

O leite no Cerrado

O que esperar em ganhos de produção e produtividade¹

Duarte Vilela²
Ricardo Andrade³
José Luiz Bellini Leite⁴

Resumo – Dos 203,4 milhões de hectares do Cerrado brasileiro, 89,4 milhões são usados para a agropecuária, dos quais 50,9 milhões com pastagens e 30,5 milhões com agricultura. A partir da década de 1970, o Cerrado se transformou no bioma com o maior potencial para a expansão da produção agropecuária nacional. Hoje, sozinho, ele responde por 55% da carne, 28% do leite e 56% da produção de grãos. A expansão de novas áreas não foi o único e principal fator responsável pelo crescimento da produção, mas sim o aumento da produtividade. Porém, mais de quatro décadas se passaram e hoje se estima que mais da metade da área de maior concentração da atividade pecuária do Cerrado esteja com baixa produtividade, com a qualidade do pasto abaixo do esperado, com baixa rentabilidade e com prejuízos ambientais. Considerando a incorporação de tecnologias para recuperar um milhão de hectares de pastagens degradadas, pode-se projetar acréscimo anual na produção de 9,6 milhões de toneladas. Identificar e mapear pastagens e solos degradados e a localização exata dessas áreas é o primeiro passo para implementar medidas de recuperação. Informações das tecnologias apropriadas e dados de qualidade são fundamentais para as políticas de recuperação e manejo sustentável de pastagens no Cerrado. Este trabalho discute os ganhos de produção e produtividade com a reintegração das áreas de pastagens degradadas ao setor produtivo de forma sustentável.

Palavras-chave: leite a pasto, potencial, produção sustentável, recuperação de pastagens, tecnologia.

The milk in the Brazilian Savannah: what to expect in gains of production and productivity

Abstract – From the 203.4 million hectares of the Brazil's Savannah 89,4 million hectares is used for livestock production, of which 50,9 million with pastures and 30,5 million with agriculture. If one considers that, from the 1970s onwards, the Brazil's Savannah became the biome with the greatest potential for expansion of national agricultural production; today alone, it accounts for 55% of meat, 28% of milk and 56% of grain production. The production expansion was supported, not only by incorporating new areas, but mainly by the increasing of productivity. On the other hand, more than

¹ Original recebido em 26/1/2018 e aprovado em 19/2/2018.

² Pesquisador da Embrapa Gado de Leite. E-mail: duarte.vilela@embrapa.br

³ Pesquisador da Embrapa Gado de Leite. E-mail: ricardo.andrade@embrapa.br

⁴ Analista da Embrapa Gado de Leite. E-mail: jose.bellini@embrapa.br

four decades have passed and today it is estimated that half the area with the highest concentration of livestock activity in the Brazil's Savannah has low productivity, with pasture quality below expectations and generating economic and environmental loss. If one considers the incorporation of technologies to recover one million hectares of degraded pastures, it is possible to project an increase in milk production of 9.6 million of tons. Identifying and mapping degraded pastures and soils and the exact location of these areas is the first step in implementing measures for their recovery. Information on appropriate technologies and quality data are essential for Savannah sustainable pasture management and recovery policies. This article discuss the gains in production and productivity with the reintegration of degraded pastures areas to the productive sector in a sustainable way, by means of the adoption of appropriate technologies.

Keywords: pasture milk production, potential, sustainable production, pasture recovery, technology.

Introdução

O Brasil é o maior produtor mundial de carne, o terceiro de grãos e o quarto de leite de vaca. Possui 215 milhões de bovinos em 179,8 milhões de hectares de pastagens (Parente et al., 2017) e 80 milhões de hectares com lavoura (IBGE, 2017).

O Cerrado é o segundo maior bioma da América do Sul e do Brasil. Ocupa 203,4 milhões de hectares, aproximadamente 24% do território nacional, abrangendo 11 estados mais o Distrito Federal, indo da região Norte aos engastes do Nordeste, passando pelo Centro-Sul, incluindo São Paulo e o norte do Paraná. Possui 89,4 milhões de hectares em área ocupada com agricultura e pecuária, dos quais 58,9 milhões são de pastagens (Parente et al., 2017) e 30,5 milhões são de agricultura (Ferreira et al., 2016). Nesse espaço territorial, estão as nascentes das três maiores bacias hidrográficas da América do Sul (Amazônica/Tocantins, São Francisco e Prata), o que resulta em um elevado potencial aquífero. Isso favorece a biodiversidade e dá a esse bioma grande importância ambiental, econômica e social.

Com um clima marcante, duas estações bem definidas e características únicas, o Cerrado tem importância estratégica no cultivo de grãos e na pecuária, sendo o bioma de maior produção do País, respondendo por 55% da carne e 56% dos grãos. A produção de leite ocupa a segunda posição nacional, com 27,8 % do total (Figura 1). Foi a partir da década de 1970 que o Cerrado se

transformou no bioma com maior potencial para a expansão da produção agropecuária nacional, mas hoje não se pode imaginar o Brasil sem ele.

A vegetação original praticamente cedeu espaço para as pastagens e para a agricultura. Diante de sua dimensão e peculiaridades, o desafio é estimar as áreas do Cerrado que estão comprometidas ou subutilizadas e verificar o potencial de resposta delas à intensificação tecnológica para a produção de leite. O uso de dados censitários da pesquisa municipal, aliados à geotecnologia, como o sensoriamento remoto aplicado em diferentes escalas, é a estratégia adequada para traçar um mapa da produção de leite e das condições das pastagens no Cerrado.

Transformação

Os solos do Cerrado são pobres e ácidos, com alto teor de alumínio, baixa concentração de cálcio e magnésio e, em sua maioria, pobres em fósforo assimilável. Essas características únicas praticamente o inviabilizavam como solo agricultável, sendo até 1970 desconsiderado para uso na agricultura. No entanto, a modernização do campo e as inovações tecnológicas converteram terras inaptas para a atividade agrícola em áreas aproveitáveis.

No início da década de 1970, estudos que descreviam o potencial das condições agrícolas do Cerrado foram produzidos pelo Instituto de Planejamento Econômico e Social (Ipea) e pelo Instituto de Planejamento (Iplan), em convênio

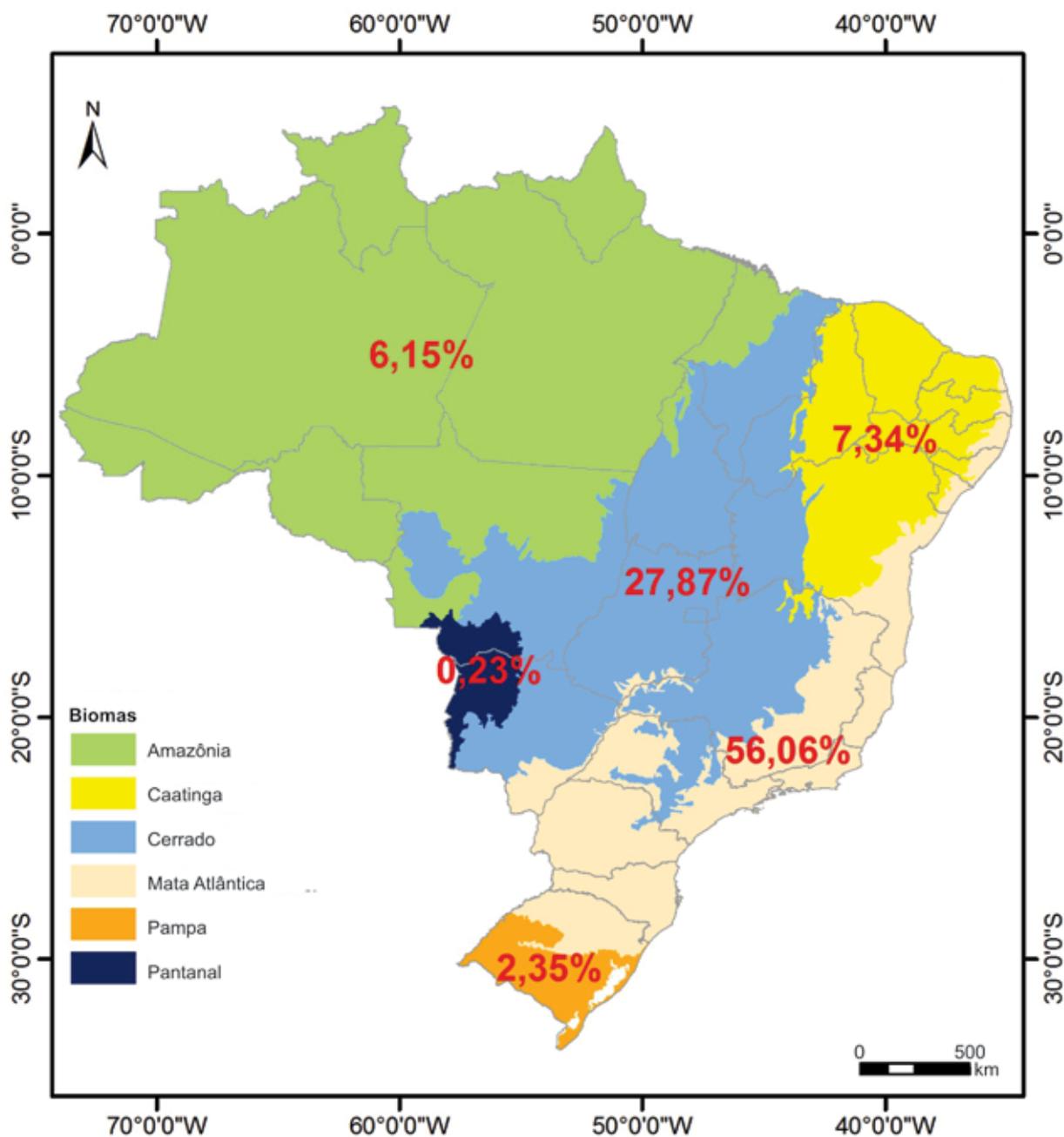


Figura 1. Produção nacional de leite por bioma em 2016.

com a Secretaria da Agricultura do estado de Minas Gerais.

Mas foi a partir de 1975 que a agropecuária nacional deu um grande salto quantitativo e qualitativo, com a consolidação da Embrapa. A abertura de novas fronteiras de produção a

Oeste, incorporando definitivamente o Cerrado ao sistema produtivo nacional, deu suporte para esse crescimento. Mas a expansão de novas áreas não foi o único e principal responsável pelo crescimento da produção, mas sim o aumento da produtividade.

Não se pode omitir que o processo recente de ocupação produtiva do Cerrado baseou-se (ou foi liderado) no complexo grão-carne. A produção de soja e milho se destacam, mas a produção dos principais grãos – milho, soja, feijão, arroz e trigo – no Cerrado subiu de oito milhões de toneladas em 1975 para 112,7 milhões de toneladas em 2015 – de 21% para 56% do total nacional no período.

O leite não ficou atrás. Nas últimas cinco décadas, a produção de leite no Brasil tem crescido sistematicamente, mesmo nos ambientes de intervenções do governo via planos econômicos, preços controlados, importações e desregulamentação da economia. Os primeiros dados da produção de leite foram registrados pela FAO em 1961, quando o País produziu 5,2 milhões de toneladas (FAO, 2016); só a partir de 1974 é que se iniciou a série histórica publicada pelo IBGE (2016). Quando se considera o período de 1961 a 2015, o crescimento da produção foi linear, sete vezes maior, com acréscimo de 30 milhões de toneladas em 54 anos (Vilela et al., 2017). De 1975 a 2015, a produção foi de oito para 35 milhões de toneladas de leite, aumento de 337,5%, dos quais o Cerrado contribui com 27,8% (Figura 1), o que equivale à produção anual de 9,7 milhões de toneladas de leite.

Recuperação

Dos 203,4 milhões de hectares de Cerrado, 103 milhões (50,5%) são cobertos com vegetação nativa. O estoque de terras com alta aptidão para a expansão da pecuária e a produção de grãos no Cerrado é de 33,4 milhões de hectares (Carneiro Filho & Costa, 2016).

A expansão da produção agropecuária no Cerrado alterou suas características (Figura 2), resultado de uma série de fatores simultâneos, com destaque para processos migratórios e de colonização, aumento do preço da terra nos estados do Sul do Brasil, programas de governo, adaptação tecnológica de produção e avanço da infraestrutura, aumento da demanda interna de alimentos e, principalmente, das commodities.

No passado, a pecuária extensiva foi uma das principais causas do desmatamento e degradação de áreas do Cerrado. Sua expansão ocorreu ao longo de décadas, por vários motivos, mas agravada pela baixa tecnologia empregada, que levou à exaustão a fertilidade do solo nas velhas áreas, sem nenhuma reposição de nutrientes. Há de se considerar que mais de quatro décadas se passaram desde a “transformação” do Cerrado na década de 1970.

Estima-se que grande parte da área de maior concentração de atividade pecuária no Brasil está com baixa produtividade, com a qualidade do pasto abaixo do esperado, gerando prejuízos econômicos e ambientais. A meta do governo, através do Programa Agricultura de Baixo Carbono (ABC), é recuperar 15 milhões de hectares de pastagens degradadas até 2020 (Andrade et al., 2016, 2017). Dos 58,9 milhões de hectares de pastagens cultivadas no Cerrado, grande parte está em condições de degradação, que varia conforme a fonte da pesquisa. Segundo Macedo (2000), aproximadamente 80% das áreas com pastagens cultivadas no Cerrado podem apresentar algum tipo de degradação. Para Oliveira et al. (2004), estaria degradada cerca de 50% da área de pastagem cultivada com braquiária. Andrade et al. (2016), ao usar séries temporais de imagens do sensor *Spot-Vegetation* para identificar processos de degradação de pastagens, estimam que cerca de 60% da área com pastagens cultivadas no Cerrado possui indicativos de degradação. Independentemente da fonte, reincorporar essas áreas ao segmento produtivo não pode faltar na agenda do governo.

Identificar e mapear pastagens e solos degradados tem sido um desafio para o desenvolvimento, e as iniciativas de recuperação encontram dificuldades de implantação por causa da falta de informações atualizadas e detalhadas da dimensão e da localização exata das áreas. Esses dados são fundamentais para as políticas de recuperação e manejo sustentável de pastagens.

Em termos ambientais, a recuperação de pastagens contribui para reduzir a pressão pela abertura de novas fronteiras para a expansão da

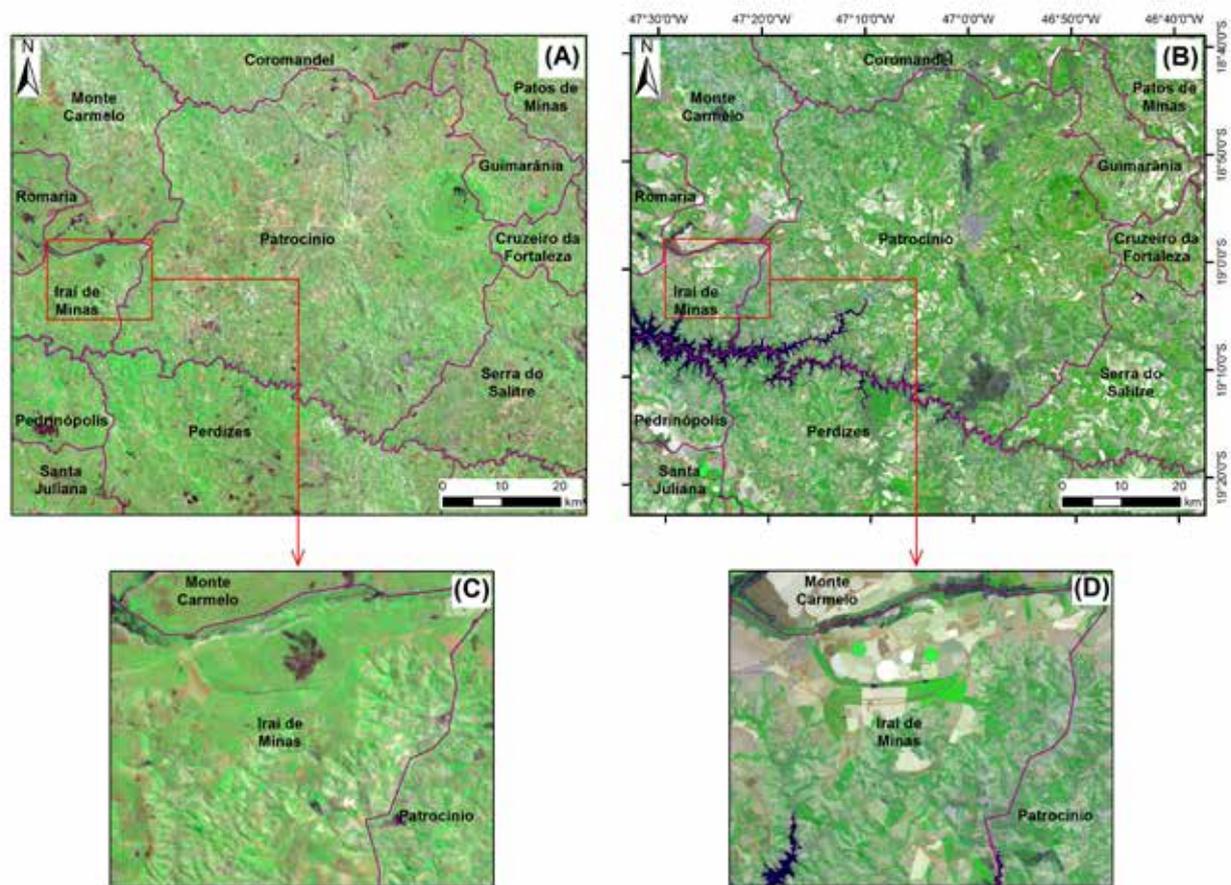


Figura 2. (A) Imagem Landsat 1 – sensor MSS (composição RGB: 5,6,4) de 10 de setembro de 1972; (B) Imagem Landsat 8 – sensor OLI (composição RGB: 4,5,2) de 19 de setembro de 2017; (C) Destaque de uso e ocupação do solo em parte dos municípios mineiros de Monte Carmelo, Iraí de Minas e Patrocínio em 10 de setembro de 1972; e (D) em 19 de setembro de 2017.

pecuária. Em pastos recuperados, e com adoção de tecnologias, é possível alcançar maior produtividade e menor emissão de GEE por animal, tornando assim a pecuária uma atividade economicamente mais rentável e ambientalmente mais adequada.

Pecuária de leite

Duas características marcam a pecuária de leite nacional: a grande maioria das mesorregiões produz leite e não existe um modelo padrão. É grande a diversidade dos sistemas de produção; em alguns, ela se baseia no uso máximo de pastagens; em outros, onde o preço da terra e da

mão de obra é mais elevado, ela usa sistemas em confinamento.

Na pecuária de leite de 1974 a 2015, enquanto o preço real do leite recebido pelo produtor nacional caiu 44,3%, a produção subiu 494%. Essa aparente contradição é explicada pela produtividade, que no mesmo período cresceu 245% (Vilela et al., 2017).

A adoção de tecnologias permitiu que a produtividade leiteira atingisse esse patamar. O aprimoramento das raças, da alimentação, da sanidade e do manejo fez com que o leite brasileiro começasse a virar notícia no cenário internacional. O Brasil já é o quarto maior produtor mundial de leite e deve ganhar novas po-

sições nas próximas décadas, pois o setor cresce mais rapidamente do que o de seus principais competidores. Entre os vizinhos do Cone Sul, o Brasil é destaque: dois terços da produção do Sul (52 milhões de toneladas) e mais do que o dobro da produção leiteira da América do Sul (66,2 milhões de toneladas) é brasileira (IFCN, 2015).

Os países de clima predominantemente tropical, entre eles o Brasil, respondem por aproximadamente 23% da produção mundial de leite. Possuem uma estrutura de produção baseada em pequenas propriedades, que usam pasto como alimento, são de baixa competitividade e importadores líquidos de lácteos. A baixa produtividade de sistemas pouco tecnificados, entre muitos motivos, tem grande peso na competitividade desses países.

Nesse contexto, vale ressaltar que a intensificação da produção de leite em pastagens tropicais pode estabelecer sistemas de produção competitivos. A intensificação, baseada na inovação tecnológica, pode propiciar elevadas taxas de lotação, com respostas em produção de leite por área de 40 kg/ha/dia a 60 kg/ha/dia sem suplemento alimentar (Vilela & Alvim, 1996) ou de 70 kg/ha/dia a 100 kg/ha/dia com suplemento (Vilela et al., 2005, 2007).

Impactos da tecnologia na produtividade de leite

Desde a década de 1970, tem-se demonstrado que a maioria das pastagens tropicais responde à aplicação de tecnologias, elevando

significativamente sua capacidade de suporte e a produtividade de leite (Tabela 1).

Nos futuros sistemas intensivos de produção de leite, não haverá mais espaço para forrageiras de baixos índices de produtividade e qualidade. As tentativas feitas no passado de se trabalhar com sistemas de produção a pasto, com baixos níveis de insumos, falharam e cederam espaço ao uso de corretivos e fertilizantes.

Algumas espécies forrageiras, como as do gênero *Braquiária*, especialmente a *B. decumbens*, mesmo manejadas intensivamente não reúnem características qualitativas suficientes para suportar produções muito acima de 10 kg/vaca/dia, com reflexo na produção por área abaixo do esperado. Isso evidencia que, para se conseguir índices elevados de produtividade, além da aplicação de insumos e do potencial genético do animal, a qualidade da forragem assume papel importante na intensificação da produção de leite a pasto (Tabela 2).

Já as gramíneas do gênero *Cynodon*, *Pennisetum*, e algumas cultivares mais modernas de *Braquiária* (Tabela 3), em razão de sua qualidade, potencial produtivo, excelente resposta à fertilização e irrigação, boa adaptação a diversos tipos de solo e clima tropical, proporcionam produtividades destacadamente superiores e vêm sendo intensivamente pesquisada pela Embrapa desde a década de 1990.

Historicamente, as pastagens tropicais têm potencial para manter produções diárias de leite de 7 kg/vaca a 12 kg/vaca, sem uso de alimentação suplementar (Tabela 2). Há evidências de

Tabela 1. Potencialidade da produção de leite a pasto.

Tecnologia adotada	Taxa de lotação (vaca/ha)	Produção de leite (kg/ha/ano)
Sem fertilizante	0,5–1,5	1.000–2.000
Consórcio gramínea + leguminosa	1,3–2,5	3.000–4.000
Com N, P, K e S ⁽¹⁾	2,5–5,0	4.500–9.500
Com N, P, K e S + Irrigação	6,0–9,9	15.000–22.000

⁽¹⁾ N, P, K e S = Nitrogênio, Fósforo, Potássio e Enxofre

Fonte: Stobbs (1976).

Tabela 2. Desempenho de vacas mestiças, holandesa e zebu, em diferentes pastagens no período chuvoso (primavera/verão).

Espécie (nome comum) + Fertilização nitrogenada (kg de N/ha/ano)	Lotação (vaca/ha)	Produção diária de leite		Fonte
		kg/vaca	kg/ha	
<i>B. mutica</i> (Angola) + 125	1,8	9,7	17,4	Alvim et al. (1995)
<i>B. decumbens</i> (Braquiária) + 120	3,3	7,0	23,3	Lascano & Stür (1995)
<i>D. decumbens</i> (Pangola) + 50	2,5	10,0	25,0	Aronovich et al. (1965)
<i>S. sphacelata</i> (Setária) + 100	2,7	10,4	28,0	Alvim (1995)
<i>B. brizantha</i> (Braquiaraço) + 160	5,0	9,6	47,8	Leal et al. (2000)
Variação	1,8–5,0	7,0–10,4	17,4–47,8	

que o limite de produção de leite de vacas em pastagens tropicais no período da chuva, sem recorrer ao uso de concentrado, não excede a 4.000 kg/lactação, sendo determinantes a qualidade e disponibilidade do pasto. A participação do concentrado na dieta de vacas em lactação assume maior ou menor importância em razão também do potencial de produção de leite do animal. Em sistemas com produtividades superiores a essa, é fundamental que se recorra à suplementação com concentrados (Tabela 3). O uso de concentrados está relacionado ao seu custo, à qualidade e à participação da forragem na dieta, com a margem líquida crescente quan-

to menor o preço do concentrado, maior o preço do leite e maior a produção das vacas.

As produções médias diárias de leite por animal e por área variaram de 13 kg/vaca a 20 kg/vaca e de 71 kg/ha a 104 kg/ha, respectivamente, com taxa de lotação de 4 vacas/ha a 6 vacas/ha, suplementadas com 2 kg/vaca/dia a 6 kg/vaca/dia de concentrado.

Perspectivas para a produção de leite no Cerrado

Em 2016, as propriedades do Cerrado nacional produziram 9,7 milhões de toneladas de

Tabela 3. Desempenho de vacas em lactação com potencial de 4,5 kg/lactação a 6,0 mil kg/lactação, em pastagens com diferentes espécies forrageiras e com manejo do pasto rotacionado.

Nome comum + Fertilização nitrogenada (kg de N/ha/ano)	Concentrado (kg/vaca)	Lotação (vaca/ha)	Produção diária de leite	
			kg/vaca	kg/ha
Marandu ⁽¹⁾ + 250	2,0	5,7	16,4	93,5
Marandu ⁽¹⁾ + 100	5,5	5,0	14,3	71,5
Xaraés ⁽¹⁾ + 100	4,0	3,9	13,2	51,6
Mulato II ⁽¹⁾ + 100	5,5	5,0	15,3	76,6
C. elefante ⁽²⁾ + 200	2,0	5,0	15,6	70,2
Coast-cross ⁽³⁾ + 200	3,0	5,8	16,6	74,0
Coast-cross ⁽³⁾ + 200	6,0	5,0	19,1	94,2
Coast-cross ⁽³⁾ + 200	6,0	5,1	20,0	104,0
Variação		3,9–5,8	13,2–20,0	71,5–104

⁽¹⁾ Braquiária; ⁽²⁾ Pennisetum; ⁽³⁾ Cynodon.

Fonte: ⁽¹⁾ Paciullo & Gomide (2016); ⁽²⁾ Deresz et al. (2004); ⁽³⁾ Benites et al. (2016).

leite, ordenhando cerca de 7,3 milhões de vacas (37,2% do rebanho nacional), com produtividade média de 1.328 kg/vaca/ano.

Os sistemas de produção de leite a pasto há décadas são considerados os mais tradicionais no País. No entanto, entre os muitos fatores que podem influenciar a produção de leite nesses sistemas, além dos já mencionados, está o estágio de degradação do solo. Historicamente, foram as braquiárias que iniciaram o processo de intensificação da produção animal a pasto no Cerrado na década de 1970 e, dessa forma, considera-se isso uma das razões de serem elas as primeiras a sofrer o processo de degradação e com impacto negativo na produção de leite nacional.

Estima-se que no Cerrado mais da metade das pastagens de braquiária está em algum grau de degradação (Oliveira et al., 2004). A condição de degradação em pastagens de braquiária e de outras espécies de gramíneas é geralmente resultado do manejo inadequado, com o uso de altas taxas de lotação e da baixa reposição de nutrientes no solo, principalmente nitrogênio.

O Cerrado em 2014 foi responsável por 31% do leite nacional. Em relação a 2004, o acréscimo foi de 39,5% – de 7,5 para 10,4 milhões de toneladas (Zoccal, 2015). No entanto, em 2016 o bioma respondia por 27,9%, queda de 9,5%, dando os primeiros sinais de que a pecuária de leite no Cerrado necessitava de atenção especial. Quando se considera a espacialização da produção de leite por município nos limites territoriais do bioma para 2000–2016 (Figura 3), as evidências tornam-se claras e mostram que partir de 2013 a produção de leite começou a decrescer, independentemente de fatores macroeconômicos do País.

A produção nacional de leite tem crescido linearmente desde o início da série histórica, em 1961. Apesar de o ritmo de crescimento ter diminuído a partir de 2015, e decrescido em 2016 (Vilela et al., 2017), isso não explica o decréscimo da produção no Cerrado a partir de 2013. Estima-se que a produção nacional tenha sido

de 35 milhões de toneladas em 2015 e de 33,6 milhões de toneladas em 2016 (IBGE, 2016).

A Figura 4 mostra os 30 municípios que mais produziram leite no Cerrado 2000–2016. Destaca-se que eles são responsáveis por cerca de 25% de toda a produção desse bioma – o que pode explicar tal fato é a maior tecnificação em relação à média da região.

As microrregiões de maior volume de leite em 2015 foram Patos de Minas, Patrocínio, Araxá, Uberlândia, Paracatu, Curvelo, Frutal e Passos, em Minas Gerais; Meia Ponte e sudoeste de Goiás, em Goiás. Estas dez microrregiões produziram juntas 4,2 bilhões de litros de leite, com produtividade média de 1.919 L/vaca/ano (Zoccal, 2015).

Quando se compara a produção de leite em 2016 com a de 2006 (Figura 5), os locais de maior evolução foram o oeste de Minas Gerais, sudoeste de Goiás e, em menor escala, o oeste de Mato Grosso e o sudoeste da Bahia, confirmando uma tendência de que o leite caminha para o Oeste, onde os fatores de produção “terra” é mais barata e “mão de obra” não é tão escassa. Soma-se a isso, a elevada produção de grãos, como milho e soja, importantes insumos para a alimentação animal.

O que esperar em ganhos de produção e produtividade

Admitindo a recuperação do potencial produtivo de metade dos 58,9 milhões de hectares de pastagens cultivadas hoje degradadas, mesmo não considerando os 33,4 milhões de hectares em estoque de terras com alta aptidão para a expansão da pecuária ou a produção de grãos, são esperados consideráveis ganhos de produtividade nesse bioma. Se adotarmos tecnologias que impactam positivamente a produtividade, a exemplo das ilustradas nas Tabelas 1, 2 e 3, mantidos fixos os demais fatores que influenciam a produção, espera-se reversão da queda de produção de leite registrada a partir de 2013 no Cerrado (Figura 3).

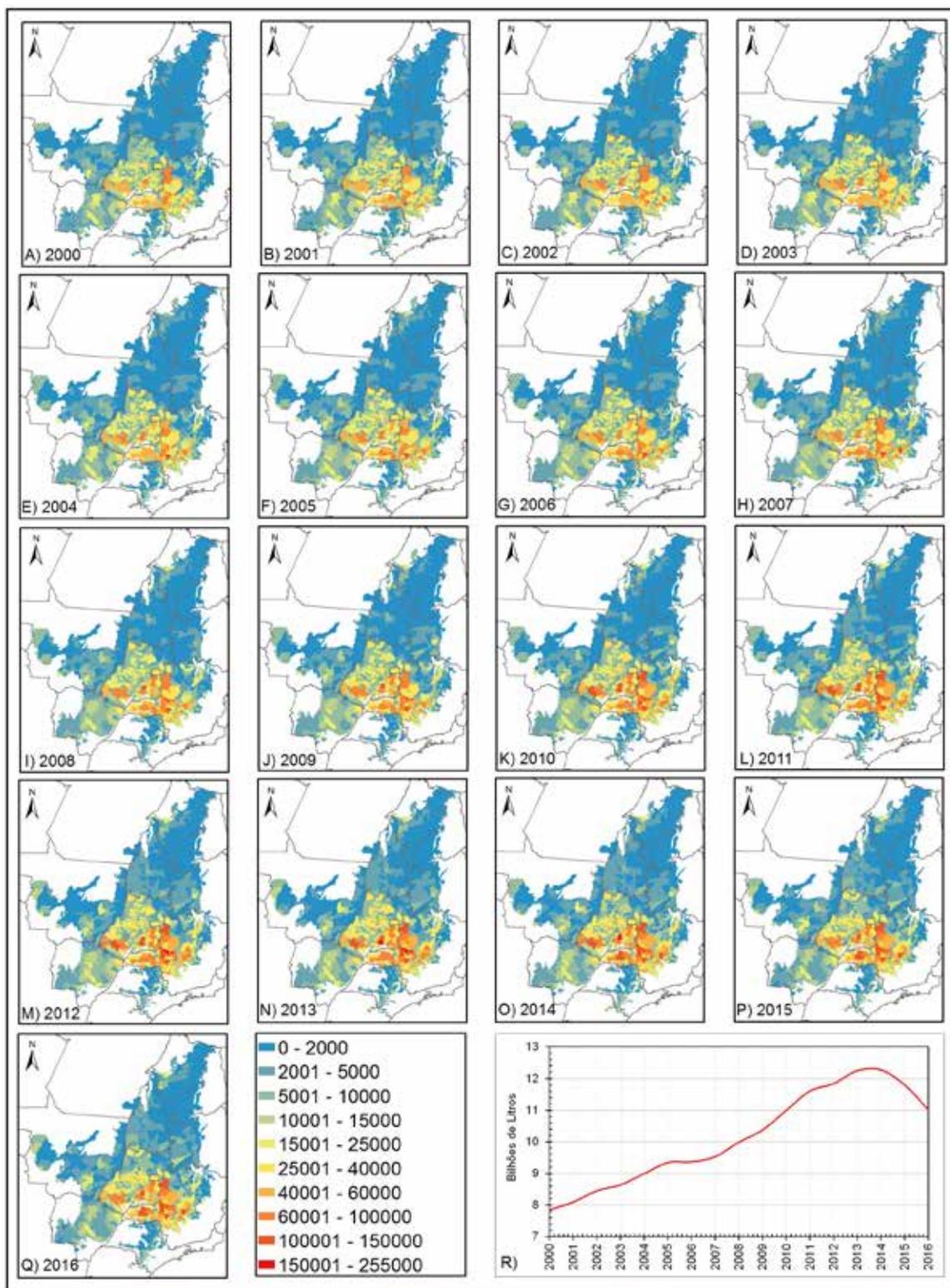


Figura 3. (A a Q) Espacialização da produção de leite por município nos limites territoriais do bioma Cerrado para 2000–2016 e (R) somatório da produção anual de leite de todos municípios nos limites territoriais do bioma Cerrado.

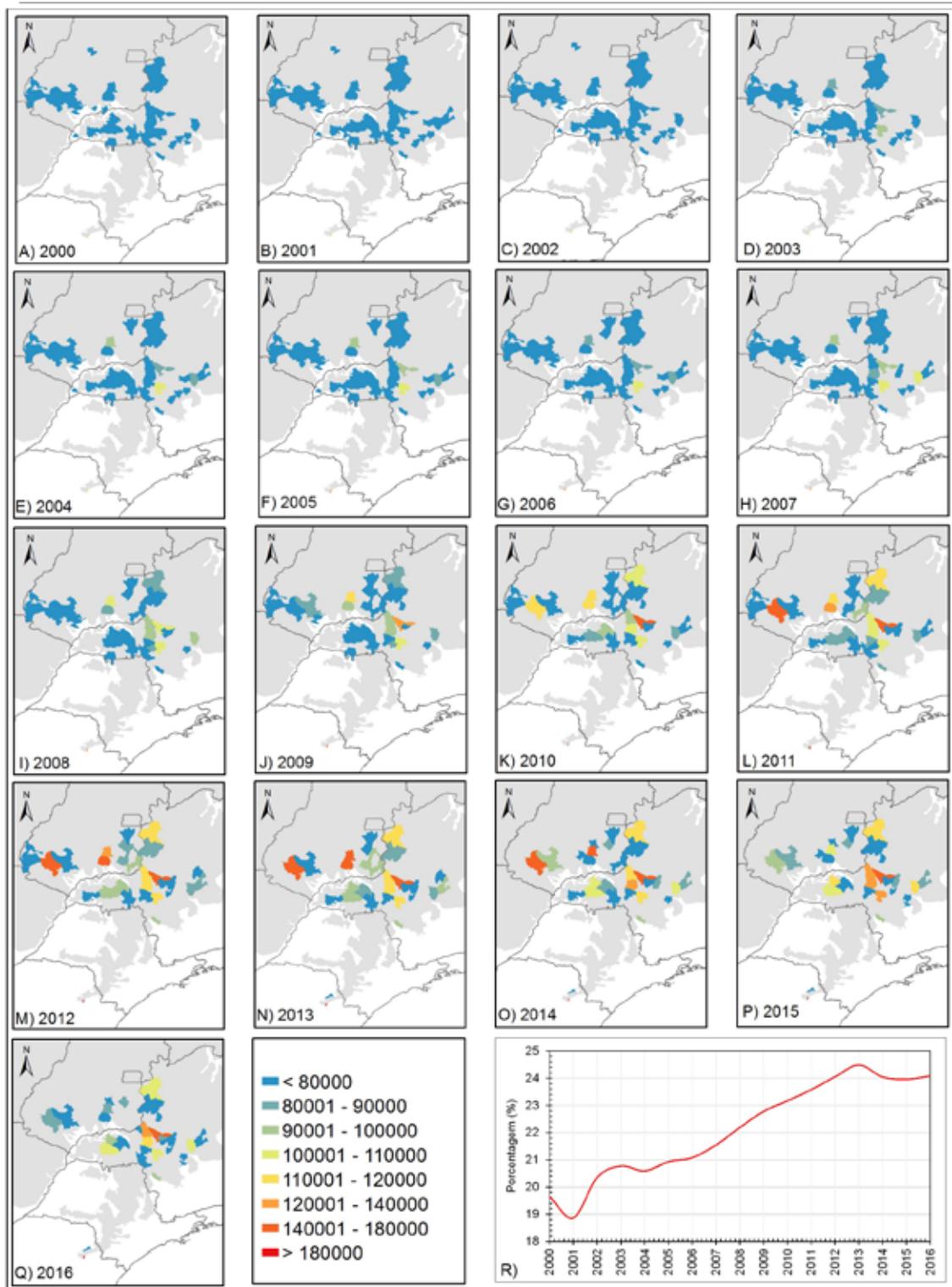


Figura 4. (A a Q) Espacialização dos 30 municípios com maior produção de leite nos limites territoriais do bioma Cerrado em 2000–2016 e (R) visualização do percentual dos 30 municípios de maior produção de leite em relação ao total produzido nos limites territoriais do bioma.

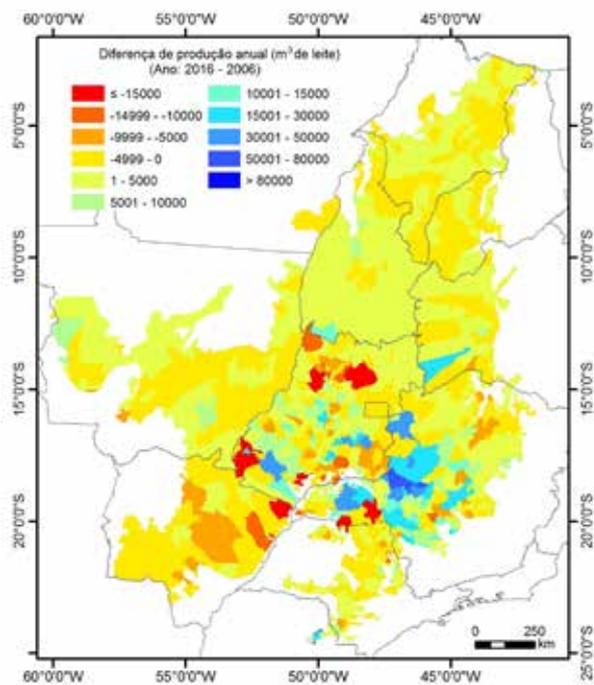


Figura 5. Diferença da produção de leite em escala municipal entre 2016 e 2006, para os limites territoriais do bioma Cerrado.

Como a produtividade média atual do Cerrado é de apenas 1.328 kg/vaca/ano, e a taxa de lotação é pouco inferior a 1,2 vaca/ha, pode-se projetar o aumento da produção de leite de forma bem realista com a incorporação de apenas duas tecnologias (pastejo rotacionado e fertilização com N, P e K), além da correção do solo. Com isso, estima-se que a produção poderá alcançar, em média, 4.500 kg/vaca/ano e a taxa de lotação, 2,5 vacas/ha, suficientes para incrementar a produtividade por área para 11.250 kg/ha/ano. Quando se considera o acréscimo decorrente da recuperação de um milhão de hectares, haveria um adicional anual de 9,6 milhões de toneladas de leite, exatamente o dobro da produção atual. Por aí se pode imaginar o potencial do Cerrado brasileiro, como também do País, para a produção de leite, lembrando que a metade dos 58,9 milhões de hectares de pastagens está com baixa produtividade, por causa da degradação, além dos 33,4 milhões de hectares em estoque. Naturalmente nem toda essa

área seria direcionada à pecuária de leite, mas percebe-se claramente seu potencial, principalmente se empregadas outras tecnologias como irrigação e forrageiras de mais alta produtividade e qualidade (Tabela 3).

Considerações finais

Vários fatores concorreram para transformar o bioma Cerrado em potência agrícola, sendo destaques tanto a produção de grãos (soja, milho) quanto a de carne e leite. No início da década de 1970, pesou a expansão das fronteiras, mas a expansão da produção foi possível, principalmente pela adoção de tecnologias que resultaram no aumento da produtividade. Atualmente, estima-se que metade das áreas destinadas à pecuária extensiva estão com baixa produtividade, gerando prejuízos econômicos e ambientais, mas as tecnologias hoje disponíveis podem ser prontamente adotadas nessas áreas. Para tanto, é de fundamental importância a elaboração e a implementação de políticas públicas de incentivo à recuperação produtiva dessas áreas, com assistência técnica continuada familiarizada com as tecnologias adequadas para cada situação, semelhantes às aqui apresentadas.

O uso das geotecnologias para identificar e monitorar áreas com baixa produtividade e, assim, apoiar a recuperação e o manejo sustentável de pastagens no Cerrado é de fundamental importância para o êxito da recuperação dessas áreas.

Referências

- ALVIM, M.J.; BOTREL, M. de A.; MARTINS, C.E.; SIMÃO NETTO, M.; DUSI, G.A.; CÓSER, A.C. **Produção de leite em pastagens de Capim-angola e de Setária**. Coronel Pacheco: Área de Difusão de Tecnologia, 1995. 30p. (Embrapa-CNPGL. Circular técnica, 37).
- ANDRADE, R.G.; BOLFE, E.L.; VICTORIA, D. de C.; NOGUEIRA, S.F. Avaliação das condições de pastagens no Cerrado brasileiro por meio de geotecnologias. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v.7, p.34-41, 2017. DOI: 10.21206/rbas.v7i1.376.

- ANDRADE, R.G.; BOLFE, É.L.; VICTORIA, D. de C.; NOGUEIRA, S.F. Recuperação de pastagens no Cerrado. **Agroanalysis**, v.36, p.30-32, 2016.
- ARONOVICH, S.; CORREA, A.W.; FARIA, E.V. O uso de concentrados na alimentação de vacas leiteiras em boas pastagens de capim-pangola. I – Resultados de verão. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PASTAGEM, 9., 1965, São Paulo. **Anais**. São Paulo: Esalq, 1965. v.2, p.919-921.
- BENITES, F.R.G.; FAUSTO SOBRINHO; VILELA, D. A contribuição do gênero *Cynodon* para a pecuária de leite. In: VILELA, D.; FERREIRA, R. de P.; JUNTOLLI, F.V. (Ed.). **Pecuária de leite no Brasil: cenários e avanços tecnológicos**. Brasília: Embrapa, 2016. p.147-166.
- CARNEIRO FILHO, A.; COSTA, K. **A expansão da soja no Cerrado: caminhos para a ocupação territorial, uso do solo e produção sustentável**. São Paulo: Agroicone, Input, 2016. 30p. Projeto Iniciativa para Uso da Terra (INPUT), Agroicone. Relatório. Disponível em: <<http://www.inputbrasil.org/publicacoes/a-expansao-da-soja-no-cerrado/?lang=pt>>. Acesso em: 7 dez. 2017.
- DERESZ, F.; FERREIRA, A. de M.; CÓSER, A.C.; MARTINS, C.E.; VERNEQUE, R. da S. Estratégias de suplementação concentrada e intervalo parto cio de vacas Holandês X Zebu manejadas em pastagem de capim-elefante. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Juiz de Fora. **Anais**. Campo Grande: SBZ, 2004. NR 173.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Faostat**. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/download/Q/QL/E>>. Acesso em: 8 nov. 2016.
- FERREIRA, M.E.; ANJOS, A.F. dos; FERREIRA, L.G.; BUSTAMANTE, M.; FERNANDES, G.W.; MACHADO, R.B. Cerrado: o fim da história ou uma nova história? **Ciência Hoje**, ed.334, v.56, p.24-29, 2016.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Pecuária Municipal: 2003-2015**. Brasília, 2016. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=74&z=t&o=24>>. Acesso em: 8 nov. 2016.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. **Tabela 1618: Área plantada, área colhida e produção, por ano da safra e produto das lavouras**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1618#resultado>>. Acesso em: 20 dez. 2017.
- IFCN. International Farm Comparison Network. **World Dairy Map 2015: results of the IFCN Dairy Report 2014**. Kiel: IFCN, 2015. Disponível em: <https://www.verantwoordeveehouderij.nl/upload_mm/7/e/e/5453701-c-d838-46fc-9bfa-278ce11af84a_Dairy-Map-2015_final.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2018.
- LASCANO, C.E.; STÜR, W. (Coord.). Componentes forrajeros de comportamiento reconocido en sistemas de producción. In: INFORME BIANUAL 1994-1995: Programa de Forrajes Tropicales. Cali: Ciat, 1995. p.8-18-31. (Ciat. Documento de trabajo, 153).
- LEAL, J.A.; BONA NASCIMENTO, M. do P.S.C. Produção de leite em pastagem irrigada. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 1., 2000, Lavras. **Estratégias de intensificação da produção de leite a pasto: anais**. Lavras: UFLA, 2000. 4p. Editado por Antonio Ricardo Evangelista, Thiago Fernandes Bernardes, Eleuza Clarete Junqueira de Sales.
- MACEDO, M.C.M. Sistemas de produção animal em pasto nas savanas tropicais da América: limitações à sustentabilidade. In: REUNIÃO LATINOAMERICANA DE PRODUCCION ANIMAL, 16.; CONGRESO URUGUAYO DE PRODUCCION ANIMAL, 3., 2000, Montevideu. **Anales**. [Argentina]: Asociación Latinoamericana de Produccion Animal, [2000]. CD-ROM.
- OLIVEIRA, O.C. de; OLIVEIRA, I.P. de; ALVES, B.J.R.; URQUIAGA, S.; BODDEY, R.M. Chemical and biological indicators of decline/degradation of *Brachiaria* pastures in the Brazilian Cerrado. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v.103, p.289-300, 2004. DOI: 10.1016/j.agee.2003.12.004.
- PACIULLO, D.S.C.; GOMIDE, C.A. de M. As contribuições de *Brachiaria* e *Panicum* para a pecuária leiteira. In: VILELA, D.; FERREIRA, R. de P.; JUNTOLLI, F.V. (Ed.). **Pecuária de leite no Brasil: cenários e avanços tecnológicos**. Brasília: Embrapa, 2016. p.167-186.
- PARENTE, L.; FERREIRA, L.; FARIA, A.; NOGUEIRA, S.; ARAÚJO, F.; TEIXEIRA, L.; HAGEN, S. Monitoring the brazilian pasturelands: a new mapping approach based on the landsat 8 spectral and temporal domains. **International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation**, v.62, p.135-143, 2017. DOI: 10.1016/j.jag.2017.06.003.
- STOBBS, T.H. Milk production per cow per hectare from tropical pasture. In: SEMINARIO INTERNACIONAL DE GANADERIA TROPICAL: PRODUCCIÓN DE FORRAGES, 1976, Mexico. **Memória**. Mexico: Secretaria de Agricultura e Ganaderia: Banco de Mexico, 1976. p.129-146.
- VILELA, D.; ALVIM, M.J. Produção de leite em pastagem de *Cynodon dactylon*, (L.) Pers, cv. "coast-cross". In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO *CYNODON*, 1996, Juiz de Fora. **Anais**. Juiz de Fora: Embrapa CNPGL, 1996. p.77-91.
- VILELA, D.; FERREIRA, A.M.; RESENDE, J.C.; LIMA, J.A.; VERNEQUE, R.S. Efeito do concentrado no desempenho produtivo, reprodutivo e econômico de vacas da raça Holandesa em pastagem de coast-cross. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e**

Zootecnia, v.59, p.443-450, 2007. DOI: 10.1590/S0102-09352007000200026.

VILELA, D.; RESENDE, J.C. de; LEITE, J.B.; ALVES, E. A evolução do leite no Brasil em cinco décadas. **Revista de Política Agrícola**, ano 26, p.5-24, 2017.

VILELA, D.; RESENDE, J.C. de; LIMA, J. (Ed.). **Cynodon**: forrageiras que estão revolucionando a pecuária

brasileira. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005. 251p.

Zoccal, R. **O leite nos biomas brasileiros**. [2015].

Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/139892/1/Cnpgl-2015-PanLeite-O-leite.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2018.
