

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo deste trabalho será disponibilizado somente a partir de 30/06/2019.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CÂMPUS DE BOTUCATU

DESEMPENHO NA TERMINAÇÃO E QUALIDADE DA
CARÇA E DA CARNE DE BOVINOS CRIADOS EM SISTEMA
AGROSSILVIPASTORIL

PATRÍCIA APARECIDA CARDOSO DA LUZ

Tese apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Zootecnia como
parte das exigências para obtenção do
título de Doutor em Zootecnia.

BOTUCATU - SP
Julho – 2017

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CÂMPUS DE BOTUCATU

DESEMPENHO NA TERMINAÇÃO E QUALIDADE DA CARÇA E DA
CARNE DE BOVINOS CRIADOS EM SISTEMA
AGROSSILVIPASTORIL

PATRÍCIA APARECIDA CARDOSO DA LUZ

Zootecnista

Orientador: Prof. Adjunto III André Mendes Jorge

Coorientadora: Prof. Ass. Dra. Cristiana Andrighetto

Coorientador: Prof. Ass. Dr. Gelci Carlos Lupatini

Tese apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Zootecnia como parte das
exigências para obtenção do título de
Doutor em Zootecnia.

BOTUCATU - SP

Julho – 2017

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO - DIRETORIA TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - UNESP - FCA - LAGEADO - BOTUCATU (SP)

L979d Luz, Patrícia Aparecida Cardoso da, 1988-
Desempenho na terminação e qualidade da carcaça e da carne de bovinos criados em sistema agrossilvipastoril / Patrícia Aparecida Cardoso da Luz. - Botucatu : [s.n.], 2017
98 f. : fots color., grafs., tabs.

Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu - 2017

Orientador: André Mendes Jorge
Coorientador: Cristiana Andrighetto
Coorientador: Gelci Carlos Lupatini
Inclui bibliografia

1. Bovino - Carcaças. 2. Carne - Qualidade. 3. Carne - Cor. 4. Ácidos graxos. 5. Agrossilvicultura. I. Jorge, André Mendes. II. Andrighetto, Cristiana. III. Lupatini, Gelci Carlos. IV. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Câmpus de Botucatu). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. V. Título.

"Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte".

BIBLIOGRAFIA

Patrícia Aparecida Cardoso da Luz, nascida em 27 de abril de 1988, na cidade de Dracena/SP - Brasil, filha de Edna Aparecida Martins Cardoso da Luz e Moisés Aparecido da Luz. Possui graduação em Zootecnia pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - Câmpus de Dracena (início 2º semestre de 2007 – término 2º semestre 2011) e Mestrado em Ciência e Tecnologia Animal pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - Câmpus de Dracena e Ilha Solteira, conceito 4 (Capes), na área de característica de carcaça e carne maturada de bubalinos (início 1º semestre de 2012 – término 1º semestre de 2014). Atualmente é Doutoranda no Programa de pós-graduação em Zootecnia, na Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - Câmpus de Botucatu, conceito 6 (Capes), na área de desempenho e característica de carcaça e carne de bovinos mantidos em sistemas integrados de produção agropecuária (início no 1º semestre de 2014), o qual foi submetido à qualificação no dia 15/02/2017 e defesa no dia 30/06/2017.

Dedico esse trabalho aos meus pais Edna e Moisés, a minha irmã Tamires e ao meu amor Leonardo, pelo carinho, paciência, incentivos e apoio prestados para a realização desse sonho.

“Aos animais, em especial aos meus Théo, Nero e Mel por todo amor, fidelidade e lealdade.”

Com amor, dedico!

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ser sempre tão generoso comigo, colocando anjos em meu caminho, conduzindo minha vida de forma amável, permitindo que eu realize meus sonhos e por me amparar e me dar forças nos momentos difíceis. Dizer obrigada é muito pouco para lhe agradecer, Senhor. Então, aceite minhas atitudes como minha maior demonstração de gratidão!

À minha Família, em especial aos meus pais, pelo apoio e amor incondicional, confiança, carinho, amizade, por nunca medirem esforços para proporcionar a mim uma ótima formação acadêmica e, principalmente, pelo exemplo que ajudou a definir meu caráter, aos quais eu dedico a minha vida.

Ao meu namorado Leonardo Henrique Zanetti e sua família, pelo apoio, compreensão, amizade, paciência, confiança e, especialmente, por todo amor, companheirismo, carinho e por todo empenho em fornecer o que precisei para executar essa minha caminhada.

À Nicoletta Melis, minha querida “Niki”, por toda ajuda, pela amizade sincera, por todo carinho, pelo companheirismo e, sobretudo, por tornar meus dias mais alegres. A você minha amiga, minha eterna gratidão por ter sido um anjo em minha vida!

Ao meu orientador, Prof. Adj. III André Mendes Jorge, por me aceitar como sua orientada, pela confiança em mim depositada para a realização deste trabalho, pela orientação e, sobretudo, pelo apoio e compreensão nos momentos difíceis que passei, demonstrando que além de ser um profissional respeitável, é também, um ser humano admirável.

À Profa. Dra. Cristiana Andrighetto, pela incrível coorientação, apoio, paciência, dedicação, compreensão, pela confiança depositada e, principalmente, por sempre acreditar em mim. Obrigada por contribuir para meu crescimento profissional e, especialmente, pelo respeito, atenção, carinho e amizade. A você professora, minha eterna gratidão e respeito. Você é meu exemplo!

Ao Prof. Dr. Gelci Carlos Lupatini, por sua coorientação durante o meu doutorado. Agradeço por sua amizade, disposição, conversas, conselhos, ensinamentos, incentivo e apoio.

Ao Professor Adj. MS-5, III Roberto de Oliveira Roça, suas orientadas Carolina, Nara e Nataly e o técnico João por abrir as portas do laboratório e por todo auxílio fornecido durante a realização das minhas análises na FMVZ- Botucatu.

À Pós-Doutoranda em Zootecnia Caroline de Lima Francisco (FMVZ/Unesp) – Câmpus de Botucatu e ao Doutor André Michel de Castilhos, pelos ensinamentos e por toda ajuda. A vocês, todo o meu respeito e admiração pelo brilhante profissionalismo e dedicação pela Zootecnia.

À Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ/Unesp) – Câmpus de Botucatu, meus agradecimentos pela formação acadêmica, crescimento profissional e pela oportunidade da realização de um sonho.

Ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, professores e funcionários da seção de Pós-Graduação por toda ajuda.

Aos funcionários do Departamento de Produção Animal – DPA/FMVZ, pelo suporte em relação as questões burocráticas e pela educação e atenção dedicada a nós alunos.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES (vigência 03/2014 – 08/2014) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP (Processo FAPESP nº 2014/12662-0, vigência 09/2014 – 02/2017) pela concessão de bolsa de estudo e reserva técnica, sendo fundamentais para a realização do meu doutorado.

À APTA, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Polo Regional Extremo Oeste – Andradina/SP e a todos os funcionários, em especial ao Dr. Gustavo Pavan Mateus, pelo apoio logístico, de infraestrutura e ajuda na condução do experimento.

À equipe do Núcleo de Pesquisa e Extensão em Pastagem e Bovinocultura de Corte (NUPEE), por toda ajuda e pela confiança em me deixar conduzir um experimento, pelos ensinamentos, pela convivência com cada um, especialmente, às alunas de graduação Aline, Fernanda, Jacqueline e Raíza, que não mediram esforços para estar ao meu lado nos dias difíceis de manejo e laboratório, tornando as coletas e análises mais tranquilas e fazendo dos meus dias mais alegres. A vocês, minha gratidão, meu respeito e minha amizade.

Aos alunos de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia Animal (FCTA/Unesp) – Câmpus de Dracena, especialmente, ao Gustavo e Helena, por toda ajuda, dedicação, responsabilidade, amizade e, sobretudo, pelo companheirismo nas atividades diárias do campo. A vocês, minha eterna gratidão, amizade, carinho e admiração. Vocês foram fundamentais para a realização desse sonho!

As alunas da Pós-graduação em Zootecnia (FMVZ/Unesp) – Câmpus de Botucatu, Aline e Erikelly pelos conhecimentos práticos nos repassados, sendo fundamentais para continuarmos o experimento no campo.

À equipe do Centro de Pesquisas Tropicais em Bubalinos (CPTB/Botucatu) pelo apoio e amizade. Aline, Caroline, Daiane, Fabíola, Hugo e Michel.

Aos queridos amigos de Botucatu-SP conquistados durante os anos de doutorado, em especial, Alis, Carolina e Vanessa, obrigada por toda ajuda e por tornarem meus dias mais alegres.

Aos membros da banca de Qualificação, Professor Adjunto III André Mendes Jorge, Doutora Caroline de Lima Francisco e Doutor Cristiano Magalhães Pariz pela atenção com meu trabalho e pelas considerações enriquecedoras.

Aos animais aos quais dedicamos nossa profissão, nossos conhecimentos e com os quais sempre temos muito a aprender. É como disse o poeta britânico Lord Byron, “os animais são aqueles que possuem beleza sem vaidade, força sem insolência, coragem sem ferocidade e todas as virtudes do homem sem seus vícios”.

Enfim, agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para essa etapa do meu desenvolvimento intelectual, profissional e pessoal, independente se foi por uma razão, por uma estação ou por toda a vida!

MUITO OBRIGADA!

"No sofrimento e na alegria, nosso coração precisa de outros corações. Pois tristeza partilhada é metade da tristeza. E alegria compartilhada é alegria em dobro."

Christoph August Tiedge

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	xi
ABSTRACT	xii
CAPÍTULO 1 – Considerações iniciais.....	01
1. INTRODUÇÃO	02
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	03
2.1. Situação atual da bovinocultura de corte no Brasil	03
2.2. Sistemas Integrados de Produção Agropecuária (SIPAs).....	04
2.3. Integração Lavoura-Pecuária (ILP).....	06
2.4. Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF)	08
2.5. Desempenho animal em sistemas de ILPF.....	11
2.6. Qualidade da carcaça e da carne de animais em sistemas de ILPF.....	13
REFERÊNCIAS	17
CAPÍTULO 2	24
Desempenho e qualidade da carcaça de bovinos Nelore terminados em sistemas integrados de produção agropecuária.....	25
RESUMO.....	25
ABSTRACT.....	26
1. Introdução	27
2. Material e Métodos	29
2.1. Local do experimento e condições climáticas.....	29
2.2. Histórico da área e período experimental.....	29
2.3. Animais, tratamentos, manejo da pastagem e suplementação	33
2.4. Desempenho, área de olho de lombo e espessura de gordura subcutânea pelo ultrassom	34
2.5. Abate, rendimento da carcaça e dos cortes primários e coleta das amostras	34
2.6. Área de olho de lombo, espessura de gordura subcutânea e marmorização	35
2.7. Potencial hidrogeniônico (pH) e glicogênio muscular	36
2.8. Análise estatística.....	37
3. Resultados e Discussão.....	38
4. Conclusões	41
5. Agradecimentos	41

6. Referências.....	42
CAPÍTULO 3	55
Qualidade da carne de bovinos Nelore terminados em sistemas integrados de produção agropecuária.....	56
RESUMO.....	56
ABSTRACT.....	57
1. Introdução	58
2. Material e Métodos	60
2.1. Local do experimento e condições climáticas.....	60
2.2. Histórico da área e período experimental.....	60
2.3. Animais, tratamentos, manejo da pastagem e suplementação	64
2.4. Abate e coleta das amostras	65
2.5. Composição centesimal e colesterol	66
2.6. Perfil de ácidos graxos e índice de qualidade nutricional	67
2.7. Potencial hidrogeniônico (pH) e perdas de peso por cocção	69
2.8. Força de cisalhamento e colágeno.....	69
2.9. Cor da carne	70
2.10. Análise microbiológica	70
2.11. Análise estatística	71
3. Resultados e Discussão.....	72
4. Conclusões	77
5. Agradecimentos	77
6. Referências.....	78
CAPÍTULO 4	97
Implicações	98

LISTA DE TABELA

CAPÍTULO 2

Tabela 1. Precipitação e temperaturas máxima e mínima durante o período experimental e dos últimos 50 anos em Andradina - São Paulo e análise descritiva das condições climáticas e de conforto térmico da área experimental.....	47
Tabela 2. Piquetes e tratamentos da área experimental, Andradina – São Paulo, Brasil....	49
Tabela 3. Análise descritiva da produção, composição bromatológica e perfil de ácidos graxos da <i>Urochloa brizantha</i> , cv. Marandu durante o período experimental.....	50
Tabela 4. Ingredientes e composição nutricional do suplemento ofertado aos animais entre os meses de abril a junho de 2016	51
Tabela 5. Peso vivo inicial (PVI), ganho médio diário (GMD), peso vivo final (PVF), peso da carcaça quente (PCQ), rendimento de carcaça (RC), peso do dianteiro (PD), rendimento do dianteiro (RD), peso do traseiro especial (PTE), rendimento do traseiro especial (RTE), peso da ponta de agulha (PPA), rendimento da ponta de agulha (RPA), área de olho de lombo inicial (AOL-i), área de olho de lombo final (AOL-f), espessura de gordura subcutânea inicial (EGS-i), espessura de gordura subcutânea final (EGS-f) e marmorização (MAR) de bovinos da raça Nelore mantidos em sistema de integração lavoura-pecuária (ILP), integração lavoura-pecuária-floresta com densidade de 196 árvores ha ⁻¹ (ILPF-1L) e integração lavoura-pecuária-floresta com densidade 448 árvores ha ⁻¹ (ILPF-3L)	52

CAPÍTULO 3

Tabela 1. Precipitação e temperaturas máxima e mínima durante o período experimental e dos últimos 50 anos em Andradina - São Paulo e análise descritiva das condições climáticas e de conforto térmico da área experimental.....	87
Tabela 2. Piquetes e tratamentos da área experimental, Andradina – São Paulo, Brasil....	89
Tabela 3. Análise descritiva da produção, composição bromatológica e perfil de ácidos graxos da <i>Urochloa brizantha</i> , cv. Marandu durante o período experimental.....	90
Tabela 4. Ingredientes e composição nutricional do suplemento ofertado aos animais entre os meses de abril a junho de 2016	91

- Tabela 5.** Proteína, extrato etéreo, umidade, cinzas e colesterol do músculo *longissimus thoracis* de bovinos da raça Nelore mantidos em sistema de integração lavoura-pecuária (ILP), integração lavoura-pecuária-floresta com densidade de 196 árvores ha⁻¹ (ILPF-1L) e integração lavoura-pecuária-floresta com densidade 448 árvores ha⁻¹ (ILPF-3L) 92
- Tabela 6.** Perfil de ácidos graxos do músculo *longissimus thoracis* de bovinos da raça Nelore mantidos em sistema de integração lavoura-pecuária (ILP), integração lavoura-pecuária-floresta com densidade de 196 árvores ha⁻¹ (ILPF-1L) e integração lavoura-pecuária-floresta com densidade 448 árvores ha⁻¹ (ILPF-3L) 93
- Tabela 7.** Razão entre ácidos graxos monoinsaturados e saturados (AGM/AGS), poliinsaturados e saturados (AGP/AGS), ômega 6 e ômega ($\omega 6/\omega 3$) hipocolesterolêmicos e hipercolesterolêmicos (HH) e índice de aterogenicidade (IA) e trombogenicidade (IT) dos lipídios do músculo *longissimus thoracis* de bovinos da raça Nelore mantidos em sistema de integração lavoura-pecuária (ILP), integração lavoura-pecuária-floresta com densidade de 196 árvores ha⁻¹ (ILPF-1L) e integração lavoura-pecuária-floresta com densidade 448 árvores ha⁻¹ (ILPF-3L) 94
- Tabela 8.** Potencial hidrogeniônico (pH), perdas de peso por cocção (PPC), força de cisalhamento (FC), colágeno, luminosidade (L^*), intensidade de vermelho (a^*), intensidade de amarelo (b^*), ângulo de tonalidade (H^*) e oximioglobina/metamioglobina do *longissimus thoracis* de bovinos da raça Nelore mantidos em sistema de integração lavoura-pecuária (ILP), integração lavoura-pecuária-floresta com densidade de 196 árvores ha⁻¹ (ILPF-1L) e integração lavoura-pecuária-floresta com densidade 448 árvores ha⁻¹ (ILPF-3L) 95
- Tabela 9.** Contagem total de bactérias (CTB), psicrotróficas (PSI) e enterobactérias (ENT) do músculo *longissimus thoracis* de bovinos da raça Nelore mantidos em sistema de integração lavoura-pecuária-floresta com densidade de 196 árvores ha⁻¹ (ILPF-1L) e integração lavoura-pecuária-floresta com densidade 448 árvores ha⁻¹ (ILPF-3L) 96

LISTA DE FIGURA

CAPÍTULO 2

Figura 1. Distribuição espacial dos sistemas integrados de produção agropecuária em Andradina – São Paulo, Brasil. Google Earth® image 48

Figura 2. Ganho médio diário mensais (de janeiro a julho de 2016) de bovinos da raça Nelore mantidos em sistema de integração lavoura-pecuária (ILP), integração lavoura-pecuária-floresta com densidade de 196 árvores ha⁻¹ (ILPF-1L) e integração lavoura-pecuária-floresta com densidade 448 árvores ha⁻¹ (ILPF-3L) 53

Figura 3. Potencial hidrogeniônico (pH) e concentração de glicogênio (µg/ml) do músculo *longissimus thoracis* às 2 h e 24 h *post mortem* de bovinos da raça Nelore mantidos em sistema de integração lavoura-pecuária (ILP), integração lavoura-pecuária-floresta com densidade de 196 árvores ha⁻¹ (ILPF-1L) e integração lavoura-pecuária-floresta com densidade 448 árvores ha⁻¹ (ILPF-3L) ($P = 0,33$, EP = 0,05; $P = 0,62$, EP = 0,01; $P = 0,99$, EP = 15,20; $P = 0,97$; EP = 6,96 para pH 2 h, pH 24 h, glicogênio 2 h e glicogênio 24 h, respectivamente)..... 54

CAPÍTULO 3

Figura 1. Distribuição espacial dos sistemas integrados de produção agropecuária em Andradina – São Paulo, Brasil. Google Earth® image 88

Desempenho, qualidade da carcaça e carne de bovinos Nelore terminados em sistemas integrados de produção agropecuária

RESUMO: Os sistemas integrados de produção agropecuária (SIPAs), surgem como estratégia para aumentar a produtividade e renda para o produtor ao mesmo tempo que alcançam a sustentabilidade. No entanto, seus efeitos na qualidade da carcaça e carne dos animais nele produzidos carecem de elucidação. Assim, objetivou-se com este estudo avaliar o desempenho e as características da carcaça e carne de bovinos da raça Nelore terminados em SIPAs, sem disponibilidade de sombra (integração lavoura-pecuária: ILP) e com duas densidades de árvores (integração lavoura-pecuária-floresta: ILPF, com 196 árvores/ha e 448 árvores/ha). O delineamento experimental foi em blocos completos, com três tratamentos (ILP, ILPF-1L e ILPF-3L) e quatro repetições por tratamento, totalizando 12 parcelas experimentais. Foram utilizados 60 animais da raça Nelore castrados de aproximadamente $28 \pm 2,81$ meses de idade e peso médio inicial de $385,71 \pm 27,17$ kg para a avaliação do desempenho. Após o abate dos animais, foram coletadas 48 amostras do músculo *longissimus thoracis* para as análises de qualidade da carcaça e carne. Não foram encontradas diferenças ($P > 0,05$) entre os tratamentos para o ganho médio diário e peso vivo final, contribuindo para ausência de diferença no peso e rendimento da carcaça quente, dianteiro, traseiro especial e ponta de agulha ($P > 0,05$). Do mesmo modo, não foi encontrada diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos para área de olho de lombo inicial e final, espessura de gordura subcutânea inicial e final, marmorização, pH e glicogênio ambos mensurados às 2 h e 24 h *post mortem*. A composição centesimal, colesterol, pH, perdas de peso por cocção, força de cisalhamento, colágeno, cor da carne e análise microbiológica não apresentaram diferenças ($P > 0,05$) entre os tratamentos avaliados. No entanto, houve tendência de menor quantidade dos ácidos graxos poliinsaturados C17:1 ω 9 e C20:4 ω 6 ($P = 0,05$ e $P = 0,06$; respectivamente) e maior índice de trombogenicidade ($P = 0,08$) na carne dos animais em sistema de ILPF-3L. Além de menor relação de AGM/AGP ($P = 0,03$) nesse mesmo sistema. Conclui-se que a introdução das árvores na pastagem não interfere no desempenho, nas características de carcaça e na composição e qualidade física e microbiológica da carne dos bovinos Nelore. No entanto, o sistema com maior densidade de árvores produz carne com tendência a menor qualidade no aspecto nutricional dos ácidos graxos.

Palavras-chave: área de olho de lombo, glicogênio muscular, integração lavoura-pecuária-floresta, *longissimus thoracis*, maciez.

**Performance, carcass and meat quality of Nellore cattle finished in
integrated crop-livestock systems**

ABSTRACT: Integrated Crop-livestock Systems (ICLS) are strategy to increase productivity and income for the farmers while simultaneously achieving sustainability. However, its effects on the carcass and meat quality of the animals produced in it need to be elucidated. Thus, the objective of this study was to evaluate the performance and carcass and meat characteristics of Nellore cattle finished in ICLS without shade availability (integrated crop-livestock: ICL) and with two tree densities (integrated crop-livestock-forest, ICLF, at 196 trees/ha and 448 trees/ha). The experimental design was in complete blocks, with three treatments (ICL, ICLF-1L and ICLF-3L) and four replicates per treatment, totaling 12 experimental plots. Sixty castrated Nellore cattle of approximately 28 ± 2.81 months of age and mean weight at 385.71 ± 27.17 kg were used for the performance evaluation. After the slaughter of the animals, 48 samples of the *longissimus thoracis* muscle were collected for carcass and meat quality analyzes. There were no differences ($P > 0.05$) between the treatments for the average daily gain and final live weight, contributing to the absence of difference in weight and yield of the hot carcass, forequarter, special hindquarter and flank ($P > 0.05$). Similarly, no were found difference ($P > 0.05$) between treatments for initial and final ribeye area, initial and final backfat thickness, marbling, pH and glycogen, both measured at 2 h and 24 h *post mortem*. The proximate composition, cholesterol, pH, cooking loss, shear force, collagen, meat color and microbiological analysis presented no differences ($P > 0.05$) among the evaluated treatments. However, there was a tendency of a lower amount of C17:1 ω 9 and C20:4 ω 6 polyunsaturated fatty acids ($P = 0.05$ and $P = 0.06$, respectively) and a higher thrombogenicity index ($P = 0.08$) in the ILPF-3L system. Besides, lower ratio of AGM/AGP ($P = 0.03$) in the same system. Concludes that the introduction of the trees in the pasture does not interfere in the performance, in the carcass characteristics and in the composition and physical and microbiological quality of the meat of Nellore cattle. However, the system with higher density of trees produces meat with a tendency to lower quality in the nutritional aspect of fatty acids.

Keywords: ribeye area, muscle glycogen, integrated crop-livestock-forest, *longissimus thoracis*, tenderness.

CAPÍTULO 1

Considerações Iniciais

1. INTRODUÇÃO

No ano de 2015, foram abatidas cerca de 41,0 milhões de cabeças de bovinos, das quais aproximadamente 34,3 milhões, isto é, 84% foram criadas e terminadas exclusivamente em pastagens, principalmente pastagens tropicais (ANUALPEC, 2016). Entretanto, o manejo inadequado dessas pastagens tem se constituído na principal limitação para que a pecuária de corte seja uma atividade competitiva frente às demais atividades agrícolas, uma vez que essa degradação compromete a sustentabilidade da produção animal, e pode ser explicada como um processo dinâmico de degeneração ou de queda relativa da produtividade (MACEDO, 2000).

Entre as alternativas para a recuperação de pastagens degradadas estão os sistemas integrados de produção agropecuária (SIPAs), os quais muito embora remetem a registros históricos dos séculos XVII e XVIII no Brasil (CARVALHO et al., 2014), tem por desafio atual, se adaptar a sistemas profundamente direcionados a práticas conservacionistas e sustentáveis (MORAES et al., 2014).

Dentre as modalidades dos SIPAs, destaca-se a integração lavoura-pecuária (ILP) com benefícios significativos no solo, na forragem e, conseqüentemente, no desempenho animal. No entanto, a ILP apresentou, recentemente, novos avanços tecnológicos, introduzindo o componente arbóreo nas pastagens (BALBINO et al., 2011). Tal sistema, conhecido como integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), é considerado atualmente inovador no Brasil (BALBINO et al., 2012), constituindo-se em um novo paradigma na agropecuária brasileira e proporcionando microclima favorável, com aumento do índice de conforto térmico para os animais à sombra das árvores (SILVA et al., 2011). Esse avanço tecnológico, se deve, sobretudo, ao fato de que boa parte das áreas das pastagens, especialmente no Brasil Central, encontram-se sob condições climáticas que determinam estresse calórico em graus mediano a severo no animal (PORFÍRIO DA SILVA, 2003).

Os impactos do estresse calórico são relatados na literatura com redução no desempenho e alterações nas características de carcaça e carne dos animais (KADIM et al., 2004; MADER e DAVIS, 2004; NARDONE et al., 2006; GREGORY, 2010), os quais concluem qualidade inferior para essas características. No entanto, poucos são os estudos que avaliam formas de solucionar tal problema e tendo em vista os modelos de previsão da temperatura terrestre, os quais afirmam aumentos consideráveis no aquecimento global para os próximos anos (IPCC, 2001), os sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta se apresentam como uma alternativa eficaz diante deste contexto.

Além disso, em uma visão de futuro, a introdução de árvores na atividade pastoril pode ser o diferencial competitivo do agronegócio brasileiro, uma vez que esse, terá de preferir o modelo extrativista em favor daqueles que exigem investimentos em novas tecnologias e processos de produção ambientalmente ajustados, os quais atenderão melhor aos princípios preconizados pelos mecanismos da certificação de produtos de origem sustentável (PORFÍRIO DA SILVA, 2009).

Neste sentido, essa pesquisa mostra-se relevante para nosso país, o qual se caracteriza por criações de animais em pasto, sendo essencial o seu estímulo visando estudar o impacto dos sistemas integrados de produção agropecuária sobre o desempenho animal e a qualidade da carcaça e da carne de bovinos e tornar disponível tanto ao produtor como à comunidade acadêmica/científica informações relevantes para a implantação e o desenvolvimento desse sistema de integração.

REFERÊNCIAS

- ABIEC. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. Estatísticas. 2010. Disponível em: <<http://www.abiec.com.br/estatisticas.asp>>. Acesso em: 23 de abr. 2014.
- ALMEIDA, R. G.; BARBOSA, R. A.; ZIMMER, A. H. et al. Forrageiras em sistemas de produção de bovinos em integração. In: _____. **Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável**. 2016, 88-94p.
- ALVARENGA, R. C. Integração Lavoura – Pecuária. In: SIMPÓSIO DE PECUÁRIA DE CORTE. 3. **Anais...** Belo Horizonte-MG: UFMG, 2004.
- AMS-Associação Mineira de Silvicultura. **Perspectivas e tendências do abastecimento de madeira para a indústria de base florestal no Brasil**. Belo Horizonte: MAS, 2005, 12p. Disponível em: <http://www.silviminas.com.br/Publicacao/Arquivos/publicacao_131.pdf> Acesso em: 29 de nov. 2016.
- ANGHINONI, I; MORAES, A.; CARVALHO, P.C.F.; SOUZA, E.D.; CONTE, O.; LANG, C.R. **Benefícios da integração lavoura-pecuária sobre a fertilidade do solo em sistema plantio direto**. In: **Fertilidade do solo e nutrição de plantas no sistema plantio direto**. ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS AGRÔNOMOS DOS CAMPOS GERAIS. Universidade Estadual de Ponta Grossa, PR, 2011.
- ANUALPEC. **Anuário da pecuária brasileira**. FNP Consultoria/Agros Comunicação, São Paulo, SP. 2016, 272p.
- ANUALPEC. **Anuário da pecuária brasileira**. FNP Consultoria/Agros Comunicação, São Paulo, SP. 2015, 280p.
- APPLE, J. K.; KEGLEY, E. B.; GALLOWAY, D. L. et al. Treadmill exercise is not an effective methodology for producing the dark-cutting condition in young cattle. **Journal Animal Science**, v.84, p.3079-3088, 2006.
- BALBINO, L. C.; CORDEIRO, L. A. M.; OLIVEIRA, P. et al. Agricultura sustentável por meio da integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF). **Informações Agronômicas**, v. 138, p. 1-18, 2012.
- BALBINO, L. C.; CORDEIRO, L. A. M.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V. et al. Evolução tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, n.10, p.i-xii, 2011.
- CARVALHO, M. M; XAVIER, D. F; ALVIM, M. J. et al. **Sistemas Silvopastoris – Consórcio de Árvores e Pastagens**, Viçosa-MG, 128p. 2002.

- CARVALHO, P. C. F.; MORAES, A.; PONTES, L. S. et al. Definições e terminologias para Sistema Integrado de Produção Agropecuária. **Revista Ciência Agronômica** (UFC. Online), v. 45, p. 1040-1046, 2014.
- CASTRO FILHO, C.; LOURENÇO, A.; GUIMARÃES, M. D. F. et al. Aggregate stability under different soil management systems in a Red Latosol in the state of Paraná, Brazil. **Soil and Tillage Research**, v.65, p.45-51, 2002.
- CONWAY, G. R. The properties of agroecosystems. **Agricultural systems**. v. 24, n. 2, p. 95-117, 1987.
- CRUSCIOL, C. A. C.; NASCENTE, A. S.; MATEUS, G. P. et al. Intercropping soybean and palisade grass for enhanced land use efficiency and revenue in a no till system. **European Journal of Agronomy**, v.58, p.53-62, 2014.
- CRUZ, S. C. S.; PEREIRA, F. R. S.; SANTOS, J. R. et al. Adubação nitrogenada para o milho cultivado em sistema plantio direto, no Estado de Alagoas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.12, p.62-68, 2008.
- DEITENBACH, A.; FLORIANI, G. S.; DUBOIS, J. C. L. et al. **Manual agroflorestal para a Mata Atlântica. Brasília: MDA, FAF, 196p.: il., 2008.**
- EMERENCIANO NETO, J. V.; DIFANTE, G. S.; MONTAGNER, D. B. et al. Características estruturais do dossel e acúmulo de forragem em gramíneas tropicais, sob lotação intermitente e pastejada por ovinos. **Bioscience Journal**, v. 29, n. 4, p. 962-973, 2013.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. An international consultation on integrated crop-livestock systems for development: **The way forward for sustainable production intensification**. Vol. 13-2010. Rome, 2010.
- FELÍCIO, P. E. Fatores ante o *post mortem* que influenciam na qualidade da carne bovina. In: PEIXOTO, A.M., MOURA, J.C., FARIA, V. P. (Eds.) **Produção do novilho de corte**. Piracicaba: Fundação de estudos agrários “Luis de Queiroz”, p. 79-97, 1997.
- FELÍCIO, P. E. Desdobramento da qualidade da carne bovina. **Higiene Alimentar**, v.12, n.54, p.16-22, 1998.
- FERRO, D. A. C.; ARNHOLD, E.; BUENO, C. P. et al. Performance of Nellore males under different artificial shading levels in the feedlot. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 37, n. 4, suplemento 1, p. 2623-2632, 2016.
- FLORINDO, T. J.; MEDEIROS, G. I. B.; MAUAD, J. R. C. Análise das barreiras não tarifárias à exportação de carne bovina. **Revista de Política Agrícola**, v.24, n.2, p.52-63, 2015.

- FORREST, J. C.; ABERLE, E. D.; HEDRICK, H. B. et al. **Fundamentos de ciencia de la carne**. Traduzido por BERNABÉ SANZ PÉREZ. Zaragoza: Acribia, 1979. 364p. Tradução de: Principles of meat Science.
- GHOLZ, H. L. (Ed.). **Agroforestry: realities, possibilities and potentials**. Dordrecht: Martinus Nijhoff Publishers, 1987. 227p.
- GLASER, F. D. **Aspectos comportamentais de bovinos da raça Angus a pasto frente à disponibilidade de recursos de sombra e água para imersão**. 2003. 84f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2003.
- GLASER, F. D. **Aspectos comportamentais de bovinos das raças Angus, Caracu e Nelore a pasto frente à disponibilidade de recursos de sombra e água por imersão**. 2008. 117f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2008.
- GOBBI, K. F.; GARCIA, R.; GARCEZ NETO, A. F. et al. Características morfológicas, estruturais e produtividade do capim-Braquiária e do amendoim forrageiro submetidos ao sombreamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.9, p.1645-1654, 2009.
- GREGORY, N. G. How climatic changes could affect meat quality. **Food Research International**, v. 43, p. 1866-1873, 2010.
- GUÀRDIA, M. D.; ESTANY, J.; BALASCH, S. et al. Risk assessment of DFD meat due to pre-slaughter conditions in pigs. **Meat Science**, v.70, p.709-716, 2005.
- IPCC. Climate change 2001: working group II: **Impacts, adaptations and vulnerability**. Disponível em: <http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/wg2/005.html> acesso em: 4 de mar. 2014.
- JOELE, M. R. S. P.; LOURENÇO-JÚNIOR, J. B.; FATURI, C. et al. Sistemas silvipastoril e tradicional na Amazônia Oriental – produção e qualidade da carcaça e carne de búfalos. **Ciências Agrárias**, v. 34, n. 5, p. 2457-2464, 2013.
- JUVENAL, T. L.; MATTOS, R. L. G. O setor florestal no Brasil e a importância do reflorestamento. **BNDES Setorial**, n. 16, p. 3-30, 2002.
- KADIM, I. T., MAHGOUB, O., AL-AJMI, D. S. et al. The influence of season on quality characteristics of hot-boned m. *Longissimus thoracis*. **Meat Science**, 66, 831–836, 2004.
- KANDEEPAN, G., ANJANEYULU, A.S.R., KONDAIAH, N., MENDIRATTA, S.K., LAKSHMANAN, V. 2009. Effect of age and gender on the processing characteristics of buffalo meat. **Meat Science**, 83, 10–14, 2009.

- KEULEN, H.; SCHIERE, H. Crop-livestock systems: old wine in new bottles? In: Fischer, T. et al. (Eds.). New directions for a diverse planet. **Proceedings... IV International Crop Science Congress**, Australia, 2004.
- KLUTHCOUSKI, J. Agricultura brasileira: o meio ambiente agradece. **Revista A Granja**, n.808, 2016.
- KLUTHCOUSKI, J.; PACHECO, A. R.; TEIXEIRA, S. M. et al. **Renovação de pastagem do cerrado com arroz**. 1- Sistema Barreirão. Goiânia-GO: EMBRAPA-CNPAP; 20p. Documentos, 33, 1991.
- LAL, R. Tillage and agricultural sustainability. **Soil Tillage Research**, v.20, p.133-146, 1991.
- LARA-CABEZAS, W. A. R.; PÁDUA, R. V. Eficiência e distribuição de nitrogênio aplicado em cobertura na cultura de milho consorciada com *Brachiaria ruziziensis*, cultivada no Sistema Santa Fé. **Bragantia**, Campinas, v.66, n.1, p.131-140, 2007.
- LEMAIRE, G.; WILKINS, R.; HODGSON, J. Challenges for grassland science: managing research priorities. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v.108, n.2, 15, p.99–108, 2005.
- LINHARES, M. Y. L. Religião e história agrária. **Estudos Históricos**, v. 15, p. 17-26, 1995.
- LONGHINI, V. Z. **Comportamento ingestivo, desempenho e características de carcaça de cordeiros semi-confinados em sistema integrado de produção**. 2016, 71f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2016.
- LOPES, E. C. P. **Nitrogênio em sistema integrado de produção agropecuária: dinâmica entre espécies e estratégias de adubação**. 2015. 97f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015.
- LOS, C. J. **Plantio direto na integração agricultura-pecuária**. In: PEIXOTO, R. T. G.; AHRENS, D. C.; SAMAHA, M. J. (Ed.). Plantio direto: o caminho para uma agricultura sustentável. Ponta Grossa: IAPAR/PRP-PG, p.115-123, 1997.
- LOSS, A.; PEREIRA, M. G; GIÁCOMO, S. G. et al. Agregação, carbono e nitrogênio em agregados do solo sob plantio direto com integração lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, p.1269-1276, 2011.
- MACEDO, M. C. M. Sistemas de produção animal em pasto nas Savanas Tropicais da América: Limitações à Sustentabilidade. In: Reunião Latino americana de Produccion Animal, 16; Congreso Uruguayo de Produccion Animal, 3, 2000, Montevideú. **Anais...** 2000.

MACEDO, R. L. G.; VALE, A. B.; VENTURIN, N. **Eucalipto em sistemas agroflorestais**. Lavras: UFLA, 2010. 331p.

MADER, T. L.; DAVIS, M. S. Effect of management strategies on reducing heat stress of feedlot cattle: Feed and water intake. **Journal of Animal Science**, v.82, p.3077–3087, 2004.

MAGANHINI, M. B.; MARIANO, B.; SOARES, A. L. et al. Carne PSE (*Pale, Soft, Exudative*) e DFD (*Dark, Firm, Dry*) em lombo suíno numa linha de abate industrial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.27, p.69-72, 2007.

MEDEIROS, R. B. Considerações sobre a integração lavoura-pecuária no Rio Grande do Sul. In: V Simpósio sobre o Manejo da Pastagem, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, p. 235-301, 1978.

MEIRELLES, P. R. L.; MOCHIUTTI, S. Níveis de sombreamento e taxas de acumulação de massa seca de forragem em gramíneas tropicais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 7, 2009, Brasília. **Anais...** Brasília: [s.n.], 2009.

MITLÖHNER, F. M.; GALYEAN, M. L.; MCGLONE, J. J. Shade effects on performance, carcass traits, physiology, and behaviour of heat-stressed feedlot heifers. **Journal Animal Science**. v.80, p.2043-2050, 2002.

MITLÖHNER, F. M.; MORROW, J. L.; DAILEY, J. W. et al. Shade and water misting effects on behavior, physiology, performance, and carcass traits of heat-stressed feedlot cattle. **Journal Animal Science**. v.79, p.2327- 2335, 2001.

MONTAGNINI, F.; NAIR, P. K. R. Carbon sequestration: an underexploited environmental benefit of agroforestry systems. **Agroforestry Systems**, v.61, p.281-295, 2004.

MORAES, A.; CARVALHO, P. C. F.; ANGHINONI, I. et al. Integrated crop–livestock systems in the Brazilian subtropics. **European Journal of Agronomy**, v. 57, p. 4-9, 2014.

NARDONE, A., RONCHI, B., LACETERA, N., BERNABUCI, U. Climatic effects on productive traits in livestock. **Veterinary Research Communications**, 30(Suppl. 1), 75–8, 2006.

OLIVEIRA, T. K.; MACEDO, L. G.; SANTOS, I. P. A. et al. Produtividade de *Brachiaria brizantha* (HOCHST. EX A. RICH.) Stapf cv. Marandu sob diferentes arranjos estruturais de sistema agrossilvipastoril com eucalipto. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 3, p. 748-757, 2007.

OLIVEIRA, G. Q.; LOPES, A. S.; GOES, R. J. et al. Resposta do feijoeiro de inverno a manejos de irrigação e doses de nitrogênio em cobertura no sistema plantio direto. **Agrarian**, Dourados, v. 3, n. 7, p. 8-17, 2010.

- OLIVEIRA NETO, S. N.; REIS, G. G.; REIS, M. G. F. et al. Arranjos estruturais do componente arbóreo em sistema agrossilvipastoril e seu manejo por desrama e desbaste. **Informe Agropecuário**, v.31, n.257, p. 47-58, 2010.
- ORLANDO, U. A. D.; OLIVEIRA, R. F. M.; DONZELE, J. L. Níveis de proteína bruta para leitoas dos 30 aos 60 kg mantidas em ambiente de alta temperatura (31°C). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1536-1543, 2001.
- PIRES, M. F. A.; CAMPOS, A. T. **Modificações ambientais para reduzir o estresse calórico em gado de leite**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2004. 6 p. (Embrapa Gado de Leite. Comunicado Técnico, 42).
- PIRES, M. F. A.; TEODORO, R. L.; CAMPOS, A. T. Efeito do estresse térmico sobre a produção de bovinos. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO DE RUMINANTES E NÃO RUMINANTES, 2, Teresina. **Anais...** Teresina: Sociedade Brasileira de Produção Animal, p.87-105, 2000.
- PORFÍRIO-DA-SILVA, V. Sistemas silvipastoris em Mato Grosso do Sul. Para que adotá-los? In: SEMINÁRIO SISTEMAS AGROFLORESTAIS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 2003. **Anais...** Campo Grande: Embrapa-Gado de Corte, p.1-13, 2003.
- PORFÍRIO DA SILVA, V. **O sistema silvipastoril e seus benefícios para a sustentabilidade da pecuária**. Palestra apresentada no “Simpósio ABCZ-CNPC “Pecuária Sustentável”, Uberaba, MG, 2009.
- QUINTILIANO, M. H.; PARANHOS DA COSTA, M. J. R. Manejo racional de bovinos de corte em confinamentos: produtividade e bem-estar animal. In: IV SINEBOV, Seropédica. **Anais...** Seropédica, RJ, 2006.
- SEVERINO, F. J.; CARVALHO, S. J. P.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Interferências mútuas entre a cultura do milho, espécies forrageiras e plantas daninhas em um sistema de consórcio. III Implicações sobre as plantas daninhas. **Planta Daninha**, v. 24, n. 1, p. 53-60, 2006.
- SILVA, J. A. R.; ARAÚJO, A. A.; LOURENÇO JÚNIOR, J. B. et al. Conforto térmico de búfalas em sistema silvipastoril na Amazônia Oriental. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, p.1364-1371, 2011.
- SILVA, R. M.; TAVEIRA, R. Z.; SANTOS, K. J. G. et al. Influência do sombreamento sobre o desempenho de novilhos mestiços zebuínos confinados, **Anais...** ZOOTEC 2009.
- SOUZA, B. B.; BATISTA, N. L. Os efeitos do estresse térmico sobre a fisiologia animal. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 8, n. 3, p. 06-10, 2012.

SOUZA, B. B.; LOPES, J. J.; ROBERTO, J. V. B. et al. Efeito do ambiente sobre as respostas fisiológicas de Caprinos saanen e mestiços $\frac{1}{2}$ saanen + $\frac{1}{2}$ boer no semiárido Paraibano. **Agropecuária Científica no Semiárido**. vol. 06, n. 02, p. 47 - 51, 2010.

TETT, S. F. B., STOTT, P. A., ALLEN, M. R. et al. Causes of twentieth-century temperature change near the earth's surface. **Nature**, 399, 569–572, 1999.

UNCONTRADE. **International trade statistics database**. Disponível em: <<http://comtrade.un.org/>>. Acesso em: 5 mai. 2014.

UNITED STATES. Department of Agriculture. Livestock and poultry: world markets and trade. 2014. Disponível em: <http://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/livestock_poultry.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2014.

VIANA, M. B. O eucalipto e os efeitos ambientais do seu plantio em escala. **Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados**, 2004.

WOOD, J. D.; ENSER, M.; FISHER, A. V. et al. Manipulating meat quality and composition. In: NUTRITION SOCIETY. **Proceedings...** 58: 1-8, 1999.

Implicações

Atualmente, a população tem-se preocupado e se conscientizado cada vez mais com os aspectos ambientais ao redor do mundo, assim, o aumento necessário pela produtividade agropecuária consolidada a urgente necessidade pela sustentabilidade, viabiliza a utilização dos sistemas integrados de produção agropecuária (SIPAs). E, com a recente introdução do componente arbóreo na atividade pastoril, é uma questão de tempo para se obter uma complementação de benefícios sociais, econômicos e ambientais.

Embora existam exemplos de sua utilização no país, a diversidade de condições regionais indica a necessidade de estudos regionalizados sobre a viabilidade da combinação dos componentes do sistema. Neste sentido, essa pesquisa é um grande passo para a implantação do sistema de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) na região do Extremo Oeste Paulista, envolvendo metodologias e resultados interdisciplinares. No entanto, a escolha por uma raça animal menos tolerante ao calor poderia determinar efeitos mais efetivos nos resultados de qualidade da carcaça e carne.

Animais zebuínos são comprovadamente mais adaptados às condições climáticas do nosso país. Assim, a escolha por esses animais deixa uma lacuna para as possibilidades das vantagens dos sistemas de ILPF em animais, no mínimo, cruzados (½ taurino). Por outro lado, esse fato não impede a recomendação pela utilização do sombreamento para bovinos Nelore, uma vez que esse sistema permite melhores condições de qualidade de vida a estes animais, sobretudo, em se tratando das condições climáticas irregulares da região onde se implantou o experimento, diferindo da média histórica em determinados períodos.

Outro obstáculo, é a falta de incentivo financeiro à pesquisa científica e tecnológica para esses sistemas de integração, com a finalidade de garantir que a agropecuária brasileira ganhe destaque no cenário internacional nas próximas décadas, sobretudo, pela produção de produtos que preconizam a sustentabilidade.

De modo geral, existem ainda muitos aspectos a serem superados de ordem de informação e conhecimentos rotineiros, sendo esse, o fator que mais limita a ampliação desses sistemas, impedindo assim, que a agropecuária se modernize e traga benefícios ao produtor rural, não apenas pelo aspecto econômico, mas também pelo ponto de vista humano, porque não existe nada mais gratificante em se trabalhar com ILPF do que ver um animal à sombra de uma árvore.