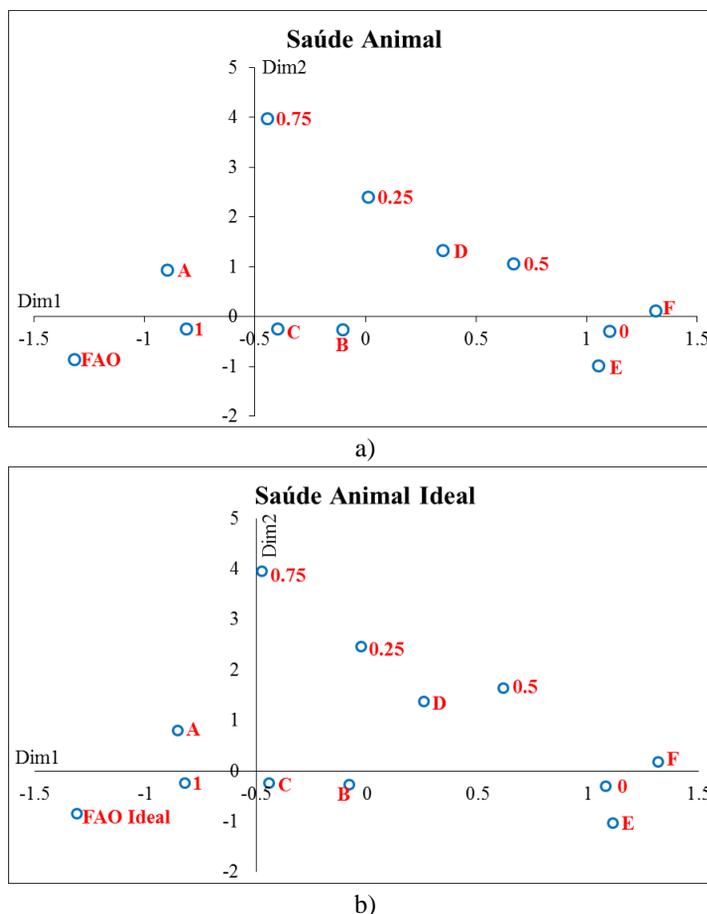
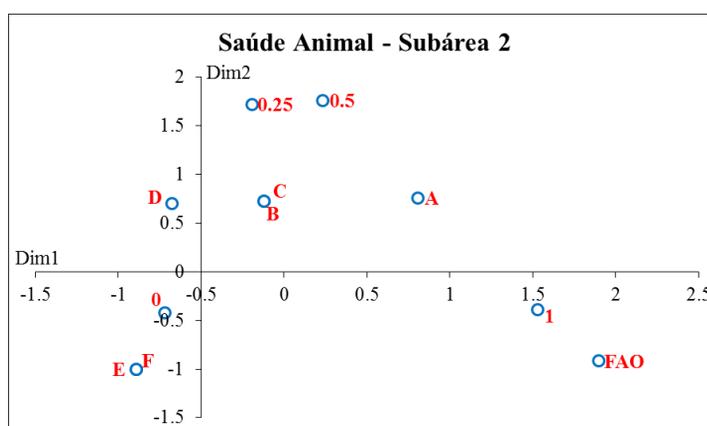


Figura 16. Análise de correspondência das áreas de saúde animal para boas práticas em

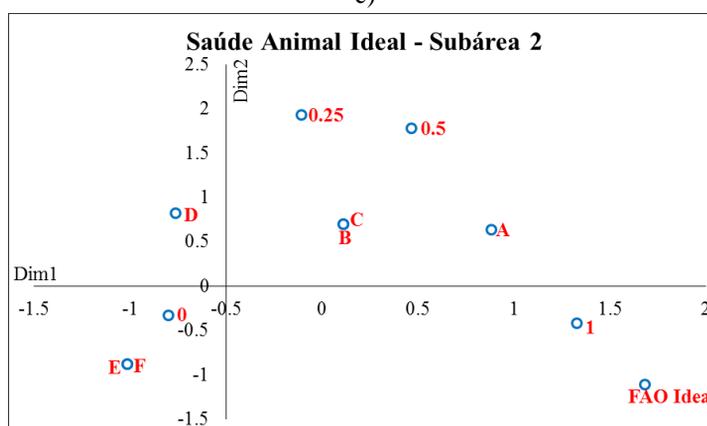
produção de leite no Brasil. a) saúde animal (medidas do Guia), b) saúde animal ideal (medidas do Guia com 4 novas medidas incluídas).

Logo, há bastante semelhança entre as áreas de saúde animal da FAO e FAO Ideal, com ligeiro afastamento de B e pequena aproximação do D, sem alterações significativas em relação ao original.

Na Subárea 2, onde foi incluída 1 (uma) medida, nota-se sutil alteração de B e C, ainda correspondentes entre si, e do indicador 0.5, mas com B e C mais próximos de A e de FAO Ideal do que eram do original (Figura 17).



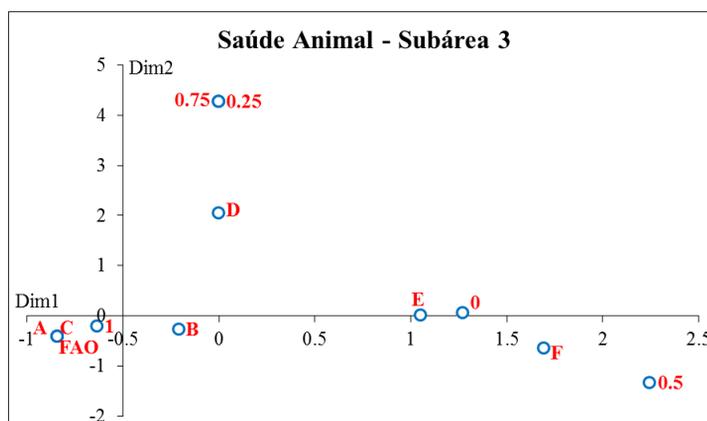
c)



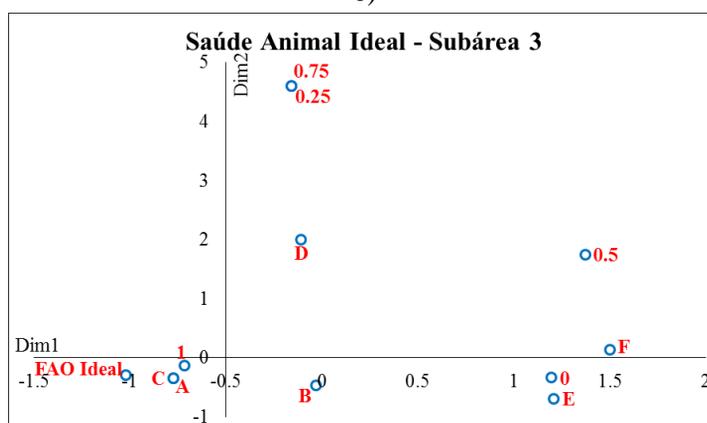
d)

Figura 17. Análise de correspondência das subáreas de saúde animal para boas práticas em produção de leite no Brasil. c) saúde animal – subárea 2 (prevenir a entrada de doenças), d) saúde animal ideal – subárea 2 (prevenir a entrada de doenças com 1 nova medida incluída).

Tendo sido incluídas 3 (três) medidas na Subárea 3 (Figura 18), nota-se algumas alterações importantes, como a não mais total correspondência de A e C com FAO Ideal como eram de FAO, embora ainda muito próximos do indicador 1, além de um leve afastamento de B de FAO Ideal e com E e F ainda mais próximos ao indicador 0, sem importante alteração em D.



e)



f)

Figura 18. Análise de correspondência das subáreas de saúde animal para boas práticas em produção de leite no Brasil. e) saúde animal – subárea 3 (estabelecer programa de manejo sanitário), f) saúde animal ideal – subárea 2 (estabelecer programa de manejo sanitário com 3 novas medidas incluídas).

Com isso, a análise de correspondência do “Programa Ideal” permitiu novamente observar uma alta correspondência do programa A com as medidas sugeridas e inclusões feitas na área de saúde animal, assim como uma correspondência intermediária à alta de C, com B um pouco menos correspondente que antes, uma correspondência intermediária à baixa do D, além de baixa correspondência geral do E e do F, demonstrando o mesmo afastamento gradual dos programas em relação à FAO Ideal, de forma que agora se tem a Tabela 20 demonstrando as formulações esquemáticas de correspondência nessa área ideal.

Tabela 20. Formulações esquemáticas de correspondência para a área de saúde animal ideal (e cada uma das suas subáreas) de cada programa avaliado (A, B, C, D, E e F) com as medidas do “Programa Ideal” (FAO Ideal)

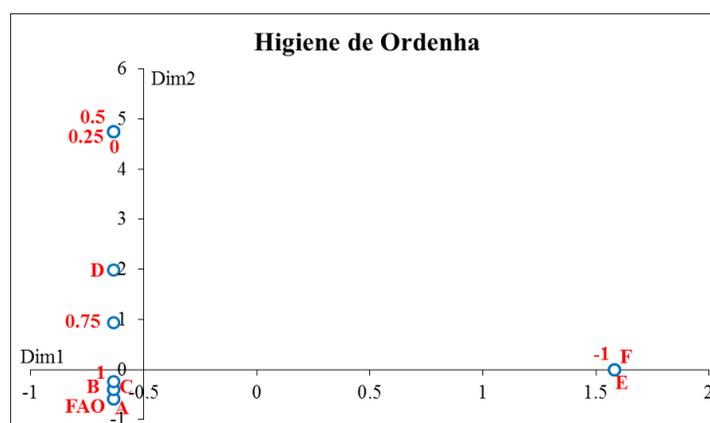
Saúde Animal Ideal	Formulações esquemáticas de correspondência
Subárea 1	FAO Ideal \cong E > A \cong F > B \cong C \cong D
Subárea 2*	FAO Ideal > A > B \cong C > D > E \cong F
Subárea 3**	FAO Ideal > A \cong C > B > D > E > F
Subárea 4	FAO Ideal \cong A \cong B \cong C > D > E \cong F
Área	FAO Ideal > A > C > B > D > E > F

* 1 nova medida incluída; ** 3 novas medidas incluídas.

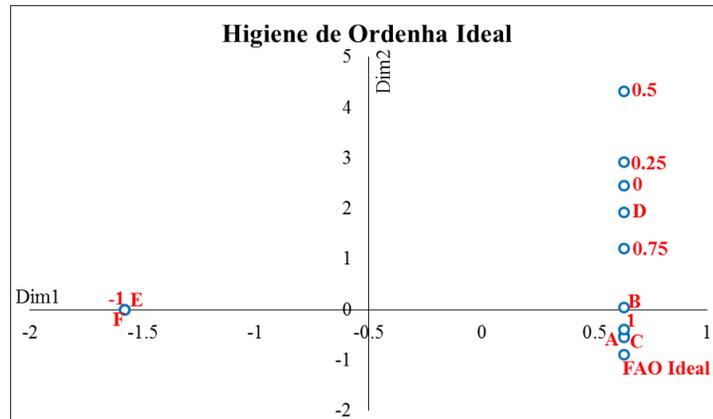
b) Área de Higiene de Ordenha “Ideal”

Nessa área, foram incluídas 24 (vinte e quatro) novas medidas, correspondendo à 66,66% das novas medidas incluídas, totalizando 39 (trinta e nove) medidas, ou 30,24% de todas as medidas de boas práticas do “Programa Ideal”, sendo incluídas 12 (doze) na Subárea 1 (Garantir que a rotina de ordenha não lesione os animais ou introduza contaminantes no leite), 2 (duas) na Subárea 2 (Garantir que a ordenha seja realizada em condições higiênicas), e 10 (dez) na Subárea 3 (Garantir que o leite seja manipulado adequadamente após a ordenha).

Na Figura 19, a dispersão dos programas na área de higiene de ordenha pode ser observada, tanto em relação à dispersão original, quanto considerando a nova dispersão, à luz da correspondência com FAO Ideal, sendo esperadas possíveis alterações bastante significativas nesta área como um todo e em suas subáreas uma vez que esta foi a área com o maior número de novas inclusões.



a)

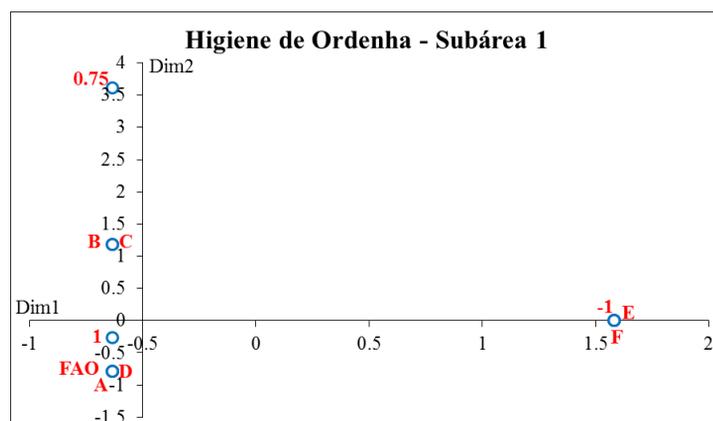


b)

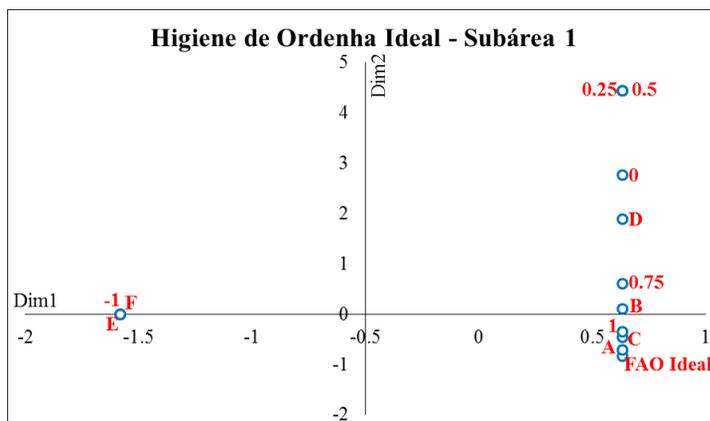
Figura 19. Análise de correspondência das áreas de higiene de ordenha para boas práticas em produção de leite no Brasil. a) higiene de ordenha (medidas do Guia), b) higiene de ordenha ideal (medidas do Guia com 24 novas medidas incluídas).

Assim como em FAO, os programas E e F se mantiveram correspondentes entre si e com o indicador de inaplicabilidade, estando completamente afastados de FAO Ideal. Embora A e C não sejam mais correspondentes de FAO Ideal como eram de FAO, ambos continuam bastante correspondentes com as medidas sugeridas e com as novas inclusões, quase totalmente correspondentes com o indicador 1. Há um sutil afastamento de B em relação à FAO Ideal, mas ainda bastante correspondente, assim como um maior afastamento de D, estando este programa mais próximo aos indicadores 0 e 0.75 que antes.

Sendo incluídas 12 (doze) medidas na Subárea 1, nota-se o programa A como o mais correspondente com FAO Ideal, embora não mais totalmente correspondente como era de FAO, assim como um significativo afastamento do programa D de FAO Ideal, sendo antes correspondente à FAO nesta subárea, além de uma importante aproximação de B e C de FAO Ideal, sendo estes programas bem mais correspondentes que antes, com E e F continuando totalmente não correspondentes (Figura 20).



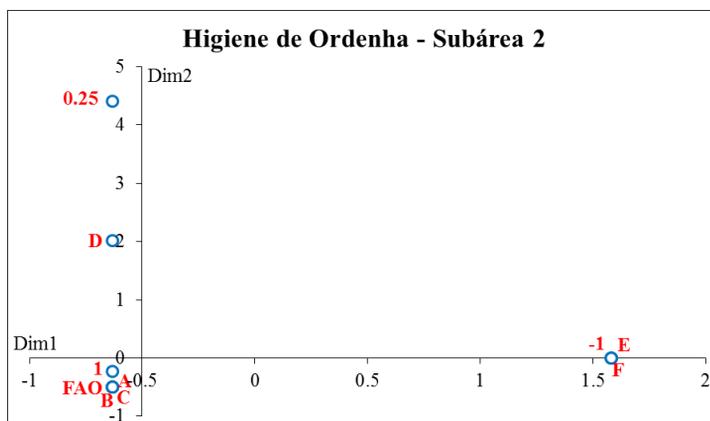
c)



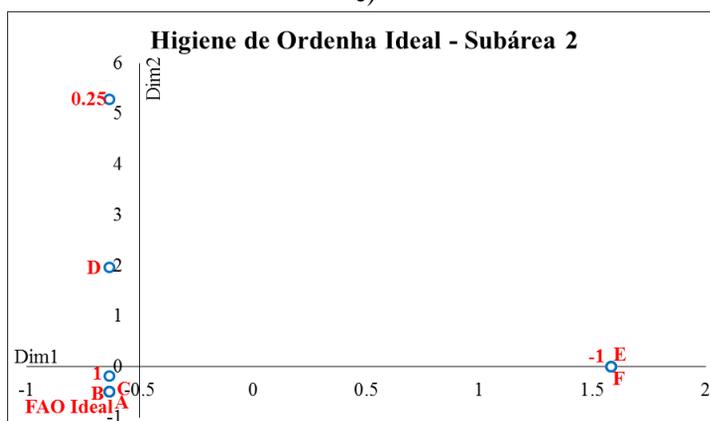
d)

Figura 20. Análise de correspondência das subáreas de higiene de ordenha para boas práticas em produção de leite no Brasil. c) higiene de ordenha – subárea 1 (garantir rotina de ordenha adequada), d) higiene de ordenha ideal – subárea 1 (garantir rotina de ordenha adequada com 12 novas medidas incluídas).

Na Subárea 2 (Figura 21), onde foram incluídas 2 (duas) novas medidas, tem-se um comportamento bastante semelhante dos programas em relação à FAO Ideal e FAO, com sutil aproximação de D, com E e F totalmente não correspondentes.



e)



f)

Figura 21. Análise de correspondência das subáreas de higiene de ordenha para boas práticas em produção de leite no Brasil. e) higiene de ordenha – subárea 2 (garantir ordenha em condições higiênicas), f) higiene de ordenha ideal – subárea 2 (garantir ordenha em condições higiênicas com 2 novas medidas incluídas).

Com 10 (dez) medidas incluídas na Subárea 3, nota-se bastante correspondência de A, B e C com FAO Ideal, mas não mais a total correspondência que havia com FAO. Há uma maior aproximação de D com os indicadores 0 e 0.75, com E e F continuando totalmente não correspondentes (Figura 22).

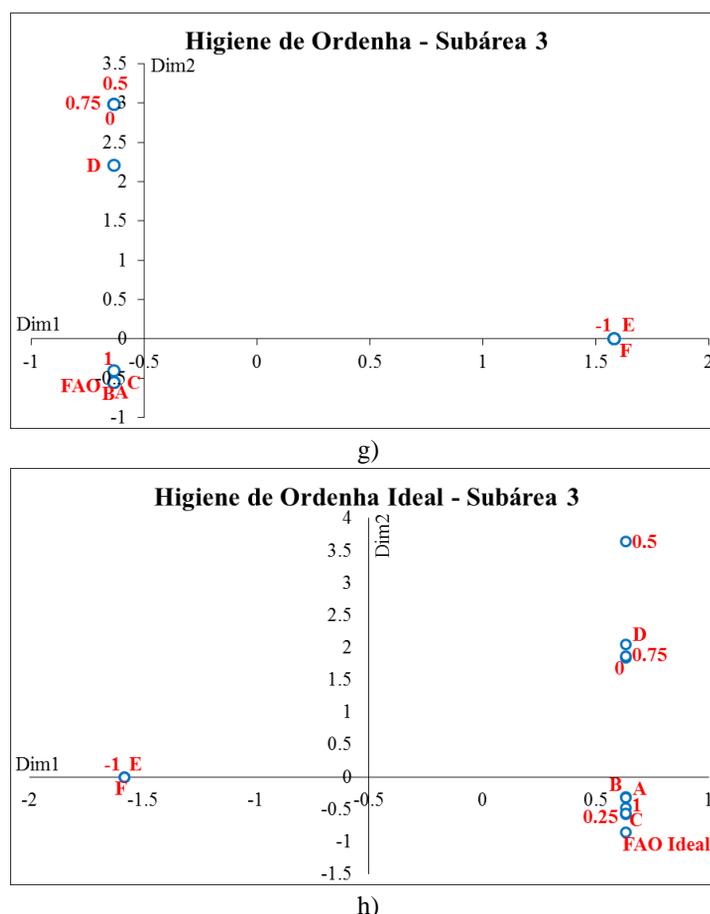


Figura 22. Análise de correspondência das subáreas de higiene de ordenha para boas práticas em produção de leite no Brasil. g) higiene de ordenha – subárea 3 (garantir manipulação adequada do leite após a ordenha), h) higiene de ordenha ideal – subárea 3 (garantir manipulação adequada do leite após a ordenha com 10 novas medidas incluídas).

Logo, a nova análise demonstrou não mais haver a total correspondência do programa A com as medidas da área de higiene de ordenha e suas subáreas como era com FAO, mas sendo mantida elevada correspondência deste com FAO Ideal e com C, com B também bastante correspondente, mas um pouco menos do que era com as medidas do Guia da FAO. Há a correspondência intermediária à alta do programa D com FAO Ideal, além de nova completa não correspondência do E e do F em relação à FAO Ideal, de forma que agora se tem a Tabela 21 demonstrando as novas formulações esquemáticas de correspondência nessa área ideal.

Tabela 21. Formulações esquemáticas de correspondência para a área de higiene de ordenha ideal (e cada uma das suas subáreas) de cada programa avaliado (A, B, C, D, E e F) com as medidas do “Programa Ideal” (FAO Ideal)

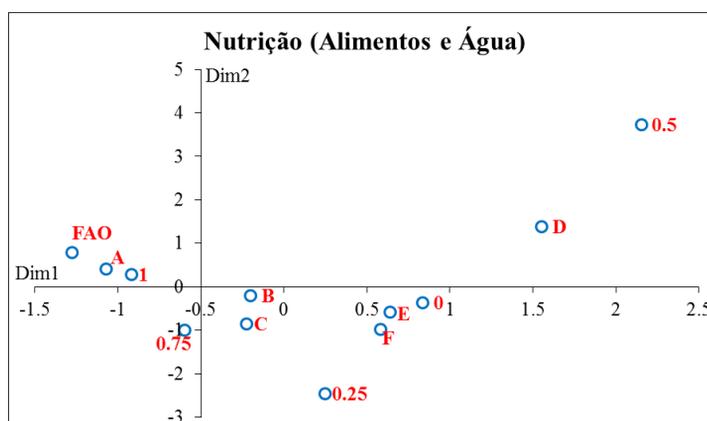
Higiene de Ordenha Ideal	Formulações esquemáticas de correspondência
Subárea 1 [*]	FAO Ideal > A > C > B > D >> E ≅ F
Subárea 2 ^{**}	FAO Ideal ≅ A ≅ B ≅ C > D >> E ≅ F
Subárea 3 ^{***}	FAO Ideal > C > A ≅ B > D >> E ≅ F
Área	FAO Ideal > A ≅ C > B > D >> E ≅ F

^{*} 12 novas medidas incluídas; ^{**} 2 novas medidas incluídas; ^{***} 10 novas medidas incluídas.

c) Área de Nutrição (Alimentos e Água) “Ideal”

Nessa área, não foram incluídas novas medidas, totalizando as mesmas 14 (quatorze) medidas originais, mas representando 10,85% de todas as medidas de boas práticas do “Programa Ideal”, sendo esperada a semelhança de comportamento da nova dispersão, à luz da correspondência com FAO Ideal, com a dispersão original, tanto na de área de nutrição (alimentos e água) como um todo, quanto nas suas subáreas.

A Figura 23 demonstra a dispersão dos programas na área de nutrição (alimentos e água), podendo ser observada a esperada manutenção do perfil de dispersão original de FAO com FAO Ideal.



a)

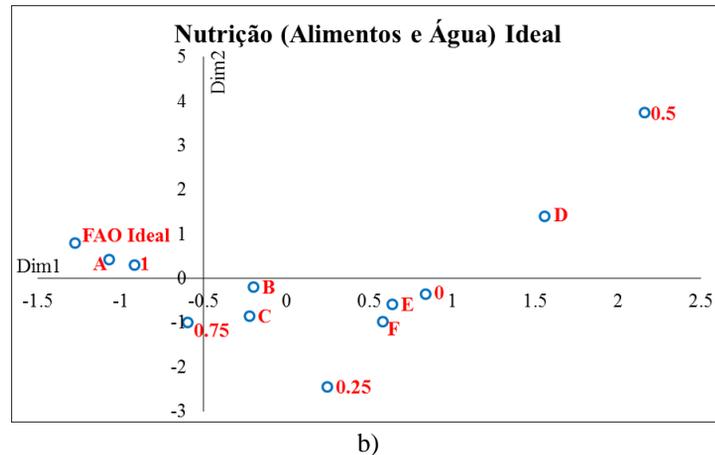


Figura 23. Análise de correspondência das áreas de nutrição (alimentos e água) para boas práticas em produção de leite no Brasil. a) nutrição (alimentos e água) (medidas do Guia), b) nutrição (alimentos e água) ideal (medidas do Guia sem novas medidas incluídas).

Assim, novamente se tem a Tabela 22 que demonstra as formulações esquemáticas de correspondência nessa área ideal.

Tabela 22. Formulações esquemáticas de correspondência para a área de nutrição (alimentos e água) ideal (e cada uma das suas subáreas) de cada programa avaliado (A, B, C, D, E e F) com as medidas do “Programa Ideal” (FAO Ideal)

Nutrição (Alimentos e Água) Ideal #	Formulações esquemáticas de correspondência
Subárea 1	FAO Ideal > E ≅ F > A > D > B ≅ C
Subárea 2	FAO Ideal ≅ A > B > C > F > E > D
Subárea 3	FAO Ideal ≅ A > B ≅ C >> D ≅ E ≅ F
Subárea 4	FAO Ideal ≅ A > C > B > D ≅ E ≅ F
Área	FAO Ideal > A > B > C >> F > E > D

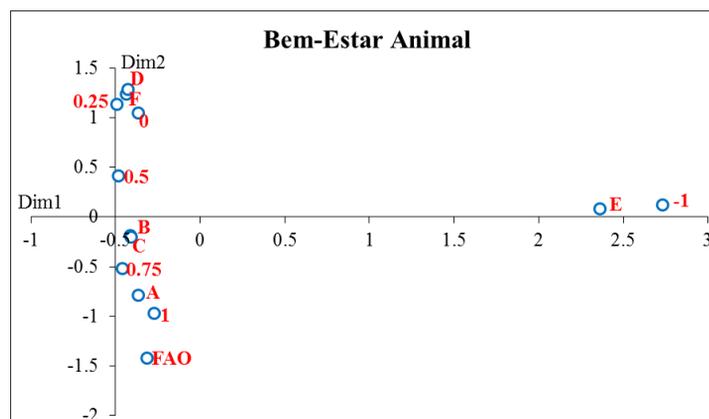
Sem nenhuma nova medida incluída.

d) Área de Bem-Estar Animal “Ideal”

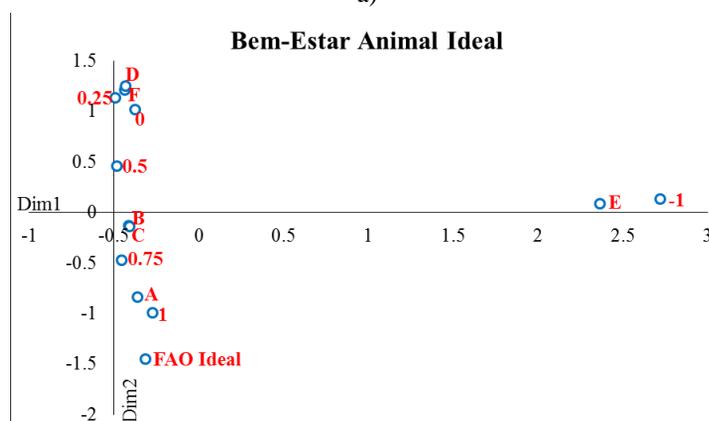
Nessa área, foi incluída apenas 1 (uma) nova medida, correspondendo à 2,77% das novas medidas incluídas, totalizando 23 (vinte e três) medidas, ou 17,83% de todas as medidas de boas práticas do “Programa Ideal”, sendo ela incluída na Subárea 3 (Garantir que os animais sejam livres de dor, injúrias e doenças), não havendo alterações na Subárea 1 (Garantir que os animais sejam livres de sede, fome e desnutrição), Subárea 2 (Garantir que os animais sejam livres de desconforto), Subárea 4 (Garantir que os animais sejam livres de medo) e Subárea 5 (Promover condições para que os animais sigam padrões normais de comportamento).

Na Figura 24, a dispersão dos programas na área de bem-estar animal pode ser observada, tanto em relação à dispersão original, quanto considerando a nova dispersão, à luz

da correspondência com o ou FAO Ideal, sendo esperada bastante semelhança nesta área como um todo e nas suas subáreas, com exceção da subárea 3.



a)

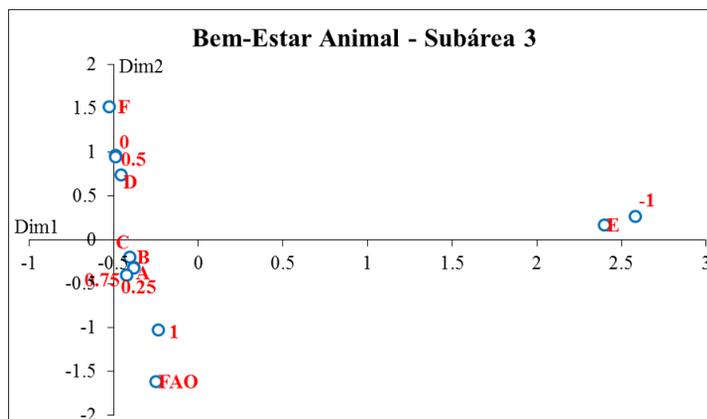


b)

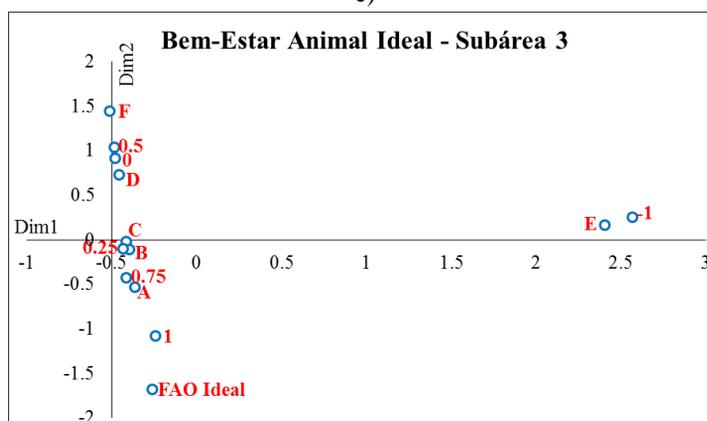
Figura 24. Análise de correspondência das áreas de bem-estar animal para boas práticas em produção de leite no Brasil. a) bem-estar animal (medidas do Guia), b) bem-estar animal ideal (medidas do Guia com 1 nova medida incluída).

Assim, com apenas 1 (uma) nova medida, não há alterações significativas em relação ao original, com D e F ainda mais próximos entre si e quase correspondentes, com A ainda mais próximo do indicador de previsão (1) do que era de FAO.

Na Subárea 3, onde houve a inclusão da única nova medida desta área, tem-se uma pequena alteração de comportamento onde A, antes correspondente com B e com o indicador 0.75, se distancia de B e C, quase correspondentes entre si, para se aproximar ainda mais ao indicador 1 e de FAO Ideal do que era em relação FAO (Figura 25).



c)



d)

Figura 25. Análise de correspondência das subáreas de bem-estar animal para boas práticas em produção de leite no Brasil. c) bem-estar animal – subárea 3 (garantir animais livres de dor), d) bem-estar animal ideal – subárea 3 (garantir animais livres de dor com 1 nova medida incluída).

Portanto, esta nova análise permitiu observar ainda maior correspondência do programa A com as medidas de boas práticas, havendo bastante proximidade dos programas B e C entre si, mantendo-se a correspondência intermediária à baixa destes em relação à FAO Ideal. Há uma mesma proximidade dos programas F e D entre si, com baixa correspondência destes com FAO Ideal nesta área como um todo, sendo o F altamente não correspondente à FAO Ideal, de forma que a Tabela 23 demonstra as formulações esquemáticas de correspondência nessa área ideal.

Tabela 23. Formulações esquemáticas de correspondência para a área de bem-estar animal ideal (e cada uma das suas subáreas) de cada programa avaliado (A, B, C, D, E e F) com as medidas do “Programa Ideal” (FAO Ideal)

Bem-Estar Animal Ideal	Formulações esquemáticas de correspondência
Subárea 1	FAO Ideal > A > F > C > E ≅ B > D
Subárea 2	FAO Ideal > A > B > C > F ≅ D >> E
Subárea 3*	FAO Ideal > A > B > C > D > F >> E
Subárea 4	FAO Ideal > A > C > B > F > D >> E
Subárea 5	FAO Ideal ≅ A ≅ C ≅ F >>> B > E
Área	FAO Ideal > A > B ≅ C > F > D >> E

* 1 nova medida incluída.

e) Área de Meio Ambiente “Ideal”

Nessa área, foram incluídas 2 (duas) novas medidas, correspondendo à 5,55% das novas medidas incluídas, totalizando 12 (doze) medidas, ou 9,30% de todas as medidas de boas práticas do “Programa Ideal”, sendo ambas feitas na Subárea 1 (Implementar um sistema de produção ambientalmente sustentável), não havendo alterações na Subárea 2 (Dispor de um sistema apropriado de tratamento de resíduos) e Subárea 3 (Assegurar que os procedimentos de produção de leite não tenham efeito adverso sobre o meio ambiente).

A dispersão dos programas na área de meio ambiente pode ser observada na Figura 26, tanto em relação à dispersão original, quanto considerando a nova dispersão, à luz da correspondência com FAO Ideal, sendo esperada bastante semelhança nesta área como um todo e nas suas subáreas, com exceção da subárea 1.

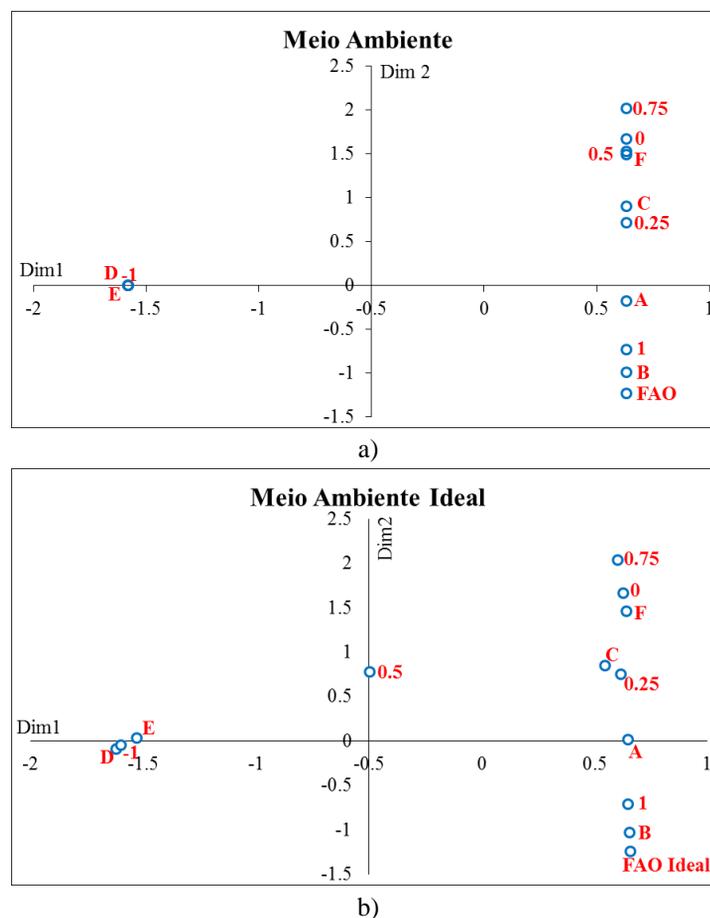
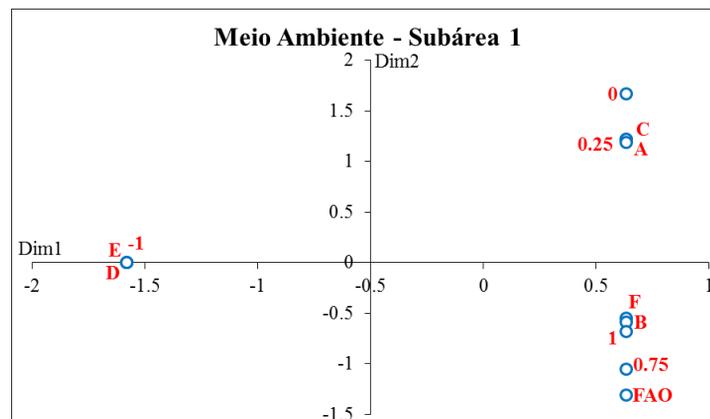


Figura 26. Análise de correspondência das áreas de meio ambiente para boas práticas em produção de leite no Brasil. a) meio ambiente (medidas do Guia), b) meio ambiente ideal (medidas do Guia com 2 novas medidas incluídas).

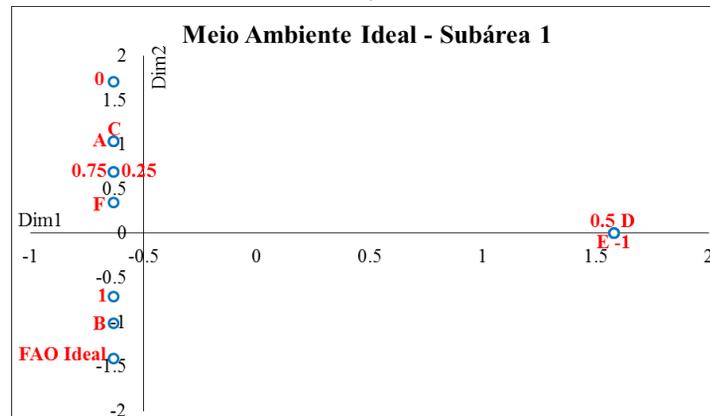
Com isso, não houveram alterações significativas de comportamento dos programas em relação à FAO e FAO Ideal, sendo que as únicas sutis alterações foram a não

mais correspondência de F com o indicador 0.5, os programas E e D não mais totalmente correspondentes com o indicador -1, e com A um pouco mais próximo do indicador 1, de B e de FAO Ideal do que era antes.

Na Subárea 1 (Figura 27), onde foram realizadas as 2 (duas) inclusões, nota-se um importante distanciamento do F em relação à B e à FAO Ideal, assim como E e D agora também correspondentes ao indicador 0.5, além de A e C, ainda correspondentes entre si, agora bem próximos ao indicador 0.75).



c)



d)

Figura 27. Análise de correspondência das subáreas de meio ambiente para boas práticas em produção de leite no Brasil. c) meio ambiente – subárea 1 (implementar sistema de produção sustentável), d) meio ambiente ideal – subárea 1 (implementar sistema de produção sustentável com 2 novas medidas incluídas).

Desta forma, esta análise permitiu observar continuar ser B o programa de maior correspondência com as medidas de boas práticas sugeridas pela FAO e inclusões, sendo seguido ainda mais de perto por A, com proximidade dos programas C e F entre si e com correspondência intermediária à baixa em relação à FAO Ideal, mas uma não mais total não correspondência dos programas E e D entre si e destes com FAO Ideal, sendo ainda bastante não correspondentes nesta área como um todo, de forma que a Tabela 24 demonstra

as formulações esquemáticas de correspondência nessa área ideal.

Tabela 24. Formulações esquemáticas de correspondência para a área de meio ambiente ideal (e cada uma das suas subáreas) de cada programa avaliado (A, B, C, D, E e F) com as medidas do “Programa Ideal” (FAO Ideal)

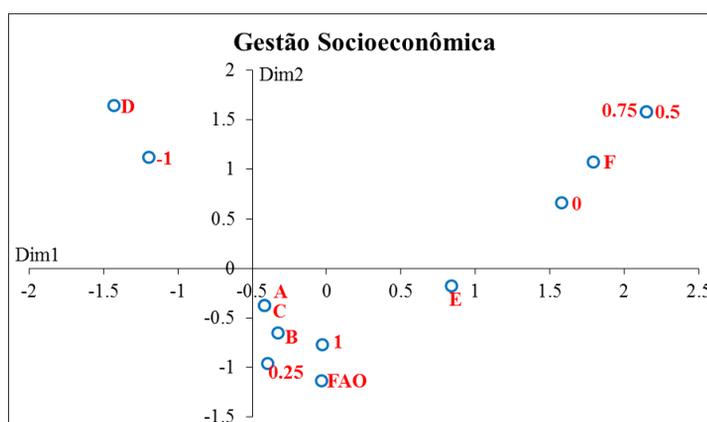
Meio Ambiente Ideal	Formulações esquemáticas de correspondência
Subárea 1*	FAO Ideal > B > F > A ≅ C >> E ≅ D
Subárea 2	FAO Ideal ≅ A ≅ B ≅ E ≅ D >> C >> F
Subárea 3	FAO Ideal ≅ B > A > C >> F >> E ≅ D
Área	FAO Ideal > B > A > C > F >> E > D

*2 novas medidas incluídas.

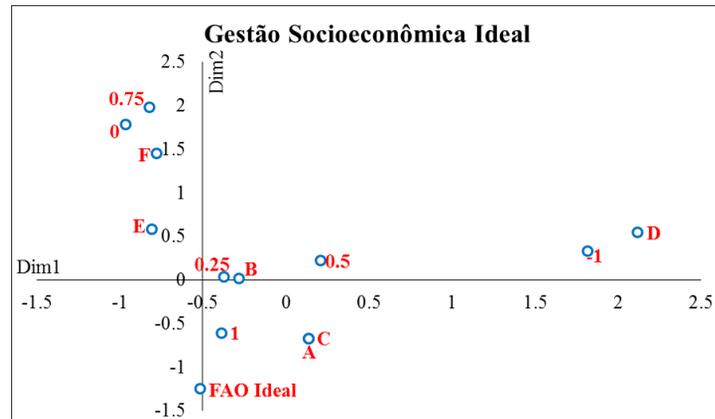
f) Área de Gestão Socioeconômica “Ideal”

Nessa área, foram incluídas 5 (cinco) novas medidas, correspondendo à 13,88% das novas medidas incluídas, totalizando 16 (dezesesseis) medidas, ou 12,40% de todas as medidas de boas práticas do “Programa Ideal”, sendo incluídas 2 (duas) na Subárea 2 (Garantir que as tarefas sejam realizadas de forma segura e competente) e 3 (três) na Subárea 3 (Gerenciar a empresa de modo a assegurar sua viabilidade financeira), não havendo alterações na Subárea 1 (Implementar um programa efetivo e responsável de gestão de pessoas).

A dispersão dos programas na área de gestão socioeconômica pode ser observada na Figura 28, tanto em relação à dispersão original, quanto considerando a nova dispersão, à luz da correspondência com FAO Ideal, sendo esperada alterações significativas nesta área como um todo e nas suas subáreas, com exceção da Subárea 1.



a)

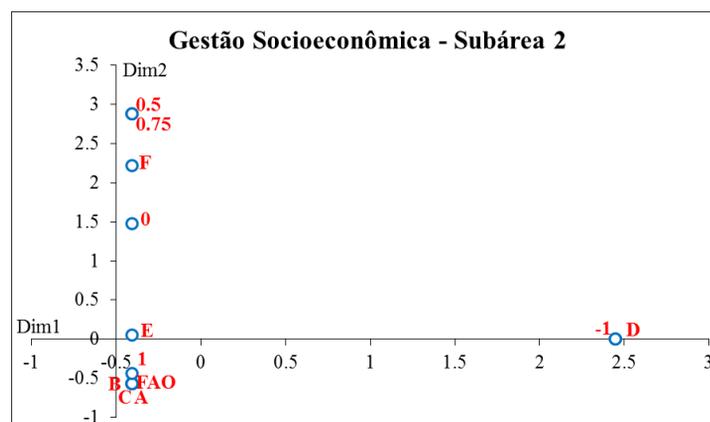


b)

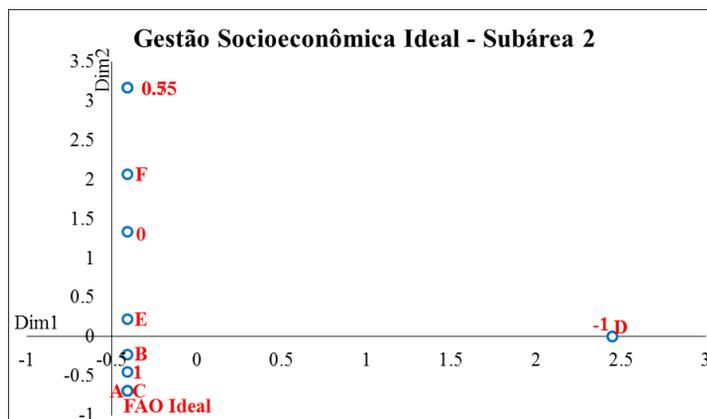
Figura 28. Análise de correspondência das áreas de gestão socioambiental para boas práticas em produção de leite no Brasil. a) gestão socioambiental (medidas do Guia), b) gestão socioambiental ideal (medidas do Guia com 5 novas medidas incluídas).

Desta forma, alterações de comportamento ocorreram com B, o programa mais próximo de FAO e dos indicadores 1 e 0.5, se distanciando de FAO Ideal após as inclusões nessa área, com A e C, ainda correspondentes entre si, como os mais próximos de FAO Ideal. Houve também uma aproximação de E e, um pouco menos intensa, do programa F em relação à FAO Ideal, diminuindo as distâncias que possuíam de FAO, com D bastante longe e pouco correspondente com FAO Ideal.

Sendo incluídas 2 (duas) novas medidas na Subárea 2, nota-se um maior distanciamento de E do indicador 1 e de FAO Ideal, assim como a não mais total correspondência de B com FAO Ideal como era com FAO, além de uma sutil aproximação do F aos indicadores 0 e 1 (Figura 29).



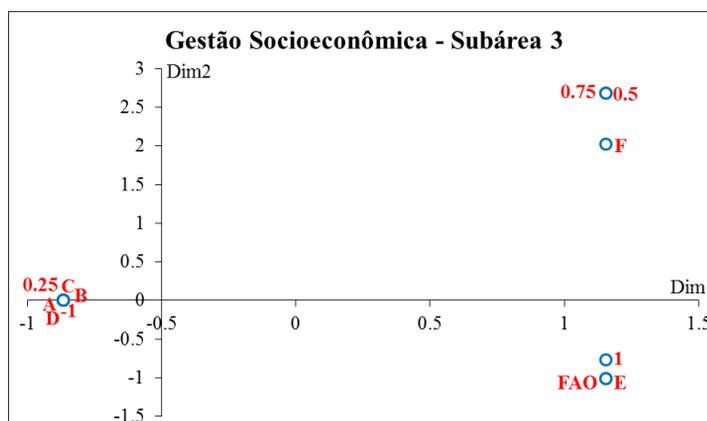
c)



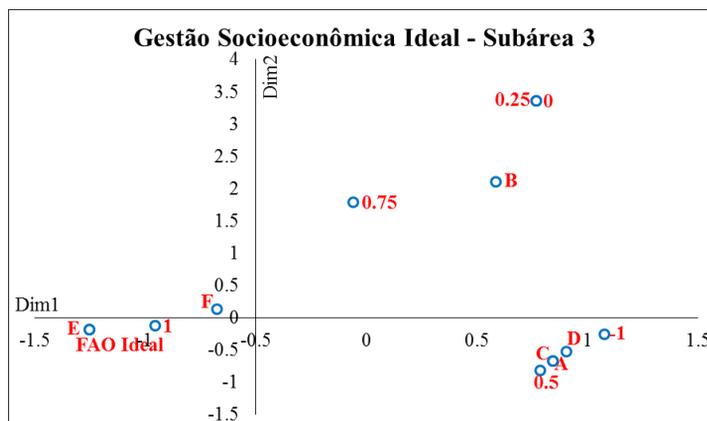
d)

Figura 29. Análise de correspondência das subáreas de gestão socioambiental para boas práticas em produção de leite no Brasil. c) gestão socioambiental – subárea 2 (garantir segurança e competência nas tarefas), d) gestão socioambiental ideal – subárea 2 (garantir segurança e competência nas tarefas com 2 novas medidas incluídas).

Na Subárea 3, após 3 (três) novas medidas incluídas, nota-se que o programa E permaneceu correspondente à FAO Ideal como era antes e uma importante aproximação do programa F de FAO Ideal, sendo bem mais correspondente do que era de FAO. Houve uma leve aproximação de A e C, ainda correspondentes entre si, de FAO Ideal, assim como B também se aproximou sutilmente, estando localizado entre os indicadores 0, 0.25, 0.75 e -1 (Figura 30).



e)



f)

Figura 30. Análise de correspondência das subáreas de gestão socioambiental para boas práticas em produção de leite no Brasil. e) gestão socioambiental – subárea 3 (gerenciar para assegurar a viabilidade financeira), e) gestão socioambiental ideal – subárea 3 (gerenciar para assegurar a viabilidade financeira com 3 novas medidas incluídas).

Assim, esta nova análise permitiu observar não ser B o programa de maior correspondência com as medidas de FAO Ideal, mas os programas A e C, com correspondência entre si, sendo seguidos de perto por B, assim como uma correspondência intermediária do programa E com FAO Ideal, com o programa F um pouco mais próximo a ele. Por último, de forma isolada e com baixíssima correspondência com as medidas de FAO Ideal, observou-se o programa D, de forma que a Tabela 25 demonstra as novas formulações esquemáticas de correspondência nessa área ideal.

Tabela 25. Formulações esquemáticas de correspondência para a área de gestão socioeconômica ideal (e cada uma das suas subáreas) de cada programa avaliado (A, B, C, D, E e F) com as medidas do “Programa Ideal” (FAO Ideal)

Gestão Socioeconômica Ideal	Formulações esquemáticas de correspondência
Subárea 1	FAO Ideal \cong A \cong C \cong B \gg E \cong F $>$ D
Subárea 2*	FAO Ideal \cong A \cong C $>$ B $>$ E $>$ F \gg D
Subárea 3**	FAO Ideal \cong E $>$ F \gg A \cong C $>$ D $>$ B
Área	FAO Ideal $>$ A \cong C $>$ B $>$ E $>$ F \gg D

* 2 novas medidas incluídas; ** 3 novas medidas incluídas.

Desta forma, após a análise de todas as áreas e subáreas dos programas de boas práticas implantados no Brasil em relação ao “Programa Ideal”, a Tabela 26 permite continuar demonstrando que, em termos gerais, o programa A pode continuar sendo considerado o programa com menos lacunas na promoção da sustentabilidade após a inclusão de mais 36 novas medidas, seguido por B e por C, com os programas D, E e F ainda podendo ser considerados programas que apresentam muitas importantes lacunas na promoção da sustentabilidade da pecuária leiteira nacional, não havendo alterações importantes de

comportamento quando comparados às lacunas nas medidas sugeridas pelo Guia da FAO/IDF (2013).

Tabela 26. Principais áreas e subáreas com lacunas na promoção da sustentabilidade de cada programa avaliado (A, B, C, D, E e F) em relação às medidas de boas práticas do “Programa Ideal” (medidas sugeridas no Guia FAO & IDF de 2013, com mais 36 novas medidas incluídas)

Áreas		Lacunas na promoção da sustentabilidade					
		A	B	C	D	E	F
Saúde Animal Ideal	Subárea 1	x	x	x	x		
	Subárea 2*				x	x	x
	Subárea 3*					x	x
	Subárea 4					x	x
Higiene de Ordenha Ideal	Subárea 1*	x	x	x		x	x
	Subárea 2*					x	x
	Subárea 3*				x	x	x
Nutrição (Alimentos e Água) Ideal	Subárea 1	x	x	x	x	x	x
	Subárea 2				x	x	x
	Subárea 3				x	x	x
	Subárea 4				x	x	x
Bem-Estar Animal Ideal	Subárea 1	x	x	x	x	x	x
	Subárea 2	x	x	x	x	x	x
	Subárea 3*	x	x	x	x	x	x
	Subárea 4	x	x	x	x	x	x
	Subárea 5				x	x	x
Meio Ambiente Ideal	Subárea 1*	x	x	x	x	x	
	Subárea 2			x	x	x	x
	Subárea 3			x	x	x	x
Gestão Socioeconômica Ideal	Subárea 1				x	x	x
	Subárea 2*				x		
	Subárea 3*	x	x	x	x		

x = lacunas de sustentabilidade; * houve inclusão de nova(s) medida(s).

Embora não tenha havido alteração significativa de comportamento geral em relação à avaliação realizada com o programa original (FAO), uma vez que os programas A, B e C possuem muitas medidas adicionais em relação à FAO, o programa D possui poucas medidas adicionais, e os programas E e F possuem muito poucas medidas adicionais, os programas A, B e C podem ser considerados relativamente ainda mais completos e robustos, principalmente na área de higiene de ordenha.

2.5.1.3 Índice de produtividade leiteira nacional

Com a análise inicial dos dados, foram gerados 4 (quatro) conglomerados (ou *clusters*) de produtividade leiteira nacional, sendo o *cluster* 1 formado pelos municípios de alta produtividade leiteira, o *cluster* 2 formado por municípios de média produtividade

leiteira, o *cluster* 3 formado pelos municípios de baixa produtividade leiteira, e o *cluster* 4 formado pelos municípios sem dados de produtividade leiteira, constituído principalmente pelas grandes cidades e regiões metropolitanas, sendo esse último *cluster* desconsiderado para as análises.

Os resultados mostram que os municípios do *cluster* 1 (alta produtividade) são responsáveis por 76,8% da produção de leite nacional, representando cerca de 26% dos 5.570 municípios brasileiros, ou 1.444 municípios, demonstrando uma alta concentração relativa da produção leiteira nacional em menos de um terço dos municípios. O *cluster* 2 (média produtividade) contém 3.578 municípios (ou 64,24% dos municípios), o *cluster* 3 (baixa produtividade) contém 466 municípios (ou 8,37%) e o *cluster* 4 (sem dados de produtividade de leite) contém 82 municípios (ou 1,47% do total dos municípios).

A magnitude das diferenças dos agrupamentos foi avaliada utilizando o Teste *Tukey*, com a comparação das médias das variáveis nos *clusters* (Tabela 27). Em relação às variáveis de produção leiteira, nota-se haver diferença significativa ($p < 0.05$) entre os *clusters*, sendo o *cluster* 1 associado à maior quantidade de leite, maior número de vacas, maior produtividade, maior valor do leite e do leite por vaca, e maior número e valor de vacas por estabelecimento. O *cluster* 2 está associado a valores intermediários em todas as variáveis, mas não há diferença significativa entre este e o *cluster* 3 para quantidade de leite, valor do leite e do valor do leite por vaca, sendo esse último *cluster* também associado aos mais baixos valores de número de vacas, produtividade, número e valor de vacas por estabelecimento.

Para as variáveis ambientais, apenas para cobertura vegetal (NVDI) não houve diferença significativa ($p < 0.05$) entre os *clusters*, sendo que o *cluster* 1 está associado a maiores altitudes e radiação solar, assim como a valores intermediários de precipitação, temperatura, THI, umidade relativa e área, com o *cluster* 2 associado a maiores altitudes e THI, assim como a valores intermediários de altitude, radiação solar, umidade relativa e área, e baixos valores de precipitação, e com o *cluster* 3 associado a maiores valores de precipitação, umidade relativa e área, assim como a valores intermediários de temperatura e THI, e baixos valores de altitude e radiação solar.

Nota-se haver diferença significativa ($p < 0.05$) entre os 3 *clusters* em relação às variáveis dos Índices de Desenvolvimento Humano - IDH, sendo o *cluster* 1 associado aos maiores IDH dos municípios, de educação, de longevidade e de renda, mas menor ranking do IDH, com o *cluster* 2 associado a valores intermediários em todas as variáveis, e com o *cluster* 3 associado a valores mais baixos em todas as variáveis, menos no ranking do IDH,

sendo associado aos municípios melhor ranqueados.

Tabela 27. Teste *Tukey* das médias das variáveis nos *clusters* 1, 2 e 3 (alta, média e baixa produtividade leiteira, respectivamente) para características municipais de produção de leite e socioambientais no Brasil. Na mesma linha, letras iguais indicam não haver diferença significativa entre si e letras diferentes indicam haver diferença significativa entre si, com nível de 5% de probabilidade ($p < 0.05$)

Variáveis (ou características)	Médias nos conglomerados (<i>clusters</i>)		
	1	2	3
Quantidade de leite	11917.6 ^a	1168.6 ^b	70.5 ^b
Número de vacas	7882.9 ^a	1502.1 ^b	114.4 ^c
Produtividade	1702.96 ^a	936.65 ^b	790.88 ^c
Valor do leite	8989.4 ^a	946.9 ^b	73.3 ^b
Valor do leite por vaca	1.29015 ^a	0.79511 ^b	0.80641 ^b
Número de vacas por estabelecimento	507.11 ^a	297.95 ^b	137.68 ^c
Valor de vacas por estabelecimento	5929.8 ^a	1966.2 ^b	860.4 ^c
Área	1458.2 ^b	1385.8 ^b	3479.5 ^a
Precipitação	0.184608 ^b	0.168423 ^c	0.204531 ^a
Altitude	531.02 ^a	394.66 ^b	221.79 ^c
Cobertura vegetal (NDVI)	0.613932 ^a	0.614959 ^a	0.619274 ^a
Temperatura	27.131 ^b	28.0195 ^a	27.0333 ^b
Radiação solar	840007 ^a	817253 ^b	801875 ^c
Índice de temperatura e umidade (THI)	76.4132 ^b	77.5803 ^a	76.4568 ^b
Umidade Relativa (RH)	72.4318 ^b	71.8576 ^b	74.8818 ^a
Municípios (IDHM-2010)	0.691 ^a	0.646 ^b	0.629 ^c
Educação (IDHM-Educação)	0.588 ^a	0.546 ^b	0.532 ^c
Longevidade (IDHM-Longevidade)	0.823 ^a	0.793 ^b	0.781 ^c
Renda (IDHM-Renda)	0.684 ^a	0.626 ^b	0.605 ^c
Ranking (IDHM-Ranking)	2062.55 ^c	3064.68 ^b	3384.38 ^a

A partir disso, foi possível construir um mapa com os agrupamentos dos municípios brasileiros segundo um índice de produtividade leiteira nacional (Figura 31). Essa distribuição geoespacial permite melhor visualizar a grande concentração da produção de leite nos municípios do *cluster* 1 e 2, principalmente nos Estados de Goiás, Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, onde muitos desses municípios, principalmente nos Estados da Região Sul, se caracterizam por possuírem, em média, propriedades rurais e áreas totais dos municípios menores (IBGE, 2012), podendo ser estimado, portanto, uma ainda maior concentração da produção e maior produtividade das propriedades rurais de leite nessas localidades, especialmente no *cluster* 1.

Há também elevado e médios índices de produtividade leiteira (*cluster* 1 e 2) em outros Estados das Regiões Centro Oeste (Distrito Federal, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso), Norte (Rondônia, Pará e Amazonas), Nordeste (Maranhão, Ceará, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia) e Sudoeste (Espírito Santo e Rio de Janeiro), mas onde muitos desses municípios, principalmente os das Regiões Norte e Centro Oeste, se caracterizam por possuírem áreas tão grandes quanto os municípios do *cluster* 3 (IBGE, 2012), podendo ser estimado, portanto, uma menor concentração da produção e menor produtividade relativa

nessas localidades se comparadas aos municípios dos Estados de Goiás, Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, com maior concentração da produção e maior produtividade das propriedades rurais de leite.

A distribuição geoespacial dos *clusters* também permite melhor visualizar a baixa concentração relativa da produtividade de leite nos municípios do *cluster* 3 e 4, principalmente nos Estados da Região Norte e Nordeste, onde muitos desses municípios se caracterizam por possuírem, em média, propriedades rurais e áreas totais dos municípios maiores (IBGE, 2012), podendo ser estimado, portanto, uma ainda menor concentração da produção e menor produtividade das propriedades rurais de leite nessas localidades.

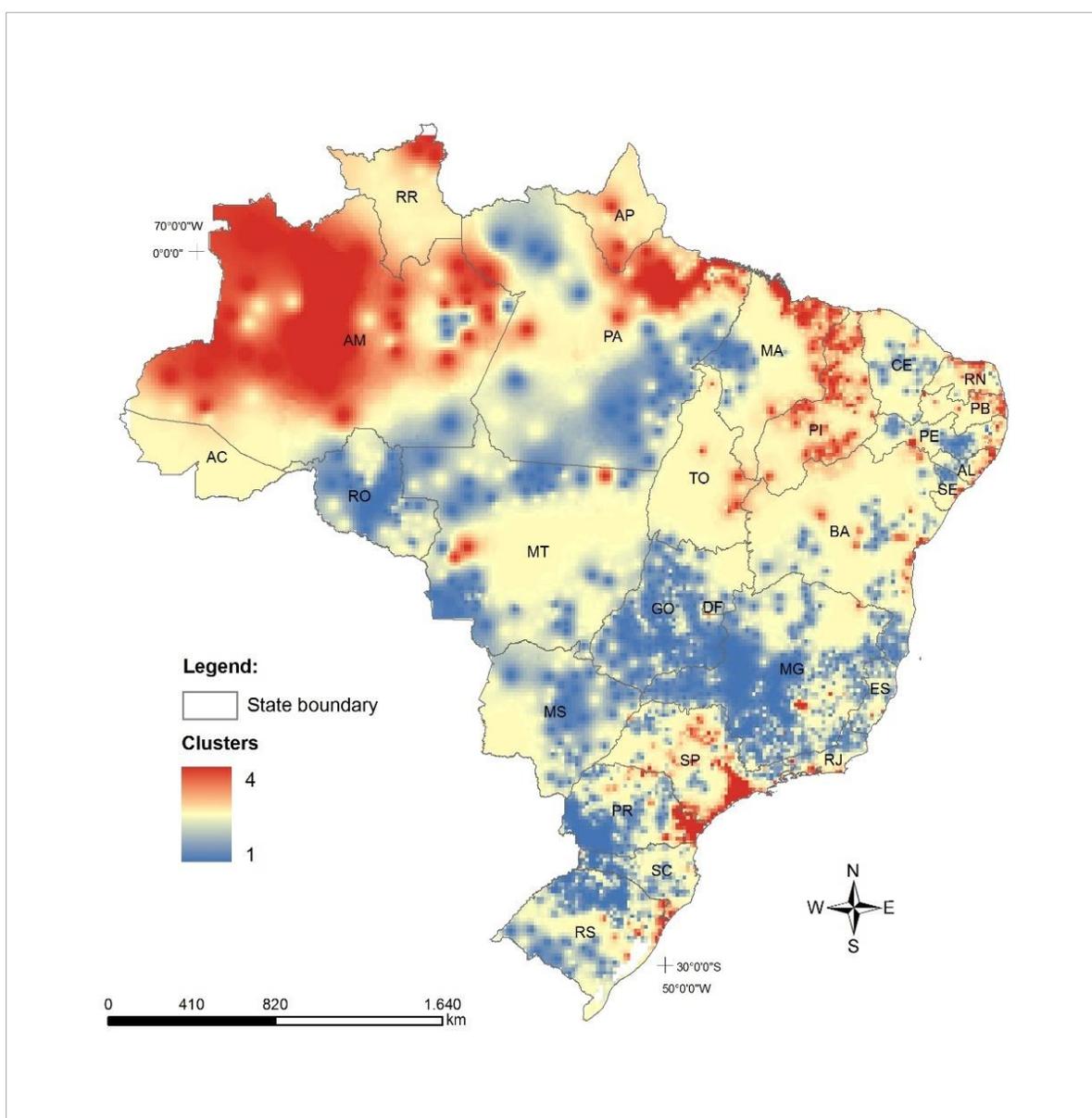


Figura 31. Distribuição geoespacial dos municípios brasileiros segundo um índice de produtividade leiteira nacional formado por 4 *clusters* (1 = alta produtividade leiteira, 2 = média produtividade leiteira, 3 = baixa produtividade leiteira, e 4 = sem dados de produtividade leiteira), onde as linhas internas do mapa são as fronteiras dos Estados (*State boundary*). Mapa elaborado por meio do *software* ArcGis 10.

Para a identificação das características mais importantes para a separação e diferenciação dos *clusters*, foram realizadas análises de componentes principais, análises discriminantes e análise de correlação canônica. A análise dos componentes principais (Figura 32) visou demonstrar com quais outras variáveis (ou características) cada uma das variáveis estava associada ou relacionada. As maiores quantidades e valores do leite estão associadas a regiões de maior produtividade, altitude, precipitação, umidade relativa (RH) e maior cobertura vegetal (NDVI), mas com menores temperaturas e THI. Aqui também foi notado que os municípios com maiores Índices de Desenvolvimento Humano (IDH 2010, Educação, Longevidade e Renda), mas com menor ranking de IDH, estão associados àqueles de maior produtividade e maior valor do leite por vaca.

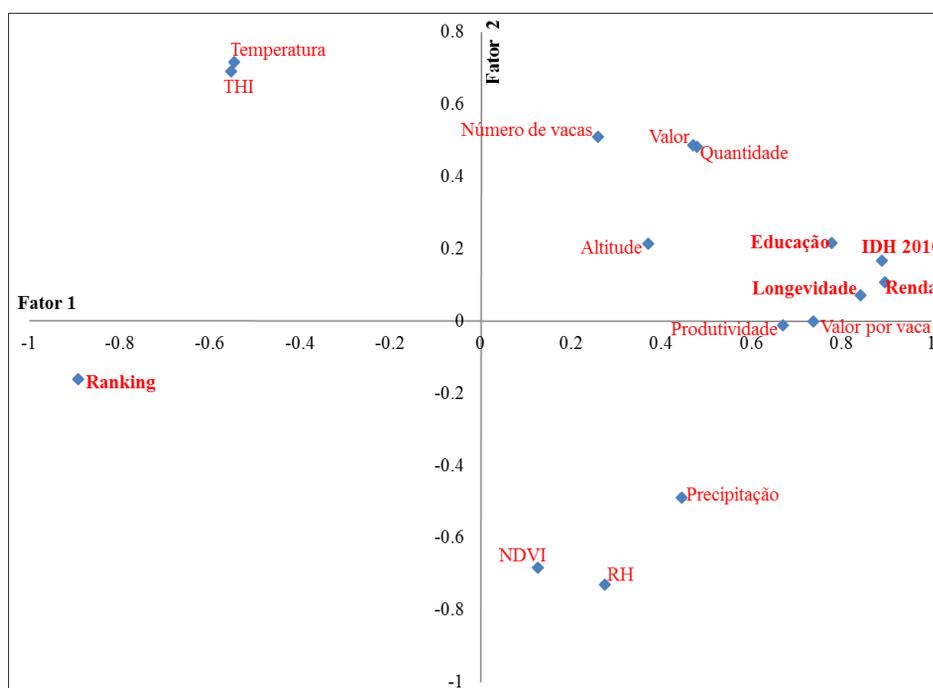


Figura 32. Análise dos componentes principais dos dois primeiros fatores para características municipais de produção de leite e socioambientais no Brasil.

As análises discriminantes foram então realizadas, encontrando números de combinações lineares, maximizando as correlações possíveis entre os grupos. As características socioeconômicas e ambientais foram usadas para discriminar quais fatores climáticos e socioeconômicos são considerados importantes para separação dos *clusters* da produtividade leiteira nacional. Em geral, houve cerca de 81% de discriminação (Tabela 28) entre os *clusters* 1 e 2, de alta e média produtividade leiteira, respectivamente. Já o *cluster* 3,

de baixa produtividade, estava um pouco mais mesclado com o de média produção, sendo o *cluster* 4, formado por municípios sem dados de produtividade de leite, desconsiderado.

Tabela 28. Análise discriminante mostrando percentagens de cada cluster corretamente identificados usando características municipais de produção de leite e socioambientais no Brasil

<i>Clusters</i>	1	2	3
1	80,67	18,83	0,50
2	4,95	80,55	14,49
3	1,22	36,38	60,67

As análises discriminantes permitiram também definir quais fatores climáticos e socioeconômicos são considerados mais importantes para separação dos *clusters* de produtividade leiteira nacional (Tabela 29). A quantidade de leite e número de vacas, seguidos por produtividade, foram os fatores mais importantes na separação dos *clusters* (1, 2 e 3) de produtividade de leite no Brasil. Dos fatores ambientais, a precipitação, a altitude e a cobertura vegetal (NDVI) foram as características que se mais destacaram nessa separação.

Tabela 29. Análise discriminante *stepwise* para características municipais de produção de leite e ambiente no Brasil

Variáveis (ou características)	<i>Partial R²</i>	F	<i>Wilks' Lambda</i>	<i>Average squared canonical correlation</i>	Pr < F
Quantidade de leite	0.355	1506.48	0.645	0.178	<.0001
Número de vacas	0.196	666.69	0.477	0.263	<.0001
Produtividade	0.079	234.79	0.594	0.204	<.0001
Valor do leite	0.007	19.92	0.424	0.313	<.0001
Valor do leite por vaca	0.011	28.86	0.439	0.299	<.0001
Precipitação	0.034	97.43	0.461	0.280	<.0001
Altitude	0.024	66.3	0.450	0.288	<.0001
Cobertura vegetal (NDVI)	0.018	51.30	0.427	0.310	<.0001
Radiação solar	0.014	38.64	0.444	0.295	<.0001
Índice de temperatura e umidade (THI)	0.009	24.87	0.435	0.302	<.0001
Ranking (IDHM-Ranking)	0.002	6.11	0.421	0.315	<.0001
Educação (IDHM-Educação)	0.002	5.66	0.422	0.314	<.0001
Municípios (IDHM-2010)	0.002	4.03	0.422	0.314	<.0001
Umidade Relativa (RH)	0.001	2.21	0.421	0.315	<.0001

A análise de correlação canônica (Figura 33) visou melhor demonstrar os principais motivos para a diferenciação dos *clusters* de alta, média e baixa produtividade leiteira, buscando a máxima correlação entre as características analisadas.

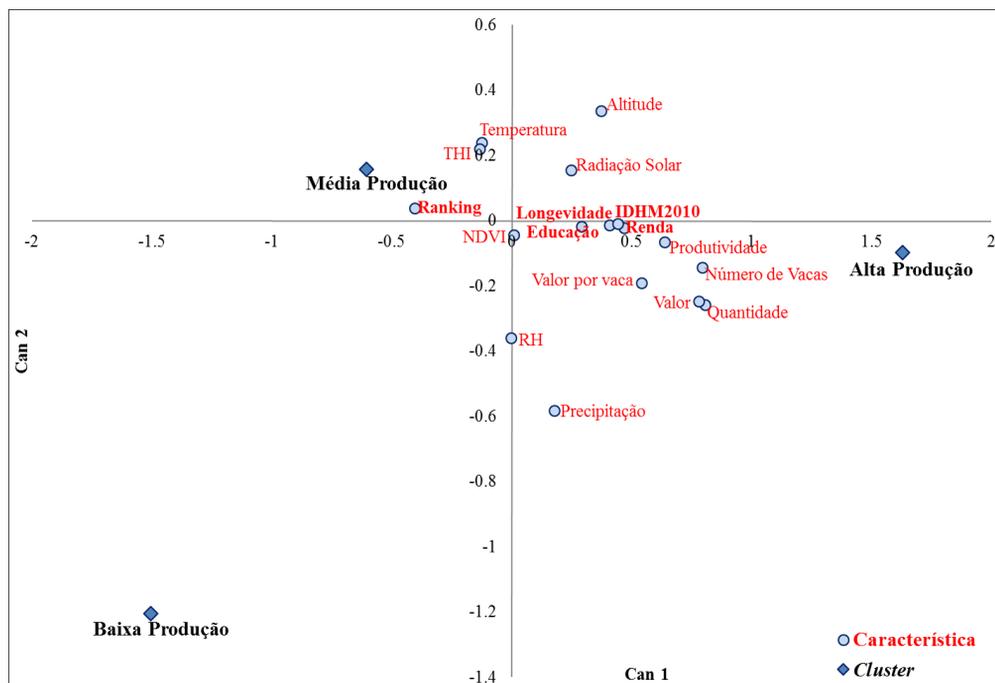


Figura 33. Gráfico das primeiras duas equações canônicas usando características municipais de produção de leite e socioambientais no Brasil.

Essa análise está de acordo com as análises anteriores, mostrando a maior discriminação do *cluster* 1 (alta produtividade leiteira), que puxa a diferenciação dos *clusters*, sendo correlacionado com o maior número de vacas, maiores valores do leite e do leite por vaca, maior quantidade de leite e maior produtividade, e com os maiores Índices de Desenvolvimento Humano dos Municípios (IDHM-2010, Longevidade, Renda e Educação), mas com menor ranking de IDH.

2.5.2 Discussão

Em relação ao índice de produtividade leiteira nacional, os agrupamentos dos municípios naqueles de alta produtividade leiteira (*cluster 1*), responsáveis por quase 80% da produção de leite nacional, mas por apenas cerca de 26% dos municípios brasileiros, assim como de média produtividade (*cluster 2*), baixa produtividade (*cluster 3*) e municípios sem dados de produtividade de leite (*cluster 4*), conforme Figura 31, estão de acordo com os dados de concentração da produção leiteira nacional apresentados por IBGE (2006), Gomes (2009) e Zoocal (2012), inclusive em relação à distribuição espacial da produção de leite no território brasileiro. Porém, o agrupamento dos municípios em conglomerados (ou *clusters*) e o respectivo mapa do índice de produtividade leiteira (Figura 31) permitem melhor direcionar a implantação de programas de boas práticas agropecuárias e políticas públicas para a cadeia leiteira nacional.

Esses resultados, em concordância com Monarde (2004), Camargo (2009), Kuipers & Verhees (2011) e FAO & IDF (2013), também demonstram que, principalmente do ponto de vista da melhoria da qualidade e garantia da segurança do leite, é imperativa a efetiva implantação e adequada manutenção de um programa completo e robusto de BPA nos 26% dos municípios leiteiros responsáveis por cerca de 80% da produção de leite, possibilitando o fornecimento das garantias necessárias da maioria absoluta do leite nacional, com agregação de valores e maximização dos ganhos na atividade desde o campo.

Da mesma forma, mas ainda mais importante do ponto de vista social, é imperativa a efetiva implantação e a adequada manutenção de um programa ou abordagem de BPA, por mais simples que ele seja, nos 74% dos municípios leiteiros responsáveis por cerca de 20% da produção de leite, agregando a possibilidade da sustentabilidade e respectiva manutenção da maioria absoluta dos pequenos produtores de leite na atividade com o fornecimento de produtos de qualidade e seguros ao mercado, conforme descrito por Tupy et al. (2006), FAO & IDF (2013) e Paixão et al. (2014).

Quanto às melhorias necessárias, todos os programas avaliados necessitam de ajustes, desde poucos a muitos, para que promovam a sustentabilidade da cadeia leiteira desde a unidade primária de produção. Os programas A, B e C, que possuem características gerais condizentes e proporcionais a sua maior completude e robustez em relação aos demais, podem sofrer ajustes para melhor estabelecerem o rebanho com resistência a doenças, conforme precauções sugeridas por FAO & OIE (2010) que incluem a garantia da saúde geral

dos animais através de uma boa nutrição e redução do estresse, manutenção de uma densidade populacional adequada, dentre outras.

Também podem melhor garantir o fornecimento de alimentos e água provenientes de fontes sustentáveis, mitigando o descrito por FAO & OIE (2010) quando afirmam que os impactos ambientais correspondem aos impactos das substâncias emitidas e extraídas do meio ambiente, assim como podem melhor garantir que os animais sejam livres de dor, injúrias e doenças, seguindo o entendimento de FAO (2009) que afirma que as boas práticas de bem-estar animal incluem prevenção e tratamento de doenças e lesões, prevenção e alívio da dor, do estresse e de outros estados negativos nos animais.

Junto a essas melhorias, os programas A, B e C podem também melhor implantarem um sistema de produção ambientalmente sustentável, como proposto pela Embrapa (2011a), com uso de tecnologias como Integração Lavoura Pecuária Floresta (iLPF), recuperação de áreas de pastagens degradadas, uso de leguminosas para a fixação de nitrogênio e adoção de estratégias para a mitigação da emissão de gases de efeito estufa, se adequando para a consolidação de uma Pecuária Leiteira de baixa emissão de carbono. Da mesma forma, podem melhor gerenciarem a empresa de modo a assegurar sua viabilidade financeira, conforme Embrapa (2008) ao definir que a fazenda, por menor que seja, tem receitas e despesas, devendo ser administrada como uma empresa rural, com metas e objetivos bem definidos.

Além dessas, os programas B e C também podem ser ajustados para garantirem que a rotina de ordenha não lesione os animais ou introduza contaminantes no leite, importantes medidas defendidas por Brito et al. (2004), Vallin et al. (2009), Yamazi et al. (2010) e Matsubara et al. (2011), dentre outros. Também podem melhor promoverem a área de bem-estar animal como um todo, principalmente para garantirem que os animais sejam livres de sede, fome e desnutrição, livres de desconforto, livres de dor, injúrias e doenças, e livres de medo, sendo essa área estratégica na visão de Trevisi et al. (2006), FAO (2009) e de Von Keyserlingk & Hötzel (2015). O programa C também pode promover melhor a área de meio ambiente como um todo, assim como B, o programa mais robusto na área de meio ambiente, também pode melhor implementar um sistema de produção ambientalmente sustentável, sendo a melhoria do desempenho ambiental uma questão-chave para o sector leiteiro mundial segundo a Federação Internacional de Lácteos (IDF, 2009).

Logo, embora mais completos e mais robustos, esses programas podem passar por simplificações e ajustes específicos no seu escopo e na forma de implantação a fim de otimizar e maximizar sua utilização, sendo *a priori* mais indicados para as áreas com índices

de produtividade leiteira médio e alto, principalmente para as de maior índice (*cluster 1*, conforme Figura 31) que estão correlacionadas com o maior número de vacas, maiores valores do leite e do leite por vaca, maior quantidade de leite e produtividade, e com os maiores Índices de Desenvolvimento Humano dos Municípios (IDHM-2010, Longevidade, Renda e Educação).

Necessitam, assim, de maior especialização dos produtores de leite e maior qualificação da assistência técnica para suas implantações, em acordo com o defendido por Riedl & Maia (2007) quando afirmam que o principal indicador das potencialidades de desenvolvimento endógeno de uma região é o que já existe na região, a sua especialização atual. Isso também está em conformidade com OIE (2008) quando afirma que a segurança e a qualidade alimentar são melhores asseguradas por uma abordagem integrada, multidisciplinar, considerando toda a cadeia alimentar, necessitando de profissionais especializados na implementação de recomendações com base no risco.

De forma oposta, os programas D, E e F podem receber melhorias importantes em todas as áreas do Guia, pois somente assim poderão garantir que a empresa rural permaneça viável sob as perspectivas econômica, social e ambiental, conforme afirmam FAO & IDF (2013). Isso se faz necessário para que promovam o defendido por Kuipers & Verhees (2011), que afirmam que as boas práticas agropecuárias (BPA) também favorecem a imagem da produção primária e se torna um fundamento para a gestão e sustentabilidade das propriedades leiteiras.

O programa D, porém, é um programa voltado para a melhoria da qualidade do leite, mas que pode melhor garantir que o leite seja manipulado adequadamente após a ordenha, etapa fundamental para a garantia da qualidade do produto até seu envio ao laticínio, conforme afirmam Vallin et al. (2009) e Santana et al. (2001). Já o programa E e F, equivalentes entre si, possuem considerável completude e robustez na área de gestão socioeconômica, bastante alinhados com as recomendações da Embrapa (2008).

Embora menos completos e menos robustos que A, B e C, os programas D, E e F podem ser utilizados como uma etapa inicial de implantação das boas práticas em propriedades leiteiras de pequeno e médio portes, principalmente nas áreas com menor índice de produtividade leiteira (*cluster 3*, conforme Figura 31), que estão correlacionadas com o menor número de vacas, menores valores do leite e do leite por vaca, menor quantidade de leite e produtividade, e com os menores Índices de Desenvolvimento Humano dos Municípios (IDHM-2010, Longevidade, Renda e Educação).

São, portanto, mais adequados aos produtores de leite de menor especialização, até mesmo aceitando uma assistência técnica com menor qualificação para suas implantações, mas devendo ser corretamente implantados para alcançar seus objetivos e mitigar os resultados de Oliveira et al. (2015) que não encontraram diferenças significativas em alguns indicadores da qualidade do leite após o uso de boas práticas em pequenas fazendas leiteiras da Região Nordeste do Brasil pelo fato dos pecuaristas não terem utilizado todas as recomendações que foram passadas durante o treinamento.

Além disso, o programa D pode ser indicado para pequenos e médios produtores rurais que já tenham um bom nível de gestão da propriedade e que desejam se aprimorar na melhoria da qualidade do leite, sendo essa melhoria fundamental em um País onde a baixa qualidade da matéria prima oriunda das propriedades rurais é um dos maiores entraves ao desenvolvimento do setor (VALLIN et al., 2009).

Os programas E e F, ambos voltados para a melhoria da gestão em propriedades rurais leiteiras, podem ser utilizados em uma fase inicial de implantação das boas práticas em propriedades rurais de alta, média e baixa produtividade leiteira (*clusters* 1, 2 e 3, respectivamente, conforme Figura 31), assim como podem ser utilizados de forma associada, concomitante e complementar aos programas A, B e C, programas voltados para a melhoria da qualidade e garantia da segurança do leite, mas que possuem importantes lacunas nas medidas para gerenciar a empresa de modo a assegurar sua viabilidade financeira, necessitando, portanto, melhor administrarem as fazendas como empresas rurais (EMBRAPA, 2008).

2.6 CONCLUSÕES

Após a realização dos testes necessários, os resultados indicam que, de forma geral, os programas de Boas Práticas Agropecuárias (BPA) implantados na pecuária leiteira nacional possuem diferença estatisticamente significativa de correspondência quando comparados ao Guia de Boas Práticas na Pecuária de Leite FAO & IDF (2013), não sendo rejeitada a hipótese deste trabalho.

Mesmo passível de melhorias, o programa A pode ser considerado como o único programa avaliado altamente correspondente com as medidas sugeridas no Guia da FAO & IDF (2013). Porém, possui características de difícil implantação e baixa aceitabilidade, sendo mais indicado para locais com alto índice de produtividade leiteira, onde os produtores rurais e a assistência técnica possuem maior grau de especialização, em municípios com maiores Índices de Desenvolvimento Humano – IDH. Os programas B e C possuem de média a alta correspondência com as medidas sugeridas no Guia, sendo também mais indicados para locais com alto índice de produtividade leiteira.

O programa D possui baixa correspondência com as medidas sugeridas no Guia, não podendo ser considerado capaz de promover a sustentabilidade se implantado isoladamente. Porém, pode ser utilizado especificamente para a melhoria da qualidade do leite, principalmente em pequenas e médias propriedades de locais com baixo e médio índices de produtividade leiteira, onde os produtores rurais já possuem um grau médio de especialização, podendo ser utilizado de forma concomitante com programas voltados para a melhoria da gestão socioeconômica, como o programa E ou F.

Os programas E e F possuem muito baixa correspondência com as medidas sugeridas no Guia, não podendo ser considerados como capazes de promover a sustentabilidade se implantados isoladamente, necessitando de intensas melhorias em todas as áreas avaliadas, menos em gestão socioeconômica. Entretanto, podem ser utilizados como

etapa inicial de implantação de boas práticas em pequenas e médias propriedades que necessitam melhorar a gestão, principalmente em locais com baixo índice de produtividade leiteira, devendo ser utilizados de forma concomitante com outros programas mais completos e robustos, como os programas A, B ou C.

Com isso, pode-se concluir que todos os programas de Boas Práticas Agropecuárias (BPA) avaliados necessitam de ajustes, desde poucos a muitos, assim como podem ser utilizados de forma conjunta e complementar para que promovam a sustentabilidade da cadeia leiteira desde a unidade primária de produção, conforme pressuposto deste trabalho.

Ademais, pode-se concluir que, independentemente da abordagem ou do programa de Boas Práticas Agropecuárias (BPA) a ser utilizado na pecuária de leite nacional, as boas práticas devem ser efetivamente implantadas e adequadamente mantidas para que seus objetivos sejam alcançados. Somente assim as BPA poderão possibilitar meios para a promoção da sustentabilidade da propriedade rural e da cadeia leiteira como um todo, conforme pressuposto deste trabalho.

Por fim, conclui-se que a definição de um índice da produtividade leiteira nacional com a utilização de dados socioeconômicos e produtivos, identificando geoespacialmente os principais municípios e as áreas de produção de leite no Brasil, é efetiva para melhor orientar políticas públicas e ações privadas para a implantação mais adequada de programas e abordagens de Boas Práticas Agropecuárias para a promoção da sustentabilidade na cadeia leiteira nacional, de modo que todos os pressupostos deste trabalho foram confirmados.

2.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROSTAT. **Estatísticas de Comercio Exterior do Agronegócio Brasileiro**. Disponível em: <<http://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm>>. Acesso em: 20 dez. 2015.

ALVARENGA, A. L. B.; TOLEDO, J. C. de. **Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) como sistema para garantia da qualidade e segurança de alimentos: estudo de caso em uma pequena empresa processadora de bebidas**. UFSCar. São Carlos: Grupo de Pesquisa em Qualidade (GEPEQ), 2003.

BANCO DO BRASIL (BB). **Bovinocultura de Leite**. Desenvolvimento Regional Sustentável-Série cadernos de propostas para atuação em cadeias produtivas, v. 1, 2010.

BANCO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO (BNDES). **Produção leiteira no Brasil**. BNDES Setorial, n. 37, mar. 2013, p. 371-398.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo** (L. de A. Rego & A. Pinheiro, Trads.). Edição revista e ampliada. Lisboa: Edições 70. (Obra original publicada em 1977). Reimpressão, 2007. ISBN 9789724411545.

BAUER, M.; GASKELL, G. **Qualitative researching with text, image, and sound**. London: Sage, 2008.

BENZÉCRI, J. P. **Correspondence analysis handbook**. Statistics: Textbooks and Monographs, 125, New York, Marcel Decker, 665p, 1992.

BERNARDI, A. C. DE C.; RODRIGUES, A. DE A.; MENDONÇA, F. C.; TUPY, O.; JUNIOR, W. B.; PRIMAVESI, O. **Análise e melhoria do processo de avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais de tecnologias da Embrapa Pecuária Sudeste**. Gest. Prod., São Carlos, v. 17, n. 2, p. 297-316, 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Instrução Normativa MAPA nº 51, de 18 de setembro de 2002**. Aprova os Regulamentos Técnicos de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, do Leite tipo B, do Leite tipo C, do Leite Pasteurizado e do Leite Cru Refrigerado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel, em conformidade com os Anexos a esta Instrução Normativa. Diário Oficial da União, Brasília, 20 set. 2002. Seção 1, p. 13. MAPA, 2002.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006**. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Diário Oficial da União, Brasília, 25 jul. 2006. Seção 1, p. 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Instrução Normativa MAPA nº 62, de 29 de dezembro de 2011**. Altera a Instrução Normativa MAPA nº 51, de 18 de setembro de 2002. Diário Oficial da União, Brasília, 30 dez. 2011. Seção 1, p. 6. MAPA, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Projeções do Agronegócio: Brasil 2012/2013 a 2022/2023, Projeções de Longo Prazo**. / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Assessoria de Gestão Estratégica. – Brasília: MAPA/ACS, 2013. 96 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano mais pecuária**. / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Assessoria de Gestão Estratégica. – Brasília: MAPA/ACS, 2014. 32 p.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Decreto nº 8.533, de 30 de setembro de 2015**. Regulamenta o disposto no art. 9º-A da Lei nº 10.925, de 23 de julho de 2004, que dispõe sobre o crédito presumido da Contribuição para os Programas de Integração Social e de Formação do Patrimônio do Servidor Público - PIS/PASEP e da Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social - COFINS relativo à aquisição de leite in natura, e institui o Programa Mais Leite Saudável. Diário Oficial da União, Brasília, 01 out. 2015. Seção 1, p. 1.

BRITO, J. R. F.; PINTO, S. M.; SOUZA, G. N., ARCURI, E. F.; BRITO, M. A. V. P.; SILVA, M. R. **Adoção de boas práticas agropecuárias em propriedades leiteiras da Região Sudeste do Brasil como um passo para a produção de leite seguro**. Acta Scientiae Veterinariae. 32(2): 125 -131, 2004.

BRYMAN, A. **Research Methods and Organization Studies**. New York: Routledge Publications, 1989.

CAMARGO, A. C. DE; NOVO, A. L. M.; MENDONÇA, F. C.; BERGAMASCHI, M. A. C. M. **Recomendações técnicas para produção eficiente de leite**. Circular Técnica 60. São Carlos, SP Dezembro, 2009. ISSN 1981-2086.

CARVALHO, J. R. P.; VIEIRA, S. R.; MORAN, R. C. C. P. **Análise de correspondência – uma ferramenta útil na interpretação de mapas de produtividade**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 26, p.435-443, 2002.

CARVALHO, G. R. **A indústria de laticínios no Brasil: passado, presente e futuro**. Circular Técnica 102. Juiz de Fora: EMBRAPA Gado de Leite, 2010.

CASTRO, C. C. de; PADULA, A. D.; MATTUELLA, J. L.; MULLER, L. A.; ANGST, A. N. **Estudo da cadeia láctea do Rio Grande do Sul: uma abordagem das relações entre os elos da produção, industrialização e distribuição**. Revista de Administração Contemporânea, Curitiba, v.2, n.1, p.143-164, 1998.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 8ª ed. São Paulo: Cortez, 2006.

CONTRANDRIOPOULOS, A.; CHAMPAGNE, F.; POTVIN, L.; BOLE, P. **Saber preparar uma pesquisa: definição, estrutura, financiamento**. Rio de Janeiro: Huitec Abrasco, 1999. 215 p.

COSTA, N. S. et al. **Georeferenced evaluation of genetic breeding value patterns in Brazilian Holstein cattle**. *Genetics and Molecular Research*, v. 13, issue 4, p. 9806-9816, 2014.

CRESWELL, J. W. **Research Design Qualitative & Quantitative Approaches**. London: Sage Publications, 1997.

DOS REIS, J. C. G.; et al. **Avaliação da eficiência da Pequena Produção de Leite no Estado de São Paulo: indicadores de produtividade e índices técnicos**. *Coletânea de Artigos Científicos*, v. 1, n. 1, 2010.

DÜRR, J. W. **Como produzir leite de qualidade** / João Walter Dürr. 4. ed. Brasília: SENAR, 2012. 44 p. il. ; 21 cm. (Coleção SENAR, ISSN 1676-367x, 113). ISBN 85-8849-725-5.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Planejamento da atividade leiteira: sugestões para os produtores iniciantes**. Comunicado Técnico 56 (2008). Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2008. ISSN 1678-3123.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Melhoria da qualidade do leite em propriedade leiteira: uma abordagem inicial**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2009. ISSN: 1980-6841.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Pesquisa, desenvolvimento e inovação para sustentabilidade da bovinocultura leiteira**. – Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2011 (a). 315 p. ISBN 978-85-7835-022-2.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Sistemas de produção de leite para diferentes regiões do Brasil**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2011 (b). Disponível em: <<http://www.cnppl.embrapa.br/sistemaproducao>>. Acesso em: 18 ago. 2015.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Vantagens comparativas reveladas do Brasil no comércio internacional de lácteos**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2011 (c). 25 p. Embrapa Gado de Leite. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 34. ISSN 0104-9046.

FAOSTAT. **Food and Agriculture Organization of the United Nations – Statistics Division**. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/>>. Acesso em: 16 dez. 2015.

FEDERAÇÃO INTERNACIONAL DE LÁCTEOS (IDF). 2009. **Environmental/Ecological impacts of the dairy sector: literature review on dairy products for an inventory of key issues, list of environmental initiatives and influences on the dairy sector**. Bulletin of the International Dairy Federation 436/2009.

FILHO, A. B.; DAMASCENO, J. C., PREVIDELLI, I. T. S.; SANTANA, R. G., RAMOS, C. E. C. O.; SANTOS, G. T. DOS. **Tipologia de sistemas de produção baseada nas características do leite**. R. Bras. Zootec., v.39, n.8, p.1832-1839, 2010.

GOMES, E. J. **Dados do Censo Agropecuário confirmam concentração da atividade leiteira no Brasil**. Boletim do Departamento de Estudos Socioeconômicos Rurais. Curitiba: nov. 2009.

GOMES, S. T. **Economia da produção de leite**. Belo Horizonte: Itambé, 2000. 130 p.

GONÇALVES, R. M. L.; VIEIRA, W. C.; LIMA, J. E. et al. **Analysis of technical efficiency of milk-producing farms in Minas Gerais**. Economia Aplicada, v.12, n.2, p.321-335, 2008.

HAIR JR., J. F. et al. **Análise multivariada de dados**. 6.ed. São Paulo: Bookman Editora, 2009. 688 p. ISBN: 9788577804023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Agropecuário 2006 - Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Rio de Janeiro, p.1-777, 2006. ISSN 0103-6157.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2012. **Área Territorial Brasileira**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/default_territ_area.shtm>. Acesso em: 19 dez. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Pecuária Municipal 2014**. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. IBGE, 2014. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/ppm/default.asp?o=28&i=P>>. Acesso em: 18 out. 2015.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA (IEA). Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios. Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. **Intervenção do Estado nos preços do leite e suas consequências na produção**. Análises e Indicadores do Agronegócio. v.4, n.8, agosto 2009.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). 2012. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa**. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>>. Acesso em: 19 dez. 2015.

JÚNIOR, B. R. C. L.; OLIVEIRA, P. M.; MARTINS, M. L.; PINTO, C. L. O.; MARTINS, E. M. F.; SOUZA, G. H. **Aplicação das boas práticas agropecuárias no processo de ordenha em uma propriedade rural do município de Rio Pomba, Minas Gerais**. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, 380:31-39, 2011.

KUIPERS, A.; VERHEES, F. J. H. M. **Sustainable agriculture, good farming practices and application of quality assurance schemes in dairy sector**. 18th International Farm Management Congress Methven, Canterbury, New Zealand, 2011.

LOURENZANI, W. L. et al. **Processo de Desenvolvimento de Boas Práticas Agrícolas (BPA) na região da Nova Alta Paulista**. Ribeirão Preto /SP. Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural. Disponível em < <http://www.sober.org.br/palestra/2/989.pdf>>. Acesso em: 18 jul. 2015.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2003. ISBN 85-224-3397-6.

MARTIN, J. G. P. **Resíduos de antimicrobianos em leite – uma revisão**. Segurança Alimentar e Nutricional, Campinas, 18(2): 80-87, 2011.

MATSUBARA, M. T.; BELOTI, V.; TAMANINI, R.; FAGNANI, R.; DA SILVA, L. C. C.; MONTEIRO, A. A.; BATTAGLINI, A. P. P.; ORTOLANI, M. B. T.; BARROS, M. A. F. **Boas práticas de ordenha para redução da contaminação microbiológica do leite no agreste Pernambucano**. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 32, n. 1, p. 277-286, jan./mar. 2011.

MION, T. D.; DAROZ, R. Q.; JORGE, M. J. A.; DE MORAIS, J. P. G.; GAMEIRO, A. H. **Indicadores zootécnicos e econômicos para pequenas propriedades leiteiras que adotam os princípios do Projeto Balde Cheio**. Informações Econômicas, SP, v. 42, n. 5, set./out. 2012.

MONARDES; H. **Reflexões sobre a qualidade do leite**. In: DÜRR, J.; CARVALHO, M.; SANTOS, M. (org.) O compromisso com a qualidade do leite no Brasil. Passo Fundo: UPF Editora; 2004. p. 11-37.

MÜLLER, E. E. **Qualidade do leite, células somáticas e prevenção da mastite**. Simpósio sobre Sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil, v. 2, p. 206-217, 2002.

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION (NASA). 2012. EOS Project Science Office. **NASA Earth Observation (NEO)**. <http://neo.sci.gsfc.nasa.gov/view.php?datasetId=MOD13A2_M_NDVI>. Acesso em: 18 dez. 2015.

NETO, A. C.; PINHEIRO, G.; CASTRO, C. **Uso de análise estatística multivariada para tupificação de produtores de leite de Minas Gerais**. Organ. rurais agroind., Lavras, v. 7, n. 1, p. 114-121, 2005.

NIELSEN, S. S. **Plasmin system and microbial proteases in milk: characteristics, roles, and relationship**. Journal of Agricultural and Food Chemistry, v.50, p.6628-6634, 2002.

NOVO, A. M. et al. **Feasibility and competitiveness of intensive smallholder dairy farming in Brazil in comparison with soya and sugarcane: Case study of the Balde Cheio Programme**. Agricultural Systems, v. 121, p. 63–72, out. 2013.

NUNES, R. **Projeto Educampo**. III Simpósio Nacional de Bovinocultura de Leite. 1st International Symposium of Dairy Cattle. Universidade Federal de Viçosa. SIMLEITE, 2011. ISBN: 9788560249985.

OLIVEIRA, A. A.; SEIXA, L.; AZEVEDO, H. C., TEIXEIRA, K. M.; MCMANUS, C.; DE MELO, C. B. **Evaluation of the use of good practices in dairy cattle herds**. Rev. Bras. Med. Vet., 37(1):73-77, jan/mar 2015.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E A AGRICULTURA (FAO); ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). 2004. *Codex Alimentarius*, List of Standards. **Code of Hygiene Practice for Milk and Milk Products**. CAC/RCP 57-2004.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E A AGRICULTURA (FAO). 2009. **Capacitação para implementar boas práticas de bem-estar animal**. Relatório do Encontro de Especialistas da FAO Sede Mundial da FAO (Roma) 30 de setembro - 3 de outubro de 2008. Roma, 2009.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E A AGRICULTURA (FAO); ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SANIDADE ANIMAL (OIE). 2010. **Guide to Good Farming Practices for Animal Production Food Safety**. Rome, 2010. OIE ISBN 978-92-9044-819-8.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E A AGRICULTURA (FAO). 2013. **Leite e produtos lácteos na nutrição humana**. ISBN 978-92-5-107863-1. Roma, 2013.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E A AGRICULTURA (FAO); FEDERAÇÃO INTERNACIONAL DE LÁCTEOS (IDF). 2013. **Guia de boas práticas na pecuária de leite**. Produção e Saúde Animal, Diretrizes. 8. E-ISBN 978-92-5-006957-9. Roma, 2013.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SANIDADE ANIMAL (OIE). 2008. **The role of the Veterinary Services in food safety**. Bulletin, No. 2008 - 1.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SANIDADE ANIMAL (OIE). 2015. **Terrestrial Animal Health Code (2015)**. Disponível em: <<http://www.oie.int/international-standard-setting/terrestrial-code/access-online/>>. Acesso em: 19 jul. 2015.

PAIXAO, M. G.; LOPES, M. A.; PINTO, S. M., DE ABREU, L. R. **Impacto econômico da implantação das boas práticas agropecuárias relacionadas com a qualidade do leite**. Rev. Ceres, Viçosa, v. 61, n.5, p. 612-621, set/out, 2014.

PRADO, M. V. B. **Métodos de análise de correspondência múltipla: estudo de caso aplicado à avaliação do café**. 2012. 76 p. Dissertação (Mestrado em Estatística e Experimentação Agropecuária) – Universidade Federal de Lavras, 2012.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). 2015. **Atlas do Desenvolvimento Humano dos Municípios**. Disponível em:

<http://pnud.org.br/IDH/Default.aspx?indiceAccordion=1&li=li_AtlasMunicipios>. Acesso em: 18 out. 2015.

RIEDL, M.; MAIA, C. M. **Especialização e potencial endógeno na análise regional**. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional. v. 3, n. 2, p. 27-48, mai-ago, 2007.

SANTANA, E. H. W.; BELOTI, V.; BARROS, M. A. F.; MORAES, L. B.; GUSMÃO, V. V.; PEREIRA, M. S. **Contaminação do leite em diferentes pontos do processo de produção: I. Microrganismos aeróbios mesófilos e psicrotróficos**. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 22, n. 2, p. 145-154, jul./dez. 2001.

SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. DA. **Importância e efeito de bactérias psicrotróficas sobre a qualidade do leite**. Hig. aliment, v. 15, n. 82, p. 13-9, 2001.

TREVISI, E.; BIONAZ, M.; PICCIOLI-CAPPELLI, F.; BERTONI, G. **The management of intensive dairy farms can be improved for better welfare and milk yield**. Livestock Science 103 (2006), p. 231-236.

TRIPODI, T.; et al. **Análise da pesquisa social: diretrizes para o uso de pesquisa em serviço social e em ciências sociais**. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1975. 338 p. il. OCLC: 683392578.

TUPY, O.; PRIMAVESI, O.; CAMARGO, A. C. **Técnicas de produção intensiva aplicadas a propriedades familiares produtoras de leite**. In: Avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais de tecnologias da EMBRAPA Pecuária Sudeste, 4., 2006. Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2006.

VALEEVA, N. I. **Cost-Effectiveness of Improving Food Safety in the Dairy Production Chain**. PhD-thesis. Institute for Risk Management in Agriculture. Wageningen University, 2005. ISBN: 90-8504-258-5.

VALLIN, V. M.; BELOTI, V.; BATTAGLINI, A. P. P.; TAMANINI, R.; FAGNANI, R.; ANGELA, H. L.; SILVA, L. C. C. **Melhoria da qualidade do leite a partir da implantação de boas práticas de higiene na ordenha em 19 municípios da região central do Paraná**. Semina: Ciên. Agrar., 30:181-188, 2009.

VARGAS, D. P. DE; NÖRNBERG, J. L.; MELLO, R. DE O.; SHEIBLER, R. B.; BREDA, F. C.; MILAN, M. P. **Correlações entre Contagem de Células Somáticas e Parâmetros Físico-Químicos e Microbiológicos de Qualidade do Leite**. Cienc. anim. bras., Goiânia, v.15, n.4, p. 473-483 out./dez. 2014.

VIANA, J. G. A.; ZEN, B.; KARLEC, F.; DE SOUZA, R. S. **Comportamento dos preços históricos do leite no Rio Grande do Sul, Brasil**. Ciênc. agrotec., Lavras, v. 34, n. 2, p. 451-460, mar./abr., 2010.

VON KEYSERLINGK, M. A. G.; HÖTZEL, M. J. **The Ticking Clock: Addressing Farm Animal Welfare in Emerging Countries**. Journal of Agricultural and Environmental Ethics (2015) 28:179-195. ISSN 1187-7863.

WILKINSON, J.; MIOR, L. C. **Setor informal, produção familiar e pequena agroindústria: interfaces**. UFRRJ, Estudos sociedade e agricultura, 2013.

YAMAZI, A. K.; MORAES, P. M.; VIÇOSA, G. N.; ORTOLANI, M. B. T.; NERO, L. A. **Práticas de produção aplicadas no controle de contaminação microbiana na produção de leite cru**. Biosci. J., Uberlândia, v. 26, n. 4, p. 610-618, July/Aug. 2010.

ZOOCAL, R. **Quantos são os produtores de leite no Brasil?** Panorama do leite *on line*, Centro de Inteligência do Leite, EMBRAPA Gado de Leite: Juiz de Fora, ano 6., n. 64, mar. 2012.

ANEXO

Tabela 30. Matriz indicadora de dados não negativos, com a atribuição de números e frações de números para indicar a previsão (= 1), previsão parcial alta (= 0.75), previsão parcial mediana (= 0.5), previsão parcial baixa (= 0.25), não previsão (= 0) e a inaplicabilidade (= -1) de cada uma das medidas dos programas avaliados (A, B, C, D, E e F) em relação às sugeridas no Guia FAO & IDF (2013).

Guia de Boas Práticas na Pecuária de Leite FAO & IDF (2013)			Principais Programas de Boas Práticas Agropecuárias utilizados na produção leiteira nacional						
			FAO	A	B	C	D	E	F
Áreas	Subáreas ou Conjunto de Boas Práticas na Pecuária de Leite	Medidas sugeridas para atender as Boas Práticas na Pecuária de Leite	Pesos para os Testes de Correspondência: 1 / 0.75 / 0.5 / 0.25 / 0 / -1						
Saúde Animal	Estabelecer o rebanho com resistência a doenças	Escolher raças e animais bem adaptados às condições do ambiente e aos sistemas de produção da região	1	0.75	0	0	0	1	0.25
		Determinar o tamanho do rebanho e taxa de lotação com base em conhecimento prático de manejo, condições locais e disponibilidade de terra, infraestrutura, alimentos e outros insumos	1	0.25	0	0	0	1	1
	Prevenir a entrada de doenças na propriedade	Vacinar todos os animais como recomendado ou exigido pelas autoridades locais de saúde animal	1	1	1	1	1	1	0.50
		Adquirir somente animais cujo status sanitário é conhecido (tanto do animal quanto do rebanho de origem) e controlar a introdução de novos animais utilizando o período de quarentena, quando indicado.	1	1	1	0.5	0.25	0	0

	Garantir que o transporte de animais dentro e fora da propriedade não introduza doenças no rebanho.	1	0	0	0	0	0	0
	Controlar os riscos relativos às propriedades vizinhas e manter as fronteiras (divisas) seguras	1	0.5	0	0	0	0	0
	Controlar os riscos relativos às fontes de água, mantendo as nascentes, rios, lagoas, cochos, etc, protegidos, limpos e livres de fontes de contaminação aos animais*	0	1	1	1	0	0	0
	Limitar o acesso de pessoas e animais silvestres à propriedade sempre que possível	1	0.25	0.5	1	0	0	0
	Adotar um programa de controle de pragas	1	1	0	0	0	0	0
	Utilizar somente equipamentos limpos e de fornecedores idôneos	1	1	0.25	0.25	0.25	0	0
	Utilizar um sistema para identificação individual de todos os animais desde o nascimento até a morte	1	1	1	1	1	0	1
	Desenvolver um programa de manejo sanitário efetivo focado na prevenção, que atenda às necessidades da propriedade, bem como as normas regionais e nacionais	1	1	1	1	1	1	0.5
Estabelecer um programa efetivo de manejo sanitário do rebanho	Realizar periodicamente testes (como a Contagem de Células Somáticas - CCS e o <i>California Mastitis Test</i> - CMT) para a avaliação e acompanhamento do conteúdo de células somáticas no leite, indicador da qualidade do leite e, principalmente, da saúde da glândula mamária (mastites subclínicas), inclusive em animais recém-paridos e quando da secagem das vacas em final de lactação*	0	1	1	1	1	0	0

	Realizar periodicamente testes (como a Contagem Bacteriana Total - CBT) para a avaliação e acompanhamento da quantidade e da qualidade microbiológica do leite, indicadores da sanidade do rebanho e, principalmente, da adequada higiene da ordenha*	0	1	0	1	1	0	0
	Inspecionar regularmente os animais para detectar sinais de doença	1	1	1	1	0.25	0	0
	Atender os animais doentes rapidamente e de forma adequada	1	1	0	1	0	0	0
	Manter os animais doentes isolados	1	1	0	1	0	0	0
	Realizar o adequado descarte de animais cronicamente doentes, inclusive em casos de mastites clínicas e subclínicas recorrentes, não os revendendo para outros produtores de leite*	0	0	0	0	0.5	0	0
	Separar o leite dos animais doentes e em tratamento	1	1	1	1	1	0	0
	Manter registros escritos de todos os tratamentos e identificar adequadamente os animais em tratamento	1	1	1	1	1	0	0
	Controlar as doenças do rebanho que podem afetar a saúde pública (zoonoses)	1	1	1	1	0.75	1	0.5
	Utilizar apenas produtos químicos aprovados nos termos da legislação vigente	1	1	1	1	0	0	0
Utilizar produtos químicos e medicamentos veterinários conforme orientação técnica	Utilizar produtos químicos de acordo com a orientação técnica, calcular as doses cuidadosamente e observar os períodos de carência	1	1	1	1	1	0	0
	Utilizar apenas medicamentos veterinários conforme prescrito por veterinários	1	1	1	1	1	0	0

ordenha de uma vaca sob
tratamento*

Ordenhar as vacas com regularidade, usando procedimentos padronizados de ordenha	1	1	1	1	1	-1	-1
Ordenhar as vacas de forma rápida e eficiente, sem sub ou sobre ordenha*	0	1	1	1	1	-1	-1
Separar o leite obtido de animais doentes ou em tratamento para descarte adequado	1	1	1	1	1	-1	-1
Separar o leite obtido de animais em início de lactação, durante o período colostrado, não sendo este misturado ao leite normal*	0	1	1	1	0	-1	-1
Garantir que o equipamento de ordenha seja instalado e mantido corretamente	1	1	1	1	1	-1	-1
Assegurar suprimento suficiente de água de boa qualidade	1	1	0.75	0.75	1	-1	-1
Garantir que, quando as vacas são alimentadas durante a ordenha, a área seja mantida limpa e que os alimentos, microrganismos ou seus esporos não contaminem o leite*	0	1	0	0.75	0	-1	-1
Assegurar que o local da ordenha seja exclusivo para a ordenha das vacas e fornecimento de leite cru, distante de outras instalações que podem ser fontes de contaminação e com acesso limitado de pessoas e de outros animais*	0	1	1	1	0.75	-1	-1
Realizar a desinfecção dos tetos imediatamente após a ordenha, mantendo os tetos em boas condições, reduzindo a contaminação microbiana dos tetos e o risco de mastites*	0	1	1	1	1	-1	-1

	Garantir que os produtos para limpeza e sanitização do equipamento de ordenha sejam de uso autorizado, utilizados conforme a orientação técnica e que não deixem resíduos no leite*	0	1	1	1	0.5	-1	-1
	Manter as vacas recém ordenhadas em local limpo e, de preferência, em pé por alguns minutos, reduzindo a contaminação microbiana dos tetos e os riscos de mastites*	0	1	1	1	1	-1	-1
	Garantir que o ambiente de permanência dos animais seja mantido limpo	1	1	1	1	0.25	-1	-1
	Garantir que a área de ordenha seja mantida limpa	1	1	1	1	1	-1	-1
	Garantir que os ordenhadores sigam regras básicas de higiene	1	1	1	1	1	-1	-1
Garantir que a ordenha seja realizada em condições higiênicas	Garantir que trabalhadores utilizem roupas limpas e adequadas, próprias para a realização da ordenha*	0	1	1	1	1	-1	-1
	Garantir que o equipamento de ordenha seja limpo e desinfetado após cada ordenha	1	1	1	1	1	-1	-1
	Garantir que, quando as vacas são ordenhadas manualmente ou com balde ao pé, a área e os equipamentos de ordenha sejam mantidos limpos, protegidos de contaminação e que os procedimentos de higiene e limpeza pré e pós ordenha sejam seguidos	0	1	1	1	1	-1	-1
Garantir que o leite seja manipulado adequadamente após a ordenha	Garantir que o leite seja refrigerado ou entregue para processamento dentro do tempo especificado	1	1	1	1	1	-1	-1
	Garantir que, quando as vacas são ordenhadas manualmente ou com balde ao pé, o leite seja transferido para o tanque de refrigeração imediatamente após a	0	1	1	1	1	-1	-1

ordenha, de maneira rápida e eficiente, evitando a contaminação do leite*

Garantir que a área de armazenamento do leite seja mantida limpa e organizada	1	1	1	1	0.5	-1	-1
Assegurar que a área de armazenamento do leite esteja afastada de fontes de contaminação (como esterqueiras, pocilgas, outros animais, etc)*	0	1	0.25	1	1	-1	-1
Garantir que o tanque de refrigeração seja mantido tampado e protegido, com acesso limitado de pessoas e de outros animais à área de armazenamento do leite*	0	P	0	P	0	-1	-1
Garantir que o tanque de refrigeração do leite seja adequado para manter o leite na temperatura especificada	1	1	1	1	1	-1	-1
Garantir que o tanque de refrigeração do leite seja fabricado com material adequado, resistente e que permita fácil limpeza das superfícies*	0	1	1	1	0	-1	-1
Garantir que o tanque de refrigeração seja instalado corretamente, receba manutenção regularmente e que o medidor de temperatura do tanque de leite esteja calibrado*	0	1	1	1	0.75	-1	-1
Assegurar suprimento suficiente de água de boa qualidade para uso na área de armazenamento do leite*	0	1	1	0.75	1	-1	-1
Garantir que, no caso da utilização de latões de leite, estes sejam feitos de material adequado (preferencialmente de material plástico apropriado) e corretamente higienizados e mantidos*	0	1	1	1	1	-1	-1

		Garantir o fornecimento de água de qualidade e que a fonte de água seja controlada e avaliada regularmente	1	1	1	0.25	0	0	0.25
		Utilizar equipamentos diferentes para manusear produtos químicos e alimentos para os animais	1	1	0	0.75	0	0	0
		Garantir que produtos químicos sejam usados de forma adequada em pastagens e culturas forrageiras e observar os períodos de carência	1	1	1	1	0	0	0
		Utilizar somente produtos químicos aprovados para tratamento de alimentos para animais ou dos componentes dos alimentos, e observar os períodos de carência	1	1	1	1	0	0	0
		Separar os alimentos destinados às diferentes espécies	1	1	0	0	0	0	0
	Controlar as condições de armazenamento dos alimentos	Garantir condições apropriadas de armazenamento para evitar a deterioração ou contaminação dos alimentos	1	1	1	1	0	0	0
		Rejeitar alimentos mofados e fora do padrão	1	1	1	1	0	0	0
	Garantir a rastreabilidade dos alimentos adquiridos pela propriedade	Utilizar sempre que possível, alimentos de fornecedores com programa reconhecido de garantia da qualidade	1	1	0	0	0	0	0
		Manter registros de todos os alimentos ou ingredientes recebidos na propriedade	1	1	0.75	1	0	0	0
		Fornecer alimentos e água em quantidade suficiente para todos os animais diariamente	1	1	1	0.75	0	1	1
Bem-estar Animal	Garantir que os animais sejam livres de sede, fome e desnutrição	Ajustar as taxas de lotação e/ou suplementação alimentar para garantir adequado fornecimento de água, alimentos e forragem	1	0.75	0	0	0	1	1
		Proteger os animais de plantas tóxicas e outras substâncias prejudiciais à saúde	1	1	0	1	0	0	0

		animais							
		Evitar estresse ou dor desnecessários no sacrifício dos animais	1	0	0	0	0	-1	0
		Considerar o comportamento animal quando planejar a infraestrutura da propriedade e manejo do rebanho	1	0.75	0	0	0	-1	0
	Garantir que os animais sejam livres de medo	Garantir que os funcionários que manejam o rebanho tenham treinamento apropriado	1	1	0.75	1	0	-1	0
		Utilizar instalações e equipamentos adequados para o manejo dos animais	1	1	1	1	0.25	-1	0
	Promover condições para que os animais sigam padrões normais de comportamento	Adotar procedimentos zootécnicos e de manejo que não prejudiquem o comportamento social e de descanso dos animais	1	1	0.5	0.75	0	-1	0
		Utilizar insumos agropecuários, tais como água e nutrientes, de forma eficiente e sustentável	1	1	1	1	-1	-1	1
		Proteger e preservar as áreas de nascentes, as áreas de reserva legal e as áreas de preservação permanente dentro da propriedade, de acordo com a legislação vigente*	0	1	1	1	-1	-1	0
	Implementar um sistema de produção ambientalmente sustentável	Minimizar a produção de poluentes ambientais oriundos da pecuária leiteira	1	1	1	1	-1	-1	0
		Manejar o rebanho de modo a minimizar os impactos negativos sobre o meio ambiente	1	0.25	0.25	0.25	-1	-1	1
		Selecionar e usar adequadamente os recursos energéticos	1	0	1	0	-1	-1	0.75
		Manter e/ou fomentar a biodiversidade na propriedade	1	0	1	0	-1	-1	1
		Promover e implantar técnicas para a conservação e recuperação de pastagens, do solo, das matas ciliares e das	0	0	1	0	-1	0.5	1

		árvores na propriedade*							
Gestão Socioeconômica	Disponer de um sistema apropriado de tratamento de resíduos	Implementar práticas para reduzir, reutilizar ou reciclar os resíduos da propriedade	1	1	1	0.5	-1	-1	0
		Gerenciar o armazenamento e descarte de resíduos para minimizar os impactos ambientais	1	1	1	0.75	-1	-1	0
		Controlar os descartes da atividade leiteira	1	1	1	0.25	-1	-1	0
	Assegurar que os procedimentos de produção de leite não tenham efeito adverso sobre o meio ambiente	Utilizar produtos fitossanitários, medicamentos veterinários e fertilizantes	1	1	1	1	-1	-1	0.25
		apropriadamente para evitar contaminação do meio ambiente							
		Assegurar que a aparência geral da propriedade seja condizente com um local que produz alimento de alta qualidade	1	1	1	1	-1	-1	0
		Implementar práticas de trabalho sustentáveis	1	1	1	1	-1	0	0
		Contratar funcionários de acordo com a legislação trabalhista nacional	1	1	1	1	-1	0	0
		Gerenciar os recursos humanos de forma eficaz, assegurando que as condições de trabalho atendam às leis trabalhistas e as convenções internacionais	1	1	1	1	-1	0	0
	Garantir que o ambiente de trabalho esteja em conformidade com as normas vigentes de saúde ocupacional e de segurança	1	1	1	1	-1	0	0	
	Garantir que as tarefas sejam realizadas de forma segura e competente								
	Garantir que os equipamentos sejam adequados para execução das tarefas da pecuária leiteira	1	1	1	1	-1	0	0.5	
	Instruir e capacitar o pessoal adequadamente para realizar o trabalho	1	1	1	1	-1	1	1	
	Garantir que a equipe realize as tarefas com	1	1	1	1	-1	1	0.75	

		competência						
Gerenciar a empresa de modo a assegurar sua viabilidade financeira	Selecionar pessoas competentes para capacitar, assessorar e realizar intervenções especializadas	1	1	1	1	-1	1	0
	Realizar e manter registros, garantindo a rastreabilidade documental dos processos e das etapas da produção, assim como dos insumos agropecuários utilizados, dos animais e do leite ou carne produzidos*	0	1	1	1	-1	1	1
	Implementar um sistema auditável de gestão da qualidade, abrangendo a descrição, o monitoramento, a definição do responsável e o registro em cada uma das etapas e dos procedimentos requeridos para a produção de leite com qualidade e segurança*	0	1	0	1	-1	0	0
	Elaborar um diagnóstico detalhado da propriedade rural logo no início da implementação do programa, fundamental para subsidiar o plano de ação*	0	0.5	0	0.5	-1	1	1
	Realizar o acompanhamento sistemático e a avaliação periódica da propriedade rural, inclusive dos índices zootécnicos e dos indicadores de qualidade do leite*	0	0.5	0.75	0.5	0.5	1	1
	Promover a integração das propriedades rurais com as agroindústrias leiteiras, com a maior e mais efetiva participação dos laticínios na cadeia produtiva como um todo*	0	1	1	1	1	1	1
	Implementar sistemas de gestão financeira	1	-1	-1	-1	-1	1	0.75
	Adotar práticas agropecuárias que contribuam para alcançar as metas de	1	-1	0.25	-1	-1	1	1

produtividade e ou
rentabilidade da empresa

Planejar com antecedência para gerenciar riscos financeiros	1	-1	-1	-1	-1	1	0.5
--	---	----	----	----	----	---	-----

* Importante medida incluída, não sugerida pelo Guia FAO & IDF (2013), mas presente em pelo menos um dos programas de boas práticas avaliado.