

**DESENVOLVIMENTO DE PROTOCOLO DE INSPEÇÃO A CAMPO
MODELO PÚBLICO PARA CERTIFICAÇÃO DE MARCA-CONCEITO
CARNE CARBONO NEUTRO**

ANDERSON CARNEIRO POLLES¹
EDER PINATTI²
LINA RAQUEL SANTOS ARAÚJO³
LARYSSA FREITAS RIBEIRO⁴

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo desenvolver um protocolo de inspeção a campo, modelo público aberto a consultas às certificadoras, com a finalidade de sugerir e inspirar o estabelecimento de protocolos privados aplicáveis ao processo auditável de certificação em sistemas silvipastoril ou agrosilvipastoril. O trabalho é resultado de ações realizadas em período de capacitação realizado no Centro Nacional de Pesquisa em Gado de Corte da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (CNPGC/ EMBRAPA) em Campo Grande - MS em 2017, e após período de elaboração e adaptação, sob a supervisão desta, fazendo parte de um projeto amplo que atualmente se encontram em fase de acreditação por entidade ministerial MAPA e avaliativa INMETRO para certificação de Marca Conceito Carne Carbono Neutro (CCN). Para tanto, foi adaptado protocolos já utilizados na indústria, realizado um benchmark seguido de estudo de caso de um projeto agropecuário, com aplicação de questionário de campo, seus dados e informações foram analisados no software SisILPF Eucalipto desenvolvido pela Embrapa. As análises realizadas resultam em superávits na mitigação de carbono com saldo positivo líquido de 65 t CO₂ por hectare mitigado de gases do efeito estufa (GEEs) ao longo do ciclo de vida de 14 anos. O questionário elaborado para coletar dados apresentou-se adequado ao objetivo do estudo de adaptar e desenvolver um protocolo de inspeção a campo para certificação.

Palavras-chave: Certificação auditoria, integração lavoura pecuária floresta, gases de efeito estufa, sustentabilidade.

ABSTRACT

The present work aims to develop a field inspection protocol, a public model open to consultations with certifiers, in order to suggest and inspire the establishment of private protocols applicable to the auditable certification process in silvopastoral or agrosilvipastoral systems.

1. Graduado em Zootecnia pela Universidade de São Paulo/Fac. de Zootecnia e Eng. de Alimentos - FZEA/USP (2003), Aperfeiçoamento em Agricultura Biológica dinâmica Universidade de Uberaba – UNIUBE (2008), Master Business Administration em Agronegócios Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ/USP (2018). Pós-Graduado em Defesa Sanitária e Inspeção de Alimentos de Origem Animal da Universidade Cândido Mendes,
2. Pesquisador Científico (nível VI) na Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo - Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA)/Instituto de Economia Agrícola (IEA) e Apta Regional. Técnico em Processamentos de Dados pela ETE Lauro Gomes (1993). Graduado em Zootecnia pela FZEA/USP (1999), Mestre em Zootecnia pela Universidade de São Paulo/Fac. de Zootecnia e Eng. de Alimentos - FZEA/USP (2003); Doutorando em Ciências Econômicas Universidade Estadual de Maringá.
3. Graduada em Medicina veterinária (2004) e Mestre em Ciências Veterinárias pela Universidade Estadual do Ceará (2012); Doutora em Zootecnia pela Universidade Federal do Ceará (2017).
4. Professora orientada, formada em Medicina Veterinária pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), mestre e doutora em Medicina Veterinária pela UNESP de Jaboticabal, professora do Centro Universitário Mário Palmério (UNIFUCAMP), Monte Carmelo, Minas Gerais.

The work is the result of actions carried out during a training period held at the National Beef Cattle Research Center of the Brazilian Agricultural Research Corporation (CNPGC / EMBRAPA) in Campo Grande - MS in 2017, and after a period of elaboration and adaptation, under the supervision, as part of a wide-ranging project that is currently undergoing accreditation by the MAPA ministerial entity and an INMETRO assessment for certification of the Concept Carbon Neutral Meat Brand (CCN). To this end, protocols already used in the industry were adapted, a benchmark was carried out followed by a case study of an agricultural project, with the application of a field questionnaire, its data and information were analyzed using the SisILPF Eucalyptus software developed by Embrapa. The analyzes carried out result in carbon mitigation surpluses with a net positive balance of 65 t CO₂ per hectare mitigated of greenhouse gases (GHGs) over the 14-year life cycle. The questionnaire designed to collect data was adequate for the purpose of the study to adapt and develop a field inspection protocol for certification.

Keywords: Audit certification, forestry livestock integration, greenhouse gases, sustainability.

INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas se tornaram nas últimas décadas o grande destaque de discussões, estudos e atenção em âmbito nacional e mundial por conta dos iminentes desastres ambientais em diferentes graus de intensidade, como por exemplo: as secas, tempestades, enchentes e até mesmo acontecimentos naturais mais marcantes como furacões e os tornados. Como consequência a esses eventos da natureza, tem-se um reflexo na sociedade que envolve a fome, a sede, a falta de moradia de famílias, os prejuízos financeiros, entre outros. Aquecimento global tem poder real em corroborar com essas transições de clima. A emissão dos gases de efeito estufa (GEEs) por ações antrópicas contribui para o aquecimento global e precisa ser estudada com afinco e de maneira minuciosa com o objetivo de minimizar seu impacto sobre o ambiente (MACEDO JÚNIOR & SILVA, 2018).

No Brasil, o setor agropecuário é foco de insistentes críticas e de certa desinformação, isso porque, apesar no que tange as questões globais, suas emissões são proporcionalmente menores que a de outros países e setores, mas devemos ressaltar que as ações inadequadas de alguns agentes da cadeia (que infelizmente não são tão poucos assim) na produção e sobre o meio ambiente sobressai e traz mais ainda a má fama a todo setor.

Analisando outro lado dessa mesma temática, o país não foge de suas responsabilidades e de seus compromissos com as gerações futuras e trabalha de maneira incessante e com pro atividade na missão de reduzir ao máximo as suas próprias emissões como também na criação de políticas públicas direcionadas à mitigação do carbono para inúmeros setores que, no caso da agropecuária, beneficiam as práticas agrícolas e cultivos em sua forma melhorada (ALVES *et al.*, 2019).

O sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta vem sendo muito utilizado no Brasil desde o início da década de 2000, e trouxe inúmeros benefícios ao setor agropecuário bem como às questões sustentáveis. O foco principal desse sistema não está na produtividade individual de seus componentes, e sim na melhoria da eficiência na utilização da terra e a diversificação da propriedade. Os benefícios que mais se destacam nesse tipo de sistema são: o sequestro de carbono pelas árvores, o bem-estar dos animais no pasto, melhoria nos índices térmicos, a manutenção do microclima mais

vantajoso para a produção de animais e de vegetais em ambientes de grande estresse climático, como no caso das secas e das geadas, menor impacto da biodiversidade e também a contribuição para manter as florestas nativas através do fornecimento dos produtos florestais sustentáveis (ALMEIDA, 2018).

De acordo com Prado (2018), a preocupação com o meio ambiente, que outrora foi uma demanda por melhores condições de vida para a população do planeta, tem se tornado um grande motor para a reprodução do século XXI. O programa ABC (Agricultura de baixa emissão de carbono) funciona como indicativo de que o Estado e a sociedade civil vêm preparando o ambiente para que essas empresas e corporações consigam evoluir e prosperar em solo brasileiro, ao passo que financia e incentiva a produção direcionada ao agronegócio.

O autor supracitado, explica que o Programa ABC é parte integrante do Plano ABC, que tem como base várias ações desenvolvidas por entidades do governo, entidades de classe, sindicatos e setor privado e associações produtoras da área que tem o interesse no desenvolvimento próspero das forças produtivas de acordo com os parâmetros instituídos pelas convenções climáticas, essencialmente o COP-15 (Conferência das Nações Unidas sobre as mudanças climáticas de 2015). Por conta da COP-15 o Brasil assume o compromisso de reduzir as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEEs) e se apresenta como um importante ator nesta situação de combate às mudanças climáticas, tendo como principais e emergentes ações governamentais e da sociedade civil visando novas maneiras de produção, principalmente a agrícola, questão motivadora para a criação deste plano, assim como o seu programa de crédito. O Brasil assume o compromisso ambicioso de redução de emissão de GEEs, mesmo ainda não fazendo parte dos principais e grandes poluidores do mundo, ou seja, as economias centrais desenvolvidas de modo voluntário, o país se compromete a reduzir entre 36,1% e 38,9% as emissões de GEE até o final de 2020.

O agronegócio é um setor de grande importância no Brasil e é responsável por uma parcela considerável da economia, compondo mais de 20% do PIB. No ano de 2019, por exemplo somente a pecuária foi responsável por 8,54% do PIB brasileiro, no ano com uma renda da cadeia de corte de 618,5 bilhões de reais, sendo que o setor também contribui para o avanço da balança em bilhões e representaram a comercial brasileira. Em 2019 as exportações de produtos de origem bovina (exceto lácteos) foram de US\$ 9,478 bilhões que representam 11,29 % das exportações do agronegócio e 5,1 % das exportações totais do Brasil (ABIEC, 2020 e SECEX 2020.)

Nos últimos anos, o Brasil tornou-se o maior exportador do mundo de carne bovina, título conquistado devido à diversos fatores (edafoclimáticos, tecnologias desenvolvidas e aplicadas, animais melhorados, sanidade e recursos humanos associados ao problemas de sanidade enfrentados pelos principais concorrentes) tendo melhorado consideravelmente tanto a produtividade quanto à qualidade, entretanto ainda abaixo de índices apresentados em outros países como EUA e Austrália, ou seja apesar da evolução a pecuária ainda tem árduo trabalho a ser desenvolvido, para isto é necessário incentivos e investimentos em ciência e tecnologia e sustentabilidade, profissionalização do setor da pecuária de corte, foi evento de um grande “boom” na demanda do produto, além da crise econômica na Argentina e as limitações das exportações nos Estados Unidos da América. Não por acaso, o Brasil também assumiu a primeira posição de exportador mundial de carne, mas sim por atender às principais exigências/características para atender bem a este mercado: um consumo *per capita* um pouco menor no comparativo com países vizinhos é o segundo mercado das América e terceiro maior mercado do mundo (RAMOS FILHO, 2006 e ABIEC, 2020).

Considerando a importância do agronegócio à economia brasileira, financiamentos e apoios são subsidiados a essa área, o que vem sendo a cada dia mais constante. Por meio do Plano Agrícola e Pecuário de 2018/2019, o Governo Federal liberou R\$194,37 bilhões para incentivar a produção agropecuária do país. Dentre os programas beneficiados com esse e outros investimentos, tem-se o Programa ABC (Agricultura de Baixo Carbono), que visa financiar práticas e tecnologias agropecuárias sustentáveis, como no caso dos sistemas integrados lavoura pecuária floresta, que teve o limite alterado de R\$2,2 milhões para R\$5 milhões para todas as atividades financiáveis (MAPA, 2018).

Vale destacar ainda que a produção agropecuária sustentável é uma ferramenta de desenvolvimento rural que tem como principal foco suprir todas as demandas de cunho econômico, ambientais e sociais inseridas no âmbito rural e que necessita de uma constante ação de inovações por parte de seus produtores e em todos os segmentos da cadeia produtiva. Para estudar e analisar a inovação no agronegócio é preciso ter a compreensão sistêmica sobre as interações entre os inúmeros e distintos agentes produtivos e não produtivos, bem como os que são de cunho heterogêneo no que se refere às características dos atores, capacidade de desenvolvimento ou a incorporação de novas práticas produtivas ao setor (PIGATTO; BARCELLOS, 2015)

No Brasil, a agropecuária contribui com cerca de 31% das emissões de GEEs. Entretanto, se forem somadas às emissões provenientes do setor “mudança no uso da terra e florestas”, esse percentual sobe para cerca de 55% (MCTIC, 2018.), sendo um desafio para o setor o desenvolvimento de mecanismos de mitigação. A pecuária, em particular a bovinocultura de corte brasileira, destaca-se no cenário mundial por apresentar o primeiro rebanho comercial com 213,8 milhões de cabeças em 2019, tornando o maior país exportador de carne 2,490 milhões de toneladas e faturamento de 9,476 bilhões de dólares americanos (ABIEC, 2020), com amplas possibilidades de crescimento em terras ainda disponíveis, seguindo a legislação, e de melhoria nos processos produtivos (ALMEIDA, 2015).

Essa posição de liderança gera certo desconforto para os outros atores do mercado internacional da carne (bovina), que têm imposto barreiras não tarifárias ao produto brasileiro. Estes embargos à carne brasileira, que antigamente eram decorrentes de barreiras sanitárias, atualmente, consideram um contexto ambiental, incluindo a discussão sobre desmatamento, ineficiência do uso da terra por sistemas pecuários e emissão de GEEs (STEINFELD, *et. al.*, 2006).

Nesse sentido, a melhoria dos fatores e processos de produção e dos produtos da pecuária brasileira influencia diretamente na mitigação da emissão de GEEs. Barioni *et. al.* (2007) *apud* Almeida (2015), colabora para a discussão com suas projeções sobre emissões de metano, no período de 2007 a 2025, seu trabalho aponta para uma substancial melhoria na eficiência de produção de carne, com aumentos de 7,4% no rebanho e de 29,3% no número de abates, proporcionando um aumento de 25,4% na produção de carne e de apenas 2,9% na emissão de metano, refletindo em uma diminuição de 18% na emissão de metano por unidade de carne produzida, mas para que isso se torne realidade é necessário a adoção de novas tecnologias.

Dentre as tecnologias que permitem o aumento da eficiência na produção de carne e diminuição da emissão de GEEs estão: os sistemas agroflorestais (SAFs), que são sistemas de uso da terra em que as árvores interagem com os cultivos agrícolas e/ou animais, simultânea ou sequencialmente, de modo a aumentar a produtividade total de plantas e animais de forma sustentável por unidade de área (Nair, 1989, *apud* Nicodemo & Melotto, 2015).

Com mais de 10 anos de tradição, a inovação tecnológica da integração lavora pecuária floresta (ILPF), representa uma solução para parte do problema das emissões de GEEs. E, um novo conceito para a bovinocultura de corte tropical, a “Carne Carbono Neutro” (CCN) é uma marca, padronizável, parametrizável e auditável, que atesta a qualidade da carne produzida em sistemas de integração pecuária-floresta ou lavoura-pecuária-floresta, por meio de uso de protocolos específicos que possibilitam o processo de certificação (ALVES, ALMEIDA, LAURA, 2015).

Seu principal objetivo, então, é garantir que os animais que deram origem ao produto tiveram as emissões de metano entérico compensadas durante o processo de produção pelo crescimento de árvores no sistema. Além disso, garantir, pela presença de sombra, que os animais estavam em ambiente termicamente confortável, com alto grau de bem-estar, preceitos que fortalecem a marca e que estão intimamente ligados ao marco referencial da interação lavoura – pecuária – floresta (ALVES *et. al.*, 2015).

Com repercussão nas esferas políticas e produtivas nacionais e internacionais, o lançamento oficial da marca ocorreu em 2015 e constituiu um marco importante para a agropecuária brasileira, colocando em destaque o Estado do Mato Grosso do Sul como vanguarda no processo de inovação para obtenção do *status quo* de “primeiro estado carbono neutro do Brasil”, ao implantar políticas públicas para promover uma Agropecuária de Baixo Carbono em seu território alinhado ao “Programa ABC” (ALMEIDA, 2019)..

Tecnologia 100% nacional em vias de certificação, a marca-conceito Carne Carbono Neutro pode ser melhor remunerada e constituir um fator de diferenciação no mercado por apresentar o apelativo de marketing de produção eco eficiente, implementável não somente nas regiões de Cerrado mas também a outros Biomas Brasileiros observando as peculiaridade regionais e sua capacidade de adaptação às exigências do mercado consumidor nacional e internacional. Segundo Alves (2020), a carne carbono neutro é uma iniciativa única no mundo, é a transformação da ciência em um selo comercial.

Componente complementar aos programas de garantia de qualidade da agroindústria de alimentos de origem animal, os protocolos de inspeção a campo ganharam notoriedade no início dos anos 2000 com implantação de programas de rastreabilidade, como *EurepGap* e Boas Práticas Agropecuárias.

Para atestar a conformidade com as diretrizes que delimitam a produção, faz-se necessário o desenvolvimento de normativas de produção e de protocolos de inspeção a campo que possam comprovar a metodologia utilizada nos processos.

Protocolos de inspeção são ferramentas derivadas de normativas vigentes que regem um processo de certificação; o documento serve para colher informações a campo e atestar a conformidade com as normativas que servem de embasamento do processo e metodologia seguidos na produção.

Assim, o objetivo do presente trabalho foi desenvolver um modelo de protocolo público disponível à consulta de certificadoras para que sirva de inspiração e base ao estabelecimento de protocolos privados, aplicados ao processo de certificação auditável ao sistemas de integração silvopastoril (pecuária – floresta) e agrossilvopastoril (lavoura – pecuária – floresta), averiguar se os sistema de produção são eficientes em mitigar GEEs e se os incentivos a estas técnicas são produtores e factíveis.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em três fases distintas. A primeira fase (Fase I) ocorreu a realização de uma revisão bibliográfica; coleta de dados via internet; participação em

dia de campo da Fazenda Campina (Presidente Venceslau – SP). Contato e interlocução com o pesquisador Lourival Vilela da EMBRAPA.

A fase II ocorreu a visita técnica à EMBRAPA Gado de Corte (Campo Grande – MS) para acesso às informações e treinamento no curso de capacitação continuada em integração lavoura pecuária floresta (iLPF - Módulo VI - Produção animal). Participação no 1º. Simpósio sobre Crédito de Carbono realizado (São Jose do Rio Preto – SP).

E por último, na fase III, aplicou-se questionário concomitantemente com uma entrevista a um produtor rural, realizado no decorrer de nova etapa de treinamento do curso de capacitação continuada (iLPF – Módulo VII - Gestão econômica) na EMBRAPA Gado de Corte (Campo Grande – MS). Em sequência, com os dados obtidos junto ao produtor, foram imputados no Software SisILPF Eucalipto com o intuito de fazer uma simulação. Alguns dados devidos ao caráter de confidencialidade não poderão ser apresentados de forma expressa.

Os materiais de pesquisa foram às normativas da Organização Internacional para Padronização (ISSO): ISO – 16064 e ISO 14064 (séries 1, série 2 e série 3) e ABNT: Questionário de Campo, *Benchmark* adaptado do Protocolo GHG da matriz insumos produtos de emissões. *Software Microsoft Office* 2010, Planilhas Eletrônicas do Excel 2016. *Software SASM - Agri*; Software SisILPF.

Os dados se referem a uma fazenda situada no norte do Paraná, conhecido também como Norte Pioneiro¹, possui o arranjo de 18 metros entre fileiras, 3 linhas por fileiras e 3 metros de distância por linha (18mx3mx3m) e total de 660 árvores por hectare.

Foi realizado o desbaste no quarto ano de 35% das árvores, ou seja, foram removidas 230 árvores, permaneceram 430 delas, foi realizado novo desbaste aos sete anos com remoção de 40% das árvores, removidas 180 delas, permaneceram 250 árvores e o corte final inicialmente previsto aos 12 anos, foi realizado aos 14 anos, devido aos fatores mercadológicos de baixa de preços da madeira destinada a serraria.

As premissas básicas para a simulação foram: Índice de Sítio; “30” (trinta metros). Detalhes do ILPF; Número de linhas no renque “3” (três linhas); Distância entre linhas no renque “3” (três metros); Distância entre renques “18” (dezoito metros); Árvores Ha⁻¹ no plantio “660” (seiscentos e sessenta árvores); Sobrevivência inicial 1º ano (%) “100” (cem por cento). Opções de Listagem; Idade inicial “1” (um ano); Idade final “14” (quatorze anos); Intervalo “1” (um ano); Intervalos de Classes de Diâmetros para produção “5” (cinco anos). Desbastes; Idade “4” (quatro anos) Seletivo Fixando o Número de árvores remanescentes em “430” (quatrocentos e trinta árvores); Idade “7” (sete anos) Seletivo Fixando o Número de árvores remanescentes em “250” (duzentos e cinquenta árvores); Idade “14” (quatorze anos) Sistemático Fixando o Número de árvores em “0” (zero árvores). Abastecido o software, foi efetuado o comando de calcular e obteve-se um gráfico em outra aba do software.

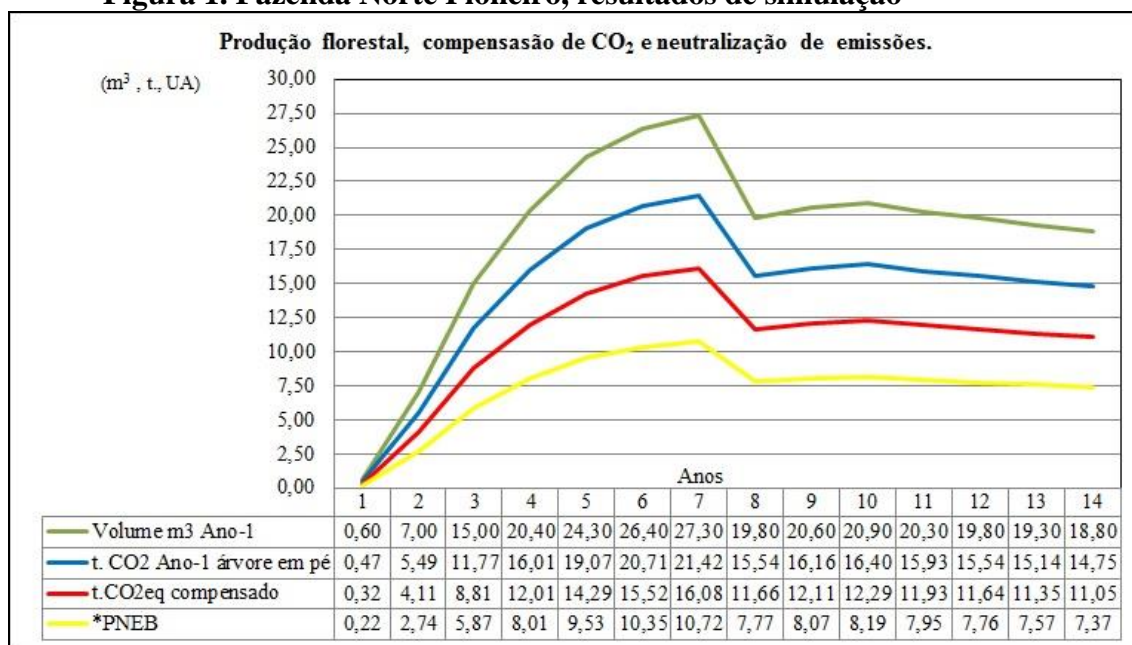
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio da utilização do Software Sis iLPF Eucalipto, recém lançado pela EMBRAPA Florestas para manejo florestal de precisão, foi obtido uma tabela de

¹ Utilizou-se nome fantasia para a fazenda, pois por se tratar de projeto em vias de certificação, os dados não podem ser oficialmente apresentados antes de autorização e validação por órgão oficial competente, respeitando-se clausuras contratuais que impõem sigilo, firmadas entre autor, empresa e produtor durante articulação do trabalho.

produção florestal (em anexo) CO₂ equivalente [CO₂eq] e compensação de metano do projeto. Para melhor compreensão dos resultados, elaborou-se um gráfico e uma tabela resumo com os dados da aplicação do questionário de benchmark que são apresentados na seção posterior. A síntese dos resultados da simulação feita com o Sis iLPF Eucalipto (Figura 1 e Tabela 1).

Figura 1. Fazenda Norte Pioneiro, resultados de simulação



Fonte: Elaborado pelo autor.

*PNEB = Potencial de neutralização da emissão de GEEs de um bovino com 450 kg de peso vivo (~1,5 t/ano de CO₂ eq.).

As recomendações de Almeida *et al.* (2011) para que haja a devida compensação das emissões pecuárias são os arranjos de iLPF – 227 árvores ha⁻¹ (22mx2m) ou iLPF + 357 árvores ha⁻¹ (14mx2m), conforme apresentado na tabela 1.

Tabela 1 - Potencial de Sequestro de Carbono e mitigação de GEEs do Eucalipto (somente o tronco exigências do IPCC) em iLPF aos 16 meses

| Densidade de árvores | Sequestro | | | *PNEB (UA/ha) |
|----------------------|---------------|----------|---------------------------|---------------|
| | C (Kg/árvore) | C (t/ha) | CO ₂ eq (t/ha) | |
| 357/ha. | 4,3 | 1,5 | 5,5 | 3,04 |
| 227/ha. | 4,1 | 0,9 | 3,4 | 1,84 |

*PNEB = Potencial de neutralização de emissão de bovinos com 450 kg de peso vivo (~1,5 t/ano de CO₂ eq.).

A Figura 01 ilustra os resultados de simulação do projeto de integração lavoura pecuária floresta da “Fazenda Norte Pioneiro” ao longo do ciclo de vida de 14 anos. A linha contínua em verde representa o volume anual em m³ de árvore em pé, a linha tracejada em azul representa as toneladas de CO₂ por ano das árvores em pé (204,39 toneladas), a linha pontilhada e tracejada em vermelho representa a quantidade de metano em CO₂eq compensada (153,17 toneladas) e a linha em amarelo pontilhada

unidades animais carbono neutro por hectare (102,11 unidade animais) segundo o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2006).

Os valores encontrados por Almeida (2011) *apud* Silva Jr. & Maia Cordeiro (2012) corresponde a sistemas de integração lavoura pecuária floresta e que tendem a neutralidade de emissões, já aos 16 meses quando se dá a entrada dos animais na área de pastagens formadas após três safras com agricultura.

Na simulação, mantendo-se os padrões encontrados por Almeida (2011) e efetuando-se os cálculos comparativos para o sistema em análise, o potencial de neutralização de emissões bovinas se eleva conforme observados na Figura 1.

O aumento dos valores do potencial de neutralização de emissões bovinas encontrados na simulação se deve em particular ao arranjo de árvores do projeto (18 metros de distância entre renques x 3 linhas no renque x 3 metros de distância entre linhas no renque) em um total de 660 árvores ha⁻¹ plantadas. Cabe lembrar que os valores encontrados por Almeida (2011) são de projetos de iLP- 227 (22mx2m) árvores e iLPF+ 357 (14mx2m) árvores por hectare.

Respeitando-se a taxa de lotação, caso ocorra a entrada controlada de animais no sistema por ajuste de lotação da pastagem, se obtém um superávit de CO₂eq estocado, ou seja, há um saldo positivo que acumulado ao longo do ciclo de vida do projeto.

Conforme a simulação, no caso do projeto agro silvo pastoril em questão, para efeito de cálculo, o saldo total de carbono mitigado por ha foi obtido tão somente com a quantidade de carbono equivalente acumulado na madeira classificada para o aproveitamento a Serraria I e Serraria II, não se levando em consideração a madeira destinada ao aproveitamento como Energia, por exigência do IPCC (Tabela 2).

Tabela 2. Produção madeireira, compensação de CO₂ e mitigação de metano, fazenda Norte Pioneiro

| Destino | m ³ de madeira Ha ⁻¹ | | | Subtotal |
|--|--|-------------|-----------|------------|
| | Serraria I | Serraria II | Energia | |
| Desbaste 4º. ano | 0,00 | 0,00 | 18,40 | 18,40 |
| Desbaste 7º. ano | 0,80 | 21,50 | 37,30 | 59,60 |
| Corte Final | 109,60 | 113,20 | 39,80 | 262,60 |
| Subtotal m ³ de madeira | 110,40 | 134,70 | 95,50 | 340,60 |
| Kg MS m ⁻³ | 60.720,00 | 74.085,00 | 52.525,00 | 187.330,00 |
| Kg de C m ⁻³ | 27.324,00 | 33.338,25 | 23.636,25 | 84.298,50 |
| t. CO ₂ eq ha ⁻¹ | 98,37 | 120,02 | 85,09 | 303,47 |
| Subtotal t. CO ₂ eq ha ⁻¹ | | 218,38 | 85,09* | 218,38 |
| t. CO ₂ eq EB compensado ha ⁻¹ | | | | 153,17 |
| Saldo Total de t. CO ₂ eq mitigado ha ⁻¹ | | | | 65,22 |

*Não computado para efeito de calculo pelas exigências do IPCC

Em comparação com os dados obtidos em simulação SisILPF Eucalipto, a quantidade de carbono mitigado ao longo de 14 anos foi de 204,39 (saldo bruto) de carbono e a quantidade compensado das emissões bovinas foi de 153,17 toneladas de carbono equivalente, quando comparado as 65,22 toneladas de carbono equivalente (saldo líquido) em madeira não desdobrada, aplicando-se fator de serraria 65,22x26,5% temos 17,28 toneladas de CO₂ equivalentes em madeira desdobrada.

Em um estudo de Figueiredo et al. (2017), *apud* Blans (2019), realizado no Brasil, estimaram a quantidade de GEE emitidos no intervalo de 10 anos e a “pegada” de carbono da fase de engorda de bovinos de corte em pastos de áreas degradadas, pasto

manejado e ILPF (agrossilvopastoril). Os autores identificaram que, ao converter sistema com pasto degradado em pasto manejado com ILPF, possibilitou a mitigação de aproximadamente 64.519 kg CO₂eq, propiciando uma melhor condição ambiental.

Devemos salientar que no auge das discussões acaloradas sobre a eficiência dos sistemas agrossilvopastoril em neutralizar as emissões de GEEs, as exigências do IPCC vão além da não contabilização da madeira destinada a energia, a entidade, insiste em impor um fator de desconto “fator de serraria” a madeira não desdobrada, reduzindo ainda mais os resultados obtidos na compensação de carbono, fator que varia segundo espécie florestal utilizada na integração, para as espécies de eucalipto está por volta dos 26,5 %.

Observa-se na sutileza do discurso do IPCC, as intensões em restringir e impelir maior oneração sobre aqueles que optam por adotar a tecnologia dos sistemas de integração lavoura pecuária floresta, evidenciando as segundas intenções da política ambiental do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas.

Proposição de soluções

Uma vez que as diretrizes para a certificação encontraram-se em vias de edição e publicação, neste tópico, discutir-se-á a questão da produção de bovinos no Brasil a fim de aplicar, da melhor maneira as práticas sustentáveis, preservando o solo e todos os seus recursos naturais, mantendo a harmonia necessária entre os sistemas silvipastoril (pecuária-floresta) e agrossilvipastoril (lavoura-pecuária-floresta). Juntos formam o sistema agroflorestal, o qual necessita ser valorizado, preservado e, ao mesmo tempo, gerar toda produção de carne necessária para atender às demandas nacionais e internacionais do mercado consumidor, além de gerar renda aos produtores fazendo, a economia aquecer, os negócios prosperarem, sem que para isso o meio ambiente seja comprometido ou dilapidado, relatando por meio de outros estudos a questão da emissão de gases do efeito estufa promovida pela agricultura, por exemplo, com a baixa emissão de carbono.

A importância da preservação do meio ambiente e das práticas sustentáveis no Brasil e no mundo no século XXI

Atualmente, um dos temas mais abordados e discutidos pelas organizações em geral, independentemente de sua área de atuação, são as questões ambientais. Essas têm um impacto muito forte e decisivo não só na abertura e funcionamento de uma empresa como também no bom andamento das práticas empresariais dentro de suas atividades, bem como sua imagem perante ao seu público (OLIVEIRA & COUTINHO, 2012).

Por muitas décadas o desenvolvimento econômico decorrente da Revolução Industrial impossibilitou que as problemáticas ambientais (danos sobre poluição causados pela produção industrial) fossem reveladas e tratadas com os cuidados que realmente eram necessários. A agressão ao meio ambiente desde essa época era bastante expressiva, porém, os órgãos responsáveis em geral bem como os proprietários de grandes indústrias justificavam que tal fato era um “mal necessário” à expansão econômica do país e do mundo e a todos os benefícios que essa aceleração da produção e conseqüentemente do consumo, proporcionavam à sociedade e à economia (CADERNO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL, 2009).

Uma nova visão e atenção ao meio ambiente e à preservação dos recursos naturais, iniciou-se efetivamente no início da década de 80, quando foi percebido pelas autoridades responsáveis e diversos cientistas (e seus estudos científicos) e defensores da natureza que não seria mais possível manter diversas espécies dos recursos naturais (na realidade muito já tinha se perdido com agressões à natureza até essa época) sem

que fossem tomadas algumas ações efetivas e obrigatórias que refletissem numa melhora da situação ambiental para as próximas décadas (VILELLA, 2011)

A Lei nº 6.938 de 1981, tinha como principal preocupação controlar as atividades e empreendimentos poluidores e atingir normas e padrões de qualidades ambientais, se apresentando de forma descentralizada, não definindo claramente as competências e atribuições dos governos federal, estadual e municipal, isentando os instrumentos de estudos de análise, limitando - se somente a identificação e caracterização do empreendimento, caso fosse caracterizado como poluidor ou degradador ambiental era submetido ao prévio processo de licenciamento. Embora o licenciamento ambiental tenha surgido em âmbito nacional no início da década de oitenta, com a Lei nº 6.938 de 1981, sua aplicação foi adotada pelos órgãos ambientais tardiamente a partir da década de noventa. (HENKES; KOHL, 2006).

Pelo exposto, começou o debate sobre as interpretações de jurisdição e competências dos diferentes órgãos ambientais sendo preciso complementar a Lei baseada na gestão ambiental e o seu licenciamento, atualizando-a.

Em 1986 o Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, publicou a Resolução Conama nº 001/1986, determinando ao licenciado os empreendimentos passíveis de realização do estudo de impacto ambiental – EIA e, do relatório de impacto ambiental – RIMA, na fase preliminar do processo de licenciamento com diretrizes a serem exigidas nesses estudos, sendo auferido ou não pelo órgão licenciador. O estudo de EIA/RIMA, é uma análise minuciosa sobre as áreas de influência de instalação e operação que sofrem impactos diretos e indiretos, englobando os diagnósticos ambiental (meio físico, biótico e socioeconômico), viabilizando o estudo do meio (CADERNO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL, 2009).

Segundo Cechin e Pacini (2012), diante de inúmeras crises sistêmicas pelas quais a sociedade moderna está passando, a iniciativa da “Economia Verde” propõe uma alternativa específica: a dinamização da economia deve se dar pela expansão de setores de baixo impacto ambiental. A definição de Economia Verde proposta pelo Pnuma – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente é a de um sistema econômico dominado por investimento, produção, comercialização, distribuição e consumo, de modo a respeitar as limitações do ecossistema, mas também como um sistema que produz bens e serviços que melhoram o ambiente, isto é, tenham um impacto ambiental positivo. Diante dessa filosofia, o meio ambiente não é mais visto como impositor de restrições em uma economia; em vez disso, ele é considerado como uma força que gera novas oportunidades econômicas. Segundo essa lógica, o crescimento da renda e do emprego é impulsionado por investimentos que reduzam as emissões de carbono e a poluição, melhoram a eficiência energética e de recursos e evitem a perda da biodiversidade e serviços ambientais.

A partir dessas práticas, evoluem a geração de renda e de emprego, pois as empresas com incentivo do Estado e respaldadas pela lei, buscam outras alternativas bem mais positivas não só a redução de seus custos quanto ao seu funcionamento, mas também geram uma imagem sustentável que resultam em um impacto extremamente favorável e assertivo à sua imagem perante a concorrência, aos órgãos públicos e, principalmente ao seu público-alvo. Por serem práticas relativamente novas no Brasil, certamente existe um desafio expressivo quanto ao desenvolvimento sustentável que ainda está distante do ideal, mas que por um outro lado evoluiu potencialmente nos últimos anos. Para que se alcance um nível ideal das práticas ambientais é necessária a conscientização de todos os envolvidos, isto é, autoridades políticas e governamentais, empresários e proprietários de empresas, colaboradores das empresas bem como o

cidadão comum em suas práticas diárias, desde as mais simples até as mais complexas (MAY, 2010).

A política ambiental bem como o licenciamento ambiental existem com o objetivo de minimizar (se não acabar em definitivo) com os conflitos ambientais surgidos no mundo. Há algumas décadas, o que vem se observando e vivenciando é que a globalização, a internacionalização e toda evolução tecnológica, trouxeram uma insustentabilidade descompassada aos diversos países do mundo. Nesse sentido, podemos identificar uma incompatibilidade entre os ajustes advindos da globalização com a sustentabilidade a longo prazo. Ao contrário, é possível perceber o aumento do uso intensivo dos recursos naturais e da deterioração ambiental nos países subdesenvolvidos a partir das orientações de política macroeconômica do Fundo Monetário Internacional (FMI), da Organização Mundial de Comércio (OMC) e dos países do G-7, tornando os novos estilos de desenvolvimento dos países subdesenvolvidos orientados para a exportação de bens intensivos em recursos naturais, o que é incompatível com o conceito de desenvolvimento sustentável (BURSZTYN, 2018).

Os processos que envolvem a globalização foram e ainda são incompatíveis com as questões de preservação do meio ambiente. Eles acrescentaram e facilitaram muito as relações comerciais e o alcance às mais diversas informações, proporcionando novas possibilidades a um público que antes não usufruía de várias facilidades e regalias, porém, e, justamente por essa questão, a parte mais prejudicada com esses processos foi a natureza e o meio ambiente. No capítulo que se segue, relatar-se-á de modo mais detalhado a relação estabelecida entre as questões de sustentabilidade e as práticas sobre a criação de gado, produção da carne carbono neutro e a comercialização da carne bovina respeitando a aplicação de protocolos de inspeção para que o meio ambiente seja respeitado em meio às atividades comerciais que envolvem o setor.

Agropecuária – Bovinocultura: os desafios para um maior engajamento com os processos sustentáveis

Seguidamente aos compromissos que envolvem o componente agropecuário, foram inseridas estratégias de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) e os sistemas agroflorestais (SAFs), assim como a produção de florestas plantadas e o processo de tratamento de dejetos animais (ASSAD; GURGEL; RODRIGUES, 2014). Na tabela 3, por exemplo, a proposta brasileira de mitigação de emissões de GEE. (Casa Civil da Presidência da República, Brasília, 2009 e Notificação do Brasil à UNFCCC, Acordo de Copenhague).

Tabela 3 – Proposta brasileira de mitigação de emissões de GEE. (Casa Civil da Presidência da República, Brasília, 2009 e Notificação do Brasil à UNFCCC, Acordo de Copenhague)

| Ações de mitigação | 2020 - Tendencial | Amplitude de redução 2020 mi t CO2 eq. | Proporção de redução (%) |
|------------------------------------|--------------------------|---|---------------------------------|
| Uso da terra | 1.084 | 669 - 669 | 24,7 - 24,7 |
| Desmatamento da Amazônia (80%) | | 564 - 564 | 20,9 - 20,9 |
| Desmatamento no cerrado (40%) | | 104 - 104 | 3,9 - 3,9 |
| Agropecuária | 627 | 133 - 166 | 4,9 - 6,1 |
| Recuperação de pastos | | 83 - 104 | 3,1 - 3,8 |
| ILP, ILPF, SAF | | 18 - 22 | 0,7 - 0,8 |
| Plantio direto | | 16 - 20 | 0,6 - 0,7 |
| Fixação biológica de nitrogênio | | 16 - 20 | 0,6 - 0,7 |
| Energia | 901 | 166 - 207 | 6,1 - 7,7 |
| Eficiência energética | | 12 - 15 | 0,4 - 0,6 |
| Uso de biocombustíveis | | 48 - 60 | 1,8 - 2,2 |
| Expansão energia por hidrelétricas | | 79 - 99 | 2,9 - 3,7 |
| Fontes alternativas | | 26 - 33 | 1,0 - 1,2 |
| Siderurgia | 92 | 8 - 10 | 0,3 - 0,4 |
| Total | 2.704 | 976 - 1052 | 36,1 - 38,9 |

Fonte: Assad; Gurgel e Rodrigues (2014)

Certamente, percebeu-se ao longo dos anos o quão agressivo pode ser os gases de efeito estufa, criando assim, no setor agropecuário uma necessidade urgente e um compromisso sério em tomar medidas efetivas que reduza ao máximo a sua emissão, colaborando com o meio ambiente e com as práticas sustentáveis uma vez que tais medidas têm sido impostas e observadas por toda sociedade de maneira geral, sejam concorrentes, consumidores, parceiros, órgãos governamentais, entre outros. Sendo assim, faz-se necessário estipular planos que tenham como objetivo agir de maneira sustentável integralmente nas produções silvipastoril e agrosilvipastoril.

A contribuição da agricultura de baixa emissão de carbono (ABC), também foi considerada no compromisso mais recente assumido pelo Brasil, no Acordo de Paris no ano de 2015, objetivando a redução de emissões até 2025/2030 (PEROSA *et. al.*, 2020).

O Plano ABC depende de recursos advindos do crédito rural, para incentivo à adoção das tecnologias ABC por parte dos agricultores, além de ações de fomento, treinamento e propagação das práticas e das tecnologias ABC. Porém, é necessário que sejam desenvolvidas ferramentas de monitoramento, para que assim seja contabilizado todos os esforços de diminuição de gases por parte dos agricultores, assim como instrumentalizar as políticas de incentivo, como é o caso da política do Programa ABC.

Igualmente, o controle das emissões de GEE na agropecuária nacional é primordial para que o setor privado desperte sua atenção pelas inúmeras oportunidades de mitigação do setor agropecuário (PEROSA *et. al.*, 2020).

Há pouco tempo, desenvolveu-se uma importante ferramenta de monitoramento de gases maléficos presentes no meio ambiente e que interferem diretamente no bom andamento do processo produtivo agropecuário, o nome dessa ferramenta é a MRV – Monitoramento, Relato e Verificação, criada por meio de uma parceria do Plano ABC, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e o Observatório da Agricultura de Baixa Emissão de Carbono (Observatório ABC) da Fundação Getúlio Vargas. Vale ressaltar ainda que, para que fosse tangível a proposta desse projeto, inúmeras ferramentas cada vez mais modernas têm sido desenvolvidas para atender os objetivos propostos, fora o cumprimento das exigências de processo de monitoramento de maneira geral, assim como as experiências internacionais e os fatores técnicos das práticas ABC (PEROSA *et. al.*, 2020).

CONCLUSÃO

O benchmark aplicado foi eficaz para coletar os dados e informações realizar uma análise utilizando-se o software Sis iLPF Eucalipto, validando o questionário de campo e demonstrando aderente ao objetivo de constituir um protocolo público para inspeção e certificação auditável aos sistemas de integração silvopastoril (pecuária – floresta) e agrossilvopastoril (lavoura-pecuária-floresta).

Os resultados obtidos evidenciam que os sistemas de produção Agrosilvopastoril são eficientes em mitigar GEEs, sendo uma alternativa para uma agropecuária sustentável, podendo ainda resultar em superávit na mitigação de carbono. Desta forma, práticas sustentáveis devem ser incentivadas e valoradas, culminando a adoção de novas tecnologias mais limpas em marca – conceito padronizável e diferenciável de outras commodities.

Conclui-se, com a elaboração desse estudo que todo e qualquer incentivo realizado a fim de monitorar os GEEs bem como qualquer outro benefício realizado à preservação de nossos recursos naturais para que haja às próximas gerações um futuro promissor quanto à produção agropecuária e sua economia, é muito bem vindo e deve gerar cada dia mais esforços das autoridades governamentais e também da iniciativa privada, sejam esses esforços financeiros, produtivos, informacionais, educacionais e tecnológicos, transformando a cultura brasileira em uma cultura sustentável.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. G. 2015. **Emissão de gases de efeito estufa em Sistemas de Integração Lavoura - Pecuária – Floresta.** p. 97 a 116. Sistema Agroflorestais – A Agropecuária Sustentável. Embrapa. Brasília, DF, Brasil.

ALMEIDA, R. G. de. **Carne carbono neutro: novo conceito para carne sustentável – Roberto Giolo.** Disponível em <https://youtu.be/Aw7GH2_41IM>. Acesso em: 20 jan. 2020.

ALMEIDA, R. G. **Descarbonização da agropecuária.** *Revista Plataforma do conhecimento Agricultura Alimento.* jun. 2018. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1102716/1/PlataformadoConhecimentoAgriculturaeAlimento.pdf>. Acesso em: 9 jun. 2020.

ALVES, F. V.; ALMEIDA, R. G. DE; LAURA, V. A. **Carne carbono neutro: um novo conceito para carne sustentável produzida nos trópicos**. EMBRAPA, Brasília. 2015. Disponível em:

<<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/203141/1/Carne-carbono-neutro-1.pdf>>. Acesso em: 26 ago. 2019.

ALVES, F. V. **Carne carbono neutro na iufro 2019**. Disponível em <<https://youtu.be/LJLyk9K908>>. Acesso em: 20 jan. 2020.

ALVES, F. V. et al. **Marcas-conceito e a proposta de uma plataforma de pecuária de baixo carbono**. Capítulo 12. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1112917/1/Marcasconceitoeaproposta.pdf>. Acesso em: 9 jun. 2020.

ALVES, F. V. **Lançada em parceria com Embrapa primeira linha de carne carbono neutro**. Canal Rural. Disponível em: <<https://www.canalrural.com.br/noticias/pecuaria/embrapa-carne-carbono-neutro/>>. Acesso em: 01 set. 2020.

ASSAD, E. D.; GURGEL, A. C.; RODRIGUES, R. (org.) **Agricultura de baixa emissão de carbono: A evolução de um novo paradigma**. Revista ABC Observatório (Agricultura de baixo carbono). Disponível em: <<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/15353/Agricultura%20de%20baixa%20emiss%C3%A3o%20de%20carbono%20A>>. Acesso em: 10 jun. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA EXPORTADORA DE CARNE - ABIEC. 2020. **Beef Report Perfil da Pecuária no Brasil 2020**. Disponível em: <<http://www.abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2020>>. Acesso em: 03 ago. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS [ABNT]. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas [Sebrae]. 2015. **Guia de implementação gestão de emissões e remoções de gases de efeito estufa (GEE)**. ABNT 14064. Rio de Janeiro/RJ. Disponível em: <<http://abnt.org.br/paginampe/biblioteca/files/upload/anexos/pdf/4ee5b810af4a3ace073ab89f0a573a1a.pdf>>. Acesso em: 18 de mai. 2019.

BARROS, G. S. de C.; SILVA, A. F.; FACHINELLO, A. L.; CASTRO, N. R.; GILIO, L. PIB Cadeias do Agronegócio: 4º Trimestre de 2016. Piracicaba: CEPEA/ESALQ/USP, 2016. 15 p. Disponível em: <[http://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Relatorio%20PIBAGRO%20Cadeias_2016\(1\).pdf](http://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Relatorio%20PIBAGRO%20Cadeias_2016(1).pdf)>. Acesso em: 9 jun. 2020.

BLANS, N. B. **Estudo de sistemas agrossilvopastoril sob a ótica da avaliação do ciclo de vida**. 2019. 88f. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) – Universidade Federal da Grande Dourados, Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Economia, Dourados.

BURSZTYN, M. A difícil sustentabilidade: Política energética e conflitos ambientais. Rio de Janeiro: Editora Garamond, 2018. 215 p.

Caderno de Licenciamento Ambiental – Ministério do Meio Ambiente: **Programa Nacional de Capacitação de Gestores Ambientais**. Brasília, 2009.

COSTA, M. P. **Socio-eco-efficiency of integrated and nonintegrated systems of crop, forestry and livestock in the Ipameri city**, at Brazilian Cerrado. 2015. 168f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade Julho de Mesquita Filho, Departamento de Ciências Ambientais, Sorocaba.

GREENHOUSE GAS & SUSTAINABILITY ACCOUNTING. ISO 16064 GHG Protocol. **Accounting for your Footprint / GHG Inventory**. Disponível em: <<http://ghgaccounting.ca/tag/iso-16064/>>. Acesso em: 11 de mar. 2011.

HENKE S., S. L.; KOHL, Jairo Antônio. **Licenciamento ambiental: um Instrumento jurídico disposto à persecução do desenvolvimento sustentável**. In: BENJAMIN, Antônio Herman de Vasconcellos e (org). Paisagem, natureza e Direito. São Paulo: Instituto O Direito por um Planeta Verde, 2005, v. 2.

MACEDO JÚNIOR, G. L.; SILVA, S. P. Anais – **Eficiência produtiva e impacto ambiental na produção de ruminantes**. Uberlândia: IV Simpósio brasileiro de produção de ruminantes no cerrado, abr. 2018. Disponível em: [https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1095333/1/ProducaoCarbonoNeutro.pdf](https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1095333/1/ProducaoCarneCarbonoNeutro.pdf). Acesso em: 9 de jun. de 2020.

MAPA – Ministério da Agricultura. **Plano Agrícola e Pecuário**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/plano-agricola-e-pecuario>. Acesso em: 10 jun. 2020.

MAY, Peter H. **Economia do Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

MICROSOFT OFFICE FOR WINDOWS 10. Versão 10.0. [S.l.]: Microsoft Corporation, 2010. 1 CD.

MICROSOFT EXCEL FOR WINDOWS 16. Versão 16.0. [S.l.]. Microsoft Corporation, 2016. 1 CD.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES [MCTIC]. 2018. MCTI lança a 4ª edição das Estimativas Anuais de Emissões de Gases de Efeito Estufa no Brasil. Disponível em: <<http://sirene.mcti.gov.br/documents/1686653/1706227/Infogra%CC%81fico+-+Estimativas+V8+FINAL.pdf/bf7fd8c3-245e-4b55-a8c4-ab6718349585>>. Acesso em: 04 de ago. de 2018.

NAIR, P.K.R. (ed.) **Agroforestry systems in the tropics**. Kluwer: Dordrecht, 664 p. 1989.

NICODEMO, M. L. F.; MELOTTO, M. A. 2015. **10 anos de pesquisa em Sistemas Agroflorestais em Mato Grosso do Sul**. p. 3 a 27. Sistema Agroflorestais – A Agropecuária Sustentável. Embrapa. Brasília/DF.

OLIVEIRA, E. B. et al. SisILPF_Eucalipto: Software de Sistemas ILPF para manejo de precisão de árvores. Versão 1.0. [S. l.]. 10 abr. 2018. Disponível em: <<http://www.cnpf.embrapa.br/software/index.php>>. Acesso em: 10 abr. 2018.

OLIVEIRA, R. L. de.; COUTINHO, A. L. C. **O licenciamento ambiental e o desafio do desenvolvimento sustentável no Brasil**. 2012. Disponível em: GETEC, v.10, n.28, p.58-82/2021

<http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod=6df182582740607d>. Acesso em: 11 jun. 2020.

PEROSA, B. MANZATTO, C. VICENTE, L. E. VICENTE. A. K. SPINELLI – ARAUJO, L. ASSAD. L. GURGEL. A. Emissões de gases do efeito estufa pela agricultura de baixo carbono. **R. AGROANALYSIS: Sustentabilidade**. São Paulo: Fundação FGV, v. 40, n. 5, p.29-31. mai. 2020.

PIGATTO, G. A. S.; BARCELLOS, J. O. J. **Inovação no agronegócio**. In: Zuin, L. F. S.; Queiroz, T. R. (Coords.). *Agronegócio: Gestão, Inovação e Sustentabilidade*. São Paulo: Saraiva, 2015. Cap. 10, p. 169-184, 2015.

PRADO, D. S. **Agricultura, desenvolvimento sustentável e o governo federal: Programa Agricultura de Baixo Carbono**. [Trabalho de Graduação Integrado] para área de geografia agrária da Universidade de São Paulo. São Paulo: 2018, 63 f.

RAMOS FILHO, F. S. V. **Qualidade na cadeia da carne bovina: O caso da carne orgânica**. [Dissertação de mestrado]. Rio De Janeiro: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Publicado em: Jul./2006. Disponível em: http://institucional.ufrj.br/portalcpsda/files/2018/09/2006-dissertacao_Fabio-Sampaio.pdf. Acesso em: 11 jun. 2020.

SILVA JR. J. P.; MAIA, L. A. C. 2012. **Tecnologias para uma Agricultura de Baixa Emissão de Carbono**. Disponível em: <https://agriculturabaixocarbono.files.wordpress.com/2012/01/palestra_abc_jan2012_e_mbrapatrigo_poa.pdf>. Acesso em: 22 mai. 2019.

STEINFELD, H.; GEBER, P.; WASSENA, T.; CASTEL, V.; ROSALES, M.; DE HAAN, C. **Livestock's long shadow: environmental issues and options**. Rome: FAO, 2006. 375 p.

VERGARA, S. C. **Métodos de Coleta de Dados no Campo**. 1 ed. Atlas. São Paulo. 2009.

VILELLA, J. N. **O desafio da transição para a sustentabilidade**. Rio de Janeiro: PUC Rio, 2011. Disponível em: <http://idemp-edu.com.br/artigos/44> - Acesso em 11 jun. 2020.

WRI BRASIL. UNICAMP. **Metodologia do GHG Protocol da agricultura**. Disponível em: <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards_supporting/Metodologia.pdf>. Acesso em: 18 mai. 2019.

PESQUISA DE MERCADO
Benchmark iPF e iLPF

1) A Fazenda se dedica a que FASE da Atividade Pecuária? Marcar com X!

| | | |
|------|--------|---------|
| CRIA | RECRIA | ENGORDA |
| | | |

2) Quais são as Áreas de:

| | | | |
|------------------|------------------------------------|-------------|-----------------------|
| ÁREA TOTAL Ha | ÁREA CONSTRUÇÕES m ² | ÁREA APP | ÁREA RESERVA LEGAL |
| | | | |

3) Qual é a ÁREA de PASTAGENS e FORRAGEIRAS usadas na produção:

3a)

| PASTAGEM | FORRAGEIRAS | | FORMA DE CONSORCIAÇÃO (C&) | |
|---------------|-------------|------|---|--|
| | Variedade | Área | () Capim C& () Capim Exemplo: 1 C& 3 | () Capim C& () Leguminosa Exemplo: 2 C& 3 |
| Capim 1. | | | | |
| Capim 2. | | | | |
| Capim 3. | | | | |
| Leguminosa 1. | | | | |
| Leguminosa 2. | | | | |
| Leguminosa 3 | | | | |

3b)

| AGRICULTURA | | 1º. ANO PRODUÇÃO | | 2º. ANO PRODUÇÃO | | 3º. ANO PRODUÇÃO | | 4º. ANO PRODUÇÃO | | 5º. ANO PRODUÇÃO | |
|-------------|------------|---------------------|-----------|---------------------|-----------|---------------------|-----------|---------------------|-----------|---------------------|-----------|
| Cultura | | Hectares | Toneladas | Hectares | Toneladas | Hectares | Toneladas | Hectares | Toneladas | Hectares | Toneladas |
| Soja | Grãos | | | | | | | | | | |
| | Silagem | | | | | | | | | | |
| Milho | Silagem | | | | | | | | | | |
| | Grão Úmido | | | | | | | | | | |
| | Grão | | | | | | | | | | |
| Sorgo | Silagem | | | | | | | | | | |
| | Grão | | | | | | | | | | |
| Aveia | | | | | | | | | | | |
| Outros | | | | | | | | | | | |

4) Como você define o SISTEMA de CRIAÇÃO implantado na propriedade?

Desenvolvimento de protocolo de inspeção

| SISTEMAS | Nº de Cabeças | Nº Piquetes | De Quanto em Quanto tempo troca de pasto nas | | | |
|---------------------------|---------------|-------------|--|------------------|------------------|------------------|
| | | | Águas | | Seca | |
| | | | Dias de Ocupação | Dias de Descanso | Dias de Ocupação | Dias de Descanso |
| Lavoura Pecuária Floresta | | | | | | |
| Pecuária Floresta | | | | | | |

5) Nos próximos 5 anos VAI INVESTIR: em 1º LUGAR; EM 2º LUGAR; EM 3º LUGAR; EM 4º LUGAR; EM 5º LUGAR; 6º em:

| Não vai Investir | Reprodução | Pastagens | Sanidade | Alimentação | Gestão | Outro Qual: |
|------------------|------------|-----------|----------|-------------|--------|-------------|
| | | | | | | |

6) Nos últimos anos qual a COMPOSIÇÃO do Rebanho?

| CATEGORIAS | | | | | | | | | | | |
|--------------|-------|----------|-------|----------|----------|-------|-------|-----------|----------|-------|--|
| Bezerros (a) | | Novilhas | | Garrotes | Bois | | Vacas | | Touros | TOTAL | |
| Ao pé | | Desmama | | 1ª. Cria | Descarte | Magro | Gordo | Parideira | Descarte | | |
| Nº. Cab | Macho | Fêmea | Macho | Fêmea | | | | | | | |
| 1º. Ano | | | | | | | | | | | |
| 2º. Ano | | | | | | | | | | | |
| 3º. Ano | | | | | | | | | | | |
| 4. Ano | | | | | | | | | | | |
| 5. Ano | | | | | | | | | | | |

6a) O rebanho é composto por mais de uma raça? Quais e a % no rebanho? Qual a raça base de matriz do rebanho e raça de touros ou sêmen.

7) Qual a ÁREA de PASTAGENS E NUMERO DE PIQUETES por CATEGORIA?

| CATEGORIAS | | | | | | | | | | | |
|-----------------|-------|----------|-------|----------|----------|-------|-------|-----------|----------|-------|--|
| Bezerros (a) | | Novilhas | | Garrotes | Bois | | Vacas | | Touros | TOTAL | |
| Ao pé | | Desmama | | 1ª. Cria | Descarte | Magro | Gordo | Parideira | Descarte | | |
| | Macho | Fêmea | Macho | Fêmea | | | | | | | |
| ÁREA | | | | | | | | | | | |
| No. De Piquetes | | | | | | | | | | | |

8) Qual a ALTURA DE MANEJO do CAPIM ? Seguir a ordem da tabela 3a).

8a)

| CATEGORIAS | | | | | | | | | | | | |
|------------|--------------|-------|---------|-------|----------|----------|----------|-------|-------|-----------|----------|--------|
| | Bezerros (a) | | | | Novilhas | | Garrotes | Bois | | Vacas | | Touros |
| | Ao pé | | Desmama | | 1ª. Cria | Descarte | | Magro | Gordo | Parideira | Descarte | |
| Altura | Macho | Fêmea | Macho | Fêmea | | | | | | | | |
| 1º. Capim | | | | | | | | | | | | |
| 2º. Capim | | | | | | | | | | | | |
| 3º. Capim | | | | | | | | | | | | |
| 4. Capim | | | | | | | | | | | | |
| 5. Capim | | | | | | | | | | | | |

8b) Responda esta somente se souber e necessário.

| CATEGORIAS | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|--------------|--|---------|--|----------|----------|----------|-------|-------|-----------|----------|--------|
| | Bezerros (a) | | | | Novilhas | | Garrotes | Bois | | Vacas | | Touros |
| | Ao pé | | Desmama | | 1ª. Cria | Descarte | | Magro | Gordo | Parideira | Descarte | |
| Pressão de Pastejo | | | | | | | | | | | | |
| 1º. Capim | | | | | | | | | | | | |
| 2º. Capim | | | | | | | | | | | | |
| 3º. Capim | | | | | | | | | | | | |
| 4. Capim | | | | | | | | | | | | |
| 5. Capim | | | | | | | | | | | | |

9) Adota a estação de monta? Quantos meses? Faz mais de uma estação no ano?

Sim () _____ quantos meses _____ Não ()

10) Faz ILTF?

Sim () Qual a % na vacada _____ No repasse? () No principal? ()

11) Quantos meses é o intervalo entre partos?

12) Qual a taxa % de natalidade entre as vacas?

13) Qual o PESO:

| AO | | IDADE |
|--------|---------|---------|
| NASCER | DESMAMA | DESMAMA |
| KG | KG | Meses |
| | | |

14) Faz pastejo diferido no inverno, reserva uma parte do capim?

Sim () % Área _____ Não ()

15) Pratica a Integração Lavoura – Pecuária – Floresta ou Silvo pastoril a quantos anos?

Menos de 5 () de 5 a 10 () de 10 a 15 () de 15 a 20 () Mais de 20 ()

15 a) Como é feito o preparo de solo:

Plantio convencional () Plantio direto ()

Gradagem () Aragem ()

Gessagem () Calcário ()

15b) Qual o conjunto de maquinário usado nas atividades de fazenda?

Desenvolvimento de protocolo de inspeção

| Tratores | Arados | Grades No. de Discos | | | Plantadeiras | Pulverizadores | Colhedeiras |
|------------------|--------|----------------------|------------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------------------|------------------------|
| Cv ; Horas/Ha | | Aradoura Horas/Ha | Niveladora Horas/Ha | Terraciadora Horas/Ha | No. de Linhas Horas/Ha | Litros / Metros Barra Horas/Ha | Plataforma Horas/Ha |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

15c) Qual Espécie Florestal usada na Integração?

15d) A Espécie Florestal é para

Celulose () Madeira () Carvão ()

15 e) Qual é a área de Integração Lavoura – Pecuária – Floresta?

15 f) Qual a distância entre plantas na linha e espaçamento entrelinha Florestal?

Inicial Distância entre plantas na Linha ___Espaçamento entre plantas na Entrelinha _____

Final Distância entre plantas na Linha ___Espaçamento entre plantas na Entrelinha _____

15 g) Qual o espaçamento entre faixas Florestais?

16) Na formação de pastagem usa:

| PLANTADEIRA () | A LANÇO () |
|-------------------------------|------------------|
| Qual a distância entre linhas | KG de Semente Ha |
| | |

17) Qual o CONSUMO E A COMPOSIÇÃO do sal / ração para as CATEGORIAS abaixo?

| | | CATEGORIAS | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------|--------------|-------|---------|--|----------|----------|----------|-------|-------|-----------|----------|--------|
| | | Bezerros (a) | | | | Novilhas | | Garrotes | Bois | | Vacas | | Touros |
| | | Ao pé | | Desmama | | 1ª. Cria | Descarte | | Magro | Gordo | Parideira | Descarte | |
| Um ou Outro | Macho | Fêmea | Macho | Fêmea | | | | | | | | | |
| C O N S U M O | g Dia () | | | | | | | | | | | | |
| | Kg Semana () | | | | | | | | | | | | |
| | Scês () | | | | | | | | | | | | |
| C O M P O S I Ç ÃO | g Fósforo () | | | | | | | | | | | | |
| | g Proteína Bruta () | | | | | | | | | | | | |
| | % Proteína Bruta () | | | | | | | | | | | | |
| | g NDT () | | | | | | | | | | | | |
| | % NDT () | | | | | | | | | | | | |
| | Kcal () | | | | | | | | | | | | |

18) Utiliza Creep – Feeding para os Bezerros? Sim () Não ()

19) Qual a fonte de recursos para financiar a atividade?

Própria () Banco () Outra Qual _____

20) Quando Compra insumos qual a forma de pagamento?

A vista () A prazo () Troca ()

21) Já fez troca de @ por insumos? Qual a quantidade de @s negociadas.

Sim () Não () @ s ()

22) Qual a linha de crédito acessada? Qual a % da produção financiada?

23) Na troca negociou via:

| CPR | A Termo | Contrato de Futuro | Outros |
|-----|---------|--------------------|--------|
| | | | |

24) Participa de algum grupo, organização ou entidade que defende a classe dos produtores rurais?

25) Qual a idade, peso de abate e rendimento dos animais?

| IDADE | PESO | RENDIMENTO |
|-------|------|------------|
| | | |

26) Qual a forma de venda.

| A VISTA | A PRAZO | PESO VIVO | PESO MORTO | CLASSIFICAÇÃO |
|---------|---------|-----------|------------|---------------|
| | | | | |

27) Para qual frigorífico costuma vender?

28) Acredita que as empresas estão preocupadas com o meio ambiente?

Sim () Não () Quem _____

29) Utiliza aditivo na alimentação do gado para melhorar desempenho ou para diminuir emissão de metano dos animais?

Sim () Não () Quais, Qual a quantidade cabeça/dia

30) A Fazenda adota as BOAS PRÁTICA AGRÍCOLAS? É ou já foi CERTIFICADORA? Qual o SELO?

31) A Fazenda já Elaborou ou está Elaborando o Balanço Sócio Ambiental das Emissões de Carbono?

32) Gostaria de ter crédito para produzir de forma sustentável?

33) Já ouviu falar em crédito de Carbono.

34) Na elaboração do projeto de investimento em ILP ou PF considerou a possibilidade de comercializar os créditos de carbono?

35) Acredita que a comercialização de créditos de carbono deva ser feita diretamente por produtor, associação ou via trading?

Nome da Fazenda _____

Localização Cidade _____ Coordenadas Geográficas _____ Estado _____

Nome _____

Desenvolvimento de protocolo de inspeção

Profissão _____

Endereço _____

Cidade _____ CEP _____ Estado _____

Telefone _____ Celular _____

Sis.ILPF

TABELA DE CRESCIMENTO E PRODUÇÃO - Eucalyptus grandis / urograndis

Descrição: Exemplo 1

Índice de Sítio: 30,0

Densidade (árvores por hectare): 660

Porcentagem de sobrevivência (1º ano): 100 %

| Idade | Árvores/Ha | Altura Média | Diâm. Médio | Área Basal | Vol. Total | Vol. / Ano | t. CO2 | Kg. Metano / Ano |
|-------|------------|--------------|-------------|------------|------------|------------|--------|------------------|
| 1 | 660 | 4,6 | 2,4 | 0,3 | 0,6 | 0,6 | 0,4 | 15,4 |
| 2 | 660 | 10,3 | 8,2 | 3,5 | 14,0 | 7,0 | 11,0 | 195,8 |
| 3 | 660 | 14,8 | 12,3 | 7,8 | 44,9 | 15,0 | 35,2 | 419,4 |
| 4 | 659 | 18,3 | 14,9 | 11,5 | 81,6 | 20,4 | 64,0 | 571,8 |

O povoamento foi desbastado pela remoção de 229 árvores.

| Idade | Árvores/Ha | Altura Média | Diâm. Médio | Área Basal | Vol. Total | Vol. / Ano | t. CO2 | Kg. Metano / Ano |
|-------|------------|--------------|-------------|------------|------------|------------|--------|------------------|
| 5 | 430 | 22,6 | 20,2 | 13,8 | 121,4 | 24,3 | 95,3 | 680,6 |
| 6 | 429 | 25,0 | 21,9 | 16,2 | 158,3 | 26,4 | 124,2 | 739,1 |
| 7 | 429 | 27,1 | 23,2 | 18,1 | 191,3 | 27,3 | 150,1 | 765,6 |

O povoamento foi desbastado pela remoção de 179 árvores.

| Idade | Árvores/Ha | Altura Média | Diâm. Médio | Área Basal | Vol. Total | Vol. / Ano | t. CO2 | Kg. Metano / Ano |
|-------|------------|--------------|-------------|------------|------------|------------|--------|------------------|
| 8 | 250 | 32,0 | 25,4 | 12,7 | 158,5 | 19,8 | 124,3 | 555,1 |
| 9 | 250 | 33,9 | 26,7 | 14,0 | 185,2 | 20,6 | 145,3 | 576,5 |
| 10 | 250 | 35,5 | 27,7 | 15,1 | 208,8 | 20,9 | 163,8 | 585,0 |
| 11 | 250 | 35,8 | 28,5 | 16,0 | 223,0 | 20,3 | 175,0 | 568,2 |
| 12 | 249 | 36,4 | 29,2 | 16,7 | 237,3 | 19,8 | 186,2 | 554,2 |
| 13 | 249 | 37,1 | 29,7 | 17,3 | 250,8 | 19,3 | 196,8 | 540,6 |
| 14 | 249 | 37,8 | 30,2 | 17,9 | 263,0 | 18,8 | 206,4 | 526,4 |

Equação de Sítio: Embrapa (IS 7 anos)

Equação de Volume: Embrapa

Equação de sortimento: Embrapa

$$tCO_2 = (Vol+25\%) \times (Dens. \text{Básica: } 0,35) \times (C: 0,49) \times (CO_2: 3,66)$$

DESBASTES

| Idade | Volume Removido | tCO2 |
|-------|-----------------|------|
| 4 | 18,5 | 14,5 |
| 7 | 59,7 | 46,8 |

SORTIMENTO PARA ÁRVORES REMOVIDAS NO DESBASTE (4 ANOS)

| Classes DAP | Árv/ha | Altura Média | Volume Total | Serraria I | Serraria II | Energia |
|---------------|--------|--------------|--------------|------------|-------------|-------------|
| 5,0-10,0 | 44 | 17,6 | 1,8 | 0,0 | 0,0 | 1,8 |
| 10,0-15,0 | 153 | 18,0 | 12,0 | 0,0 | 0,0 | 12,0 |
| 15,0-20,0 | 32 | 17,1 | 4,6 | 0,0 | 0,0 | 4,6 |
| Totais | | 17,9 | 18,5 | 0,0 | 0,0 | 18,4 |

SORTIMENTO PARA ÁRVORES REMOVIDAS NO DESBASTE (7 ANOS)

| Classes DAP | Árv/ha | Altura Média | Volume Total | Serraria I | Serraria II | Energia |
|---------------|--------|--------------|--------------|------------|-------------|-------------|
| 15,0-20,0 | 73 | 25,3 | 19,9 | 0,0 | 0,0 | 19,9 |
| 20,0-25,0 | 99 | 26,8 | 36,3 | 0,0 | 19,6 | 16,8 |
| 25,0-30,0 | 6 | 25,7 | 3,4 | 0,8 | 2,0 | 0,7 |
| Totais | | 26,5 | 59,7 | 0,8 | 21,5 | 37,3 |

SORTIMENTO PARA ÁRVORES REMOVIDAS NO CORTE FINAL (14 ANOS)

| Classes DAP | Árv/ha | Altura Média | Volume Total | Serraria I | Serraria II | Energia |
|---------------|--------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| 20,0-25,0 | 1 | 33,9 | 0,9 | 0,0 | 0,4 | 0,5 |
| 25,0-30,0 | 130 | 36,8 | 116,9 | 18,7 | 73,6 | 24,6 |
| 30,0-35,0 | 107 | 38,0 | 127,7 | 77,9 | 36,4 | 13,5 |
| 35,0-40,0 | 11 | 38,8 | 17,1 | 13,0 | 2,8 | 1,2 |
| Totais | | 37,8 | 263,0 | 109,6 | 113,2 | 39,8 |

