

GUIA PARA A PRODUÇÃO DE CARNE BAIXO CARBONO:

APLICAÇÃO DO PROTOCOLO CARNE
BAIXO CARBONO (CBC) DA EMBRAPA

Realização



Amigos
da Terra
Amazônia Brasileira



Apoio



Financiado



NICFI

Norway's International Climate and Forest Initiative

GUIA PARA A PRODUÇÃO DE CARNE BAIXO CARBONO:

APLICAÇÃO DO PROTOCOLO CARNE BAIXO CARBONO (CBC) DA EMBRAPA

Realização: Amigos da Terra (AdT) – Amazônia Brasileira e Embrapa. **Autores:** Natália T. B. R. Grossi, Pedro Burnier e Roberto G. de Almeida. **Revisão:** Cintia M. Cavalcanti. **Projeto gráfico:** Thiago Basso. **Agradecimentos:** Aldrey Riechel e Marfrig.

www.amigosdaterra.org.br | @adtamazonia
www.embrapa.br | @embrapa

Grossi, Natália T. B. R.

Guia para a produção de carne baixo carbono : aplicação do protocolo carne baixo carbono da Embrapa / Natália T. B. R. Grossi, Pedro Burnier, Roberto Giolo de Almeida. -- 1. ed. -- São Paulo : Amigos da Terra - Amazônia Brasileira, 2023.

Bibliografia.

ISBN 978-65-982156-0-6

1. Agropecuária 2. Carne bovina - Aspectos econômicos - Brasil 3. Créditos de carbono - Brasil 4. Dióxido de carbono - Aspectos ambientais - Brasil 5. Manejo animal 6. Pastagens - Manejo 7. Sustentabilidade ambiental 8. Tecnologia I. Burnier, Pedro. II. Almeida, Roberto Giolo de. III. Título.

23-184151

CDD-664.9



Amigos
da Terra
Amazônia Brasileira

Realização
Embrapa

Apoio
Marfrig



Financiado
NICFI
Norway's International Climate and Forest Initiative



SUMÁRIO

5	Apresentação
6	Introdução ao Protocolo CBC
7	Contexto
9	Como se inscrever no programa de certificação CBC
10	Requisitos mínimos para a obtenção da certificação e melhoria contínua
12	1. Conformidades
15	2. Manejo de solo
21	3. Manejo do pasto
27	4. Manejo dos animais
31	Processo de certificação e auditoria
33	Anexo I – Cronograma de auditorias
34	Referências



APRESENTAÇÃO

A marca-conceito **Carne Baixo Carbono (CBC)**[®] foi desenvolvida pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) para a diferenciação mercadológica de carnes provenientes de animais cujas emissões de metano foram mitigadas pelo próprio processo produtivo, pela redução na idade do abate, melhoria da dieta dos animais e por meio do aumento do estoque de carbono no solo, resultante da adoção de boas práticas agropecuárias envolvendo recuperação e manejo sustentável das pastagens e/ou sistemas de Integração Lavoura-Pecuária (ILP). O processo produtivo é

monitorado, certificável e auditável, conferindo maior valor agregado à carne produzida.

Os critérios e procedimentos inerentes ao processo de certificação e obtenção do selo CBC estão previstos no Protocolo Carne Baixo Carbono (CBC). O objetivo deste guia, desenvolvido pela Amigos da Terra – Amazônia Brasileira, com a colaboração da Embrapa Gado de Corte, é apresentar para os produtores rurais os conceitos gerais desse protocolo e fornecer um passo a passo simplificado para a sua implementação, com foco nos critérios

específicos aos estabelecimentos rurais. Esse documento não substitui o Protocolo CBC e não se propõe a esgotar todas as suas especificidades técnicas, mas oferece um referencial de partida para aqueles interessados na sua adoção.

Esse protocolo não é aplicável a sistemas de produção que contenham componentes arbóreos que possam ser computados para o sequestro de carbono (sistemas silvipastoris, agrossilvipastoris etc.) uma vez que esses já são contemplados em outros protocolos específicos da Embrapa.

INTRODUÇÃO AO PROTOCOLO CBC

O Protocolo CBC é um **protocolo de certificação de adesão voluntária, aplicável apenas a sistemas pecuários predominantemente a pasto**. Existem critérios voltados tanto para estabelecimentos rurais como para frigoríficos, cujo monitoramento deve ser realizado por certificadora independente. O protocolo é composto por três documentos: Memorial Descritivo, Manual Operacional e Lista de Verificação.

A gestão do protocolo e do programa de certificação CBC é realizada pela Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), sendo a Embrapa a detentora do protocolo e a responsável

técnica do programa. O produtor interessado pode fazer a sua adesão ao protocolo na Plataforma Agri Trace Rastreabilidade Animal da CNA^{*}, onde terá acesso às opções de certificadoras credenciadas pela Embrapa e de frigoríficos parceiros disponíveis. O direito de uso da marca comercial é de exclusividade da Marfrig Global Foods por 10 anos, a partir da entrada no mercado.

Com critérios viáveis em campo e baseados em dados científicos, o protocolo foi desenhado para que seja implementado dentro de uma lógica de melhoria contínua. Em linhas gerais, os interessados em sua adesão devem assumir o **compromisso**

de intensificação sustentável da pecuária alinhado ao novo Plano ABC, o Plano Setorial para Adaptação à Mudança do Clima e Baixa Emissão de Carbono na Agropecuária (Plano ABC+).

Os sistemas de intensificação sustentável da pecuária contemplados pelo protocolo são: recuperação e renovação de pastagens, manejo sustentável das pastagens e integração Lavoura-Pecuária (ILP), sendo este último considerado o nível tecnológico mais avançado. A terminação intensiva pode estar associada aos sistemas, ampliando a capacidade de mitigação das emissões de gases de efeito estufa (GEE).

^{*} <https://cnabrasil.org.br/projetos-e-programas/programa-rastreabilidade-anim>

CONTEXTO

No Brasil, predomina a pecuária bovina de corte extensiva, que consiste na criação de gado em grandes áreas de pastagem, sendo que uma parte se encontra em situação de baixa produtividade e/ou degradação. Pelo processo digestivo dos ruminantes (Figura 1, ao lado), naturalmente os bovinos produzem **metano (CH₄)**, gás que contribui para o efeito estufa e que, com o emprego de técnicas corretas, pode ter sua emissão mitigada.



1
Ingestão de alimento
Capim rico em fibras é ingerido pelo bovino, geralmente através da pastagem.

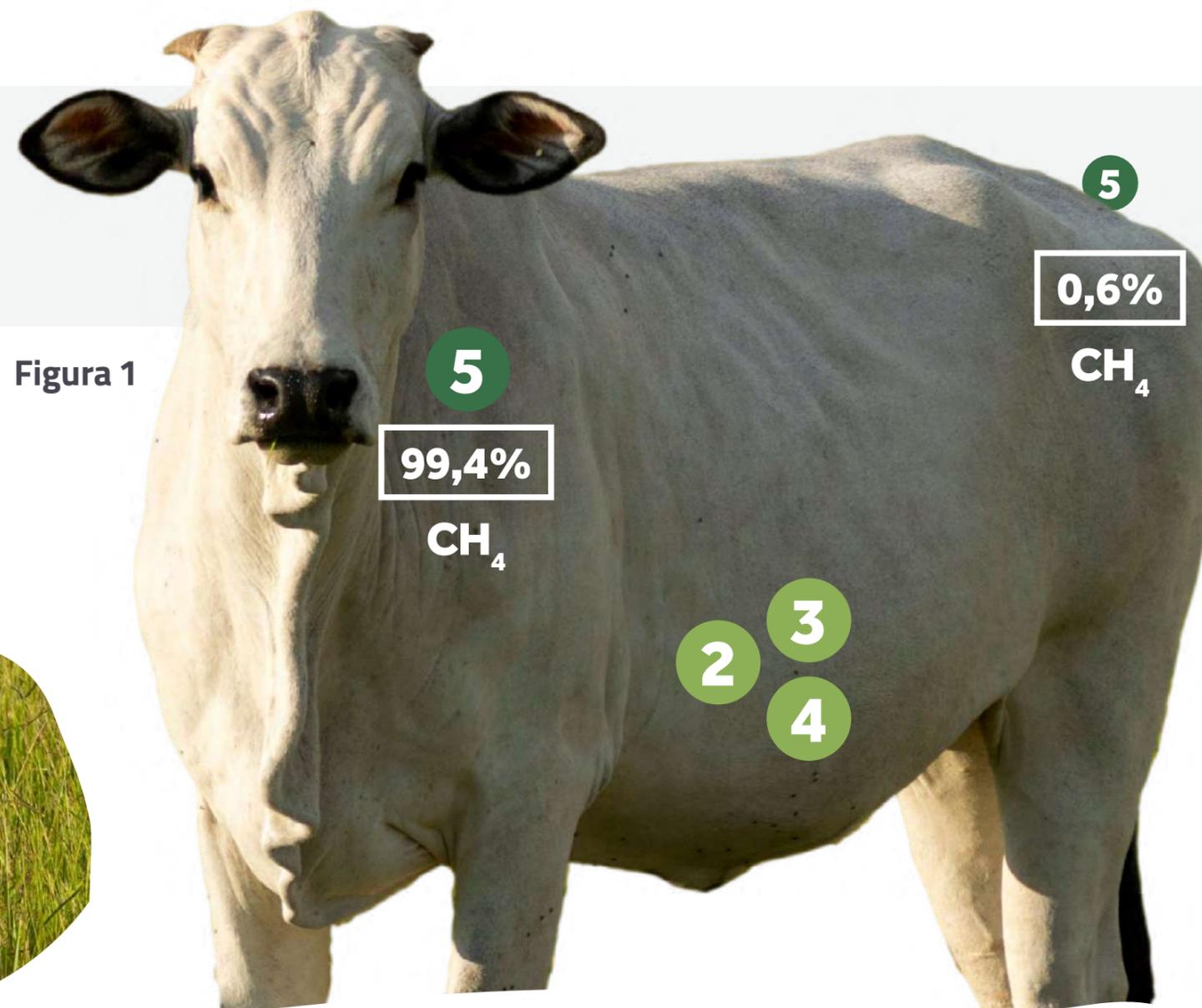
2
Ação dos microorganismos
No rúmen, os microorganismos quebram as fibras e carboidratos do alimento.

3
Fermentação
Etapa chave onde ocorre a fermentação dos carboidratos presentes no alimento.

4
Geração de metano (CH₄)
Durante a fermentação, o metano (CH₄) é produzido.

5
Liberação de metano (CH₄)
Eructação (arroto do boi); Flatulência (gases liberados durante a digestão)

Figura 1



- **O Brasil é o quinto maior emissor de metano do mundo.**
- **O setor de agropecuária é o maior emissor de metano do país, a atividade pecuária responde por 91,6% das emissões.**
- **As emissões diretas da agropecuária responderam por 27% das emissões totais nacionais em 2021.**
- **No entanto, em 2021 os inventários nacionais de emissões ainda não contabilizavam o carbono removido pelo solo para fins de verificação de atendimento das metas climáticas (SEEG, 2021).**

A partir de 2010, o Brasil se comprometeu a reduzir suas emissões de GEE por meio do Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura (Plano ABC), que priorizou, no âmbito da pecuária, o estímulo à adoção de tecnologias como a recuperação de pastagens degradadas e os sistemas de

integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF), em suas diferentes modalidades. Em 2021 foi lançado o **Plano ABC+**, dando início a uma nova fase contemplando o período de 2020 a 2030, com novas tecnologias incorporadas como a terminação intensiva e os bioinsumos.

As tecnologias da Agricultura de Baixo Carbono (ABC) e a mensuração do balanço de carbono do solo são imprescindíveis para a mitigação das emissões do setor e cumprimento das metas climáticas, além de representarem uma grande oportunidade para aumento de produtividade e, conseqüentemente, incremento de renda, como veremos a seguir.

O **Protocolo CBC** tem como objetivo a mitigação de GEE na pecuária de corte, principalmente CO₂, CH₄ e óxido nitroso (N₂O), por meio da adoção

de boas práticas agropecuárias indicadas pela Embrapa e em alinhamento ao Plano ABC+ e ao IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas das Nações Unidas).

PORQUE ADERIR?

- **Pastagens mais produtivas e sustentáveis;**
- **Maior valor agregado ao produto: animais mais jovens, mais pesados e carne com melhor qualidade (maciez, gordura)**
- **Valorização da propriedade (solo mais fértil e resiliente);**
- **Acesso a mercados mais exigentes;**
- **Reputação positiva para o setor frente à agenda climática.**

COMO SE INSCREVER NO PROGRAMA DE CERTIFICAÇÃO CBC

- 1 O primeiro passo é acessar o site **Agri Trace Rastreabilidade Animal, da CNA** onde se encontram as certificações de rastreabilidade habilitadas pelo MAPA. Neste site, o produtor poderá fazer a sua adesão ao programa e consultar a listagem de certificadoras credenciadas.
- 2 Celebração de contrato de prestação de serviços de auditoria junto à certificadora credenciada.
- 3 Apresentar a seguinte documentação de adesão para a certificadora:
 - Contrato social registrado em Junta Comercial, identificando o proprietário;
 - Termo de Adesão de Unidades Rurais Participantes;
 - Apresentar o protocolo de inscrição no CAR.
- 4 Comprovar que o estabelecimento rural não possui passivo ambiental e trabalhista ou apresentar termo de ajustamento de conduta firmados junto aos órgãos competentes.

Com a aprovação dos documentos apresentados, a certificadora contratada realizará uma auditoria inicial in loco para verificar o cumprimento dos requisitos do protocolo nas áreas da Unidade Rural Participante inscritas no CBC. **É altamente recomendado que o produtor procure a assessoria de um profissional formado em ciências agrárias para auxiliá-lo no processo de implantação do protocolo CBC e posteriores verificações pela certificadora.**

É considerada Unidade Rural Participante a totalidade ou parte da área de um estabelecimento rural com gestão sanitária, ambiental e trabalhista unificada, vinculada a um ou mais produtores inscritos, que aderiram voluntariamente ao protocolo. Uma Unidade Rural Participante pode ter diferentes áreas inscritas no CBC, em diferentes etapas do processo de melhoria contínua.

A unidade rural participante poderá ser um estabelecimento que realize ou não ciclo completo de produção de bovinos para o abate. Caso o estabelecimento realize o ciclo completo, será aferida a taxa de natalidade, já que as fêmeas de reprodução representam uma importante fonte de GEE e, nesse caso, espera-se um desempenho reprodutivo mínimo.



REQUISITOS MÍNIMOS PARA A OBTENÇÃO DA CERTIFICAÇÃO E MELHORIA CONTÍNUA

O protocolo CBC conta com **67 critérios voltados para propriedades rurais, sendo 20 deles requisitos mínimos obrigatórios para o início da implantação do sistema** de produção de carne baixo carbono (lista a seguir). Para obter o certificado CBC, o produtor rural inscrito deverá demonstrar, já na auditoria inicial, estar em conformidade com todos os critérios mínimos obrigatórios em todas as áreas CBC. Nessa primeira auditoria, também será traçada a linha de base para o posterior monitoramento dos teores de carbono no solo. Tomando como base a Lista de Verificação

do protocolo CBC, a certificadora calculará a pontuação de desempenho de cada área CBC.

A renovação do certificado ocorrerá em ciclos anuais, a partir da verificação de requisitos de rastreabilidade e do inventário de animais pela certificadora contratada. A cada dois anos, a certificadora realizará uma auditoria completa do sistema, quando novos critérios adicionais passam a ser obrigatórios. Esse processo de melhoria contínua, verificado a cada dois anos, exige o aumento da pontuação de cada área CBC ao

longo das etapas de auditoria até o sexto ano de participação. A partir de então, a pontuação mínima alcançada no sexto ano deverá ser mantida.

Além do atendimento aos requisitos mínimos obrigatórios, é condição primordial para a manutenção do selo que nas áreas CBC não haja retrocesso nos estoques de carbono do solo ao longo das auditorias, a não ser no caso de ocorrência de eventos climáticos adversos e incêndio acidental, quando deverá ser proposto um plano de recuperação da área.

REQUISITOS MÍNIMOS OBRIGATÓRIOS PARA A IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO CBC

- 1 Cumprimento da legislação ambiental
- 2 Cumprimento da legislação trabalhista
- 3 Ausência de sinais de maus tratos e ferimentos provocados pela lida inadequada com os animais
- 4 Sistema de gestão do desempenho zootécnico que contemple pelo menos a identificação individual e idade de entrada dos animais no programa CBC
- 5 Georrefenciamento da(s) área(s) CBC
- 6 Sistema de fornecimento de água seguro que garanta a oferta e qualidade adequadas de água aos animais
- 7 Ausência de técnicas de manejo que exponham o solo à erosão pluvial e eólica, uso de fogo etc.
- 8 Ausência de sinais de erosão por manejo inadequado do solo e da pastagem
- 9 Presença de terraços para contenção de enxurrada, na área da unidade rural participante, quando a declividade demandar
- 10 Amostragem do solo inicial e repetida no mínimo a cada dois anos
- 11 Densidade do solo inicial de acordo com as Diretrizes para Produção da Carne Baixo Carbono 
- 12 Ajuste da taxa de lotação
- 13 Suplemento mineral na suplementação a pasto no período das águas
- 14 Suplemento mineral proteico (0,1 a 0,2% do peso corporal) ou suplemento mineral com ureia em pastagem tradicional (não adubada) no período seco
- 15 Suplemento mineral em pastagem de ILP/ adubada/rotacionada no período seco
- 16 Peso do animal produzido em terminação intensiva (confinamento e semiconfinamento)
- 17 Status sanitário (% de animais com corrimento nasal, tosse e dificuldades de respirar, corrimento ocular, diarreia, timpanismo, laminite)
- 18 Taxa de mortalidade na terminação intensiva
- 19 Destinação de dejetos do confinamento
- 20 Atendimento à legislação ambiental vigente referente à operação de confinamento

A seguir, são apresentadas orientações gerais e recomendações para a implantação e melhoria contínua do sistema de produção de carne baixo carbono, com foco nos requisitos mínimos obrigatórios exigidos na primeira auditoria. Para saber em detalhes quais são os requisitos adicionais que serão considerados obrigatórios nas próximas etapas de auditoria é necessário consultar a Lista de Verificação do Protocolo CBC, disponível para os produtores inscritos no programa de certificação.

1. CONFORMIDADES

ATENDIMENTO À LEGISLAÇÃO, ÀS NORMAS E BOAS PRÁTICAS

Para obter a certificação CBC, a fazenda deve obrigatoriamente estar em total conformidade com o Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651/2012), apresentando comprovante de inscrição no Cadastro Ambiental Rural (CAR), e não apresentar pendências junto aos órgãos ambientais (ex. embargos) e listas públicas do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). No início da implantação do sistema serão toleradas pendências mediante apresentação dos termos de ajustamento

de conduta junto aos órgãos competentes, as quais deverão ser completamente eliminadas nos anos seguintes. Nas áreas CBC não pode haver desmatamentos após 2008 ou ocorrências de incêndios. Em caso de incêndio acidental, deverá ser apresentado registro legal de atesto e plano de recuperação da área afetada.

No início da implantação do sistema CBC não pode haver qualquer sinal de maus tratos aos animais da fazenda e, ao longo dos anos de implementação, será avaliado se os animais apresentam baixa reatividade. Nas áreas CBC, é obrigatória a disponibilidade de água de boa qualidade para a

dessedentação dos animais a uma distância preferencialmente não superior a 1.500 metros.

Ao longo da implementação do sistema CBC, será verificado na fazenda como um todo o cumprimento às legislações ambiental e trabalhista, normas de saúde e segurança no trabalho, normas sanitárias e de bem-estar animal e boas práticas agropecuárias. Indicações de boas práticas e as principais leis e normas estão descritas no **Manual de Boas Práticas Agropecuárias (BPA)** desenvolvido pela Embrapa, e listadas em sua respectiva **Lista de Verificação**.

* <https://cloud.cnpgc.embrapa.br/bpa-new/files/2023/03/Manual-Boas-Praticas-Agropecuarias-2022.pdf>

* <https://cloud.cnpgc.embrapa.br/bpa-new/files/2023/03/Lista-de-Verificacao-BPA-2023.pdf>

RASTREABILIDADE E REGISTROS DA(S) ÁREA(S) E ANIMAIS CBC

Dentro do compromisso de intensificação sustentável, **as pastagens CBC devem obrigatoriamente ser estabelecidas em áreas já consolidadas com atividades agropecuárias.** Todas as áreas de um estabelecimento rural destinadas à produção de Carne Baixo Carbono (CBC) certificada deverão ser **georreferenciadas** e todos os animais CBC devem receber **identificação individual** visualmente diferente dos demais animais do rebanho, com brinco, chip ou botton registrados na Base Nacional de Dados (BND) do SISBOV – Sistema Oficial de Identificação Individual de bovinos e búfalos (Figura 2, página seguinte)¹. Não será aceita marcação a fogo ou marcação que implique em

mutilações (mossa). Em caso de perda de brinco, morte, fuga ou roubo, essas intercorrências devem ser comunicadas à certificadora.

No caso de bezerros adquiridos de terceiros, estes também devem possuir identificação individual oficial e documento que comprove que não foram provenientes de área onde ocorreu desmatamento após 2008, área embargadas pelo IBAMA e/ou com ocorrências de trabalho escravo. As fases de recria e terminação poderão ser realizadas em Unidades Rurais Participantes diferentes, desde que ambas possuam certificação CBC e que seja formalizado contrato entre as partes vinculando as operações.

Nas áreas CBC, o produtor deverá manter todos os registros de produção associados aos animais, insumos agrícolas, nutricionais e veterinários e

controle zootécnico, tais como: inventário do rebanho, discriminando animais participantes e não participantes do protocolo; data e idade de entrada e de saída dos animais; informações do peso vivo e datas de morte; aplicações de vacinas especificando o mês; cadastro atualizado de vacinas obrigatórias e respectivos documentos emitidos junto ao órgão de defesa sanitária; tratamentos terapêuticos (data de aplicação, período de tratamento, identificação do animal e princípio ativo do produto utilizado). Todos esses registros deverão estar correlacionados ao número de identificação individual dos animais.

Na saída dos animais CBC para qualquer outra área, sob a mesma ou outra gestão, ou para abate, a unidade rural participante deverá enviar à certificadora uma listagem contendo o número correspondente de identificação oficial brasileira de todos os animais envolvidos na movimentação. Durante todo o transporte, os animais deverão estar acompanhados do Certificado de Transação emitido pela certificadora, contendo os números dos brincos dos animais inscritos no programa.

¹ A certificação SISBOV não é obrigatória, mas os animais devem ser registrados na BND e receber a numeração oficial.

O QUE DEVE SER VERIFICADO NA CHEGADA DOS ANIMAIS CBC APÓS QUALQUER TIPO DE MOVIMENTAÇÃO

- **Presença do identificador, em boa condição de leitura**
- **Exatidão das informações constantes no certificado de transação: número do identificador, espécie e sexo do animal**
- **Informações da Guia de Trânsito Animal – GTA**

Observação: Qualquer irregularidade deve ser informada imediatamente à certificadora.

BRINCO SISBOV



Figura 2

2. MANEJO DE SOLO

A degradação do solo é um dos principais problemas que afeta a produtividade das pastagens brasileiras. Solos expostos e degradados estão mais suscetíveis à erosão e, conseqüentemente, à perda de nutrientes, matéria orgânica e fertilidade. A adoção de práticas de recuperação e conservação do solo para combater os processos de erosão é fundamental para garantir a boa fertilidade e o estoque de carbono nas áreas CBC e a chave para que as pastagens do sistema sejam capazes de produzir alimento suficiente e de qualidade para os animais.

O monitoramento do carbono no solo é uma prática indispensável para avaliar a efetividade do sistema CBC. Até o momento, os referenciais técnicos para a análise do estoque de carbono no âmbito do protocolo CBC se limitam aos teores de carbono no solo e ao bioma Cerrado e áreas de transição, onde está concentrada a maior parte das pastagens do país. Com o decorrer da evolução da adoção da marca-conceito CBC®, será possível validar, realizar ajustes e ampliar essas referências técnicas para outros biomas.

CONSERVAÇÃO

O uso do fogo no estabelecimento ou na manutenção da pastagem na área CBC não será permitido por ser uma prática que contribui para a perda de matéria orgânica e carbono do solo. O revolvimento, em caso de solo compactado, será tolerado somente no momento da implantação do sistema CBC, devendo ser abolido nas manutenções futuras, dando-se preferência ao plantio direto. Não poderá haver qualquer sinal de erosão na área CBC desde a primeira auditoria (será verificado nos períodos de maior pluviosidade). Fora da área CBC serão tolerados sinais de erosão leve, sem sulcos profundos ou voçorocas, mas o

ideal é que ao longo dos anos a fazenda como um todo esteja livre de sinais de erosão. Quando exigido pela declividade, será obrigatória a presença de terraços (curvas de nível) na área CBC, prática que poderá ser estendida para toda a fazenda em caráter de melhoria contínua.

AMOSTRAGEM DE SOLO

Para a obtenção da certificação deverá ser realizada uma amostragem de solo inicial, no momento da implantação do sistema, para a caracterização física e química do solo, que será servir como base para a tomada de decisão sobre a adubação e, principalmente, para determinar uma linha de base com relação ao estoque de carbono. Posteriormente, deverão ser conduzidas amostragens de monitoramento

a cada dois anos, sobretudo para acompanhar a evolução do carbono no solo.

Recomenda-se que uma amostragem semelhante seja realizada em uma área com vegetação nativa (não antropizada) localizada na mesma região da área produtiva e com o mesmo tipo de solo, tanto para fins de comparação da evolução dos estoques de carbono como para controle em casos de diminuição de carbono decorrentes de eventos climáticos extremos.

As análises de solo devem ser realizadas sempre ao final do período chuvoso. Na primeira amostragem, os pontos de coleta devem ser georreferenciados para que as demais amostragens sejam feitas sempre nos mesmos locais. Em cada ponto deve-se fazer a coleta em dois níveis de profundidade obrigatórios:

de 0 a 20 cm e de 20 a 40 cm. Análises em camadas de solo mais profundas, apesar de não serem obrigatórias, são bem-vindas para aperfeiçoar o monitoramento. A amostragem deve ser representativa em relação às particularidades de topografia, classe textural e tamanho da área CBC, sendo que o número mínimo de pontos de coleta não deve ser inferior a 20 amostras por área.

ESTIMATIVA OU AMOSTRAGEM DA DENSIDADE DO SOLO

Além dos teores de carbono e da fertilidade, a densidade do solo é uma importante informação a ser levada em consideração para o cálculo do carbono fixado no solo. Para fins da certificação CBC, a densidade deverá no mínimo ser estimada de forma indireta por meio das equações sugeridas no documento [Diretrizes para Produção da Carne Baixo Carbono](#) . Apesar de não ser obrigatório, é desejável que a densidade seja medida de forma direta por amostragem com anéis volumétricos.

CÁLCULO DO CARBONO FIXADO

O cálculo para estimar o estoque de carbono no solo leva em consideração os teores de carbono e a densidade do solo. As tabelas a seguir serão utilizadas pelas certificadoras como referência para a interpretação das análises de solo e acompanhamento da evolução dos teores de carbono ao longo das amostragens periódicas. A tabela 1 apresenta faixas de referência de teor de carbono para cada classe textural de solo na camada de 0 a 20 cm de profundidade. Já a tabela 2 indica as faixas de referência para o estoque de carbono orgânico no solo em cada classe textural.

Para fins de certificação, não será permitido retrocesso nos estoques de carbono ao longo das auditorias, exceto em caso de eventos climáticos extremos comprovados. Em solos mais resilientes, como os muito argilosos, espera-se que até o sexto ano de implantação do sistema CBC os teores de carbono estejam enquadrados dentro das faixas de (teor) “Adequado” ou “Alto”.

Tabela 1. Interpretação de análises de solo para teores de carbono, em porcentagem de matéria orgânica do solo (MOS), na camada de 0 a 20cm de profundidade em função da classe textural, na região do Cerrado

Textura ³	TEOR DE CARBONO NO SOLO (%) ²			
	Baixo	Médio	Adequado	Alto
Arenosa	< 0,46	0,46 a 0,58	0,59 a 0,87	> 0,87
Média	< 0,92	0,92 a 1,16	1,17 a 1,74	> 1,74
Argilosa	< 1,39	1,39 a 1,74	1,75 a 2,61	> 2,61
Muito argilosa	< 1,62	1,62 a 2,03	2,04 a 3,02	> 3,02

² Obtido após transformação da porcentagem de matéria orgânica do solo (MOS). *Fonte:* Adaptado de Sousa e Lobato (2004). ³ Classificação textural de acordo com Embrapa (2018b): Arenosa: <15% de argila; Média: 16 a 35% de argila; Argilosa: 36 a 60% de argila; e Muito Argilosa: > 60% de argila.

Tabela 2. Interpretação de análises de solo para estoques de carbono (Mg/ha) na camada de 0 a 20cm de profundidade em função da classe textural, na região do Cerrado

Textura ⁴	TEOR DE CARBONO NO SOLO (%)			
	Baixo	Médio	Adequado	Alto
Arenosa	< 14	14 a 17	18 a 26	> 26
Média	< 24	24 a 30	31 a 45	> 45
Argilosa	< 33	33 a 42	43 a 63	> 63
Muito argilosa	< 36	37 a 45	46 a 66	> 66

⁴ Considerando densidades médias para as classes texturais de Arenosa para Muito Argilosa, como 1,5; 1,3; 1,2 e 1,1 g/dm³, respectivamente. *Fonte:* Adaptado de Sousa e Lobato (2004).

ADUBAÇÃO ESTRATÉGICA

A baixa fertilidade dos solos associada ao uso limitado de corretivos e fertilizantes é um dos principais fatores que explicam a baixa produtividade e a degradação das pastagens brasileiras. A reposição periódica de nutrientes por meio da prática de adubação, tanto na formação quanto na manutenção das pastagens, é um investimento imprescindível para viabilizar o compromisso de intensificação sustentável da pecuária e garantir a lucratividade do negócio.

A tomada de decisão sobre o tipo e quantidade de corretivos e fertilizantes a serem aplicados deve se basear nas análises físicas e químicas do solo, nas cultivares e nível de intensificação utilizados e nas metas de produtividade a serem alcançadas.

Essa estratégia é importante não só para uma gestão mais econômica e eficiente dos recursos quanto para reduzir as emissões de GEE, já que a adubação nitrogenada e a calagem são as principais causas de emissões por insumos na pecuária. Em função disso, também deve ser dada a devida atenção à época de aplicação para evitar perdas e, com isso, reduzir as emissões.

O nitrogênio é um dos nutrientes mais importantes para a produtividade da forrageira. Contudo, deve-se considerar que doses elevadas de N também proporcionam maiores emissões de óxido nitroso.

Apesar de não ser um requisito obrigatório para a obtenção da certificação CBC, os efeitos práticos da adubação na fertilidade do solo serão avaliados pelas certificadoras através dos percentuais e

teores de acidez, fósforo, potássio e carbono das análises de solo.

A utilização de bioinsumos, insumos biológicos voltados para a nutrição/crescimento das plantas e controle biológico também é uma prática altamente recomendada pelo seu potencial impacto ambiental positivo associado à redução de custos com fertilizantes e agroquímicos, refletindo diretamente na sustentabilidade e rentabilidade do negócio.

Recomendações técnicas para o uso eficiente de corretivos e fertilizantes em sistemas de produção CBC serão disponibilizadas pela Embrapa no Anexo 8 do protocolo CBC.

RESUMO

-  **Uso do fogo na área CBC**
-  **Revolvimento do solo na manutenção das pastagens**
-  **Sinais de erosão na área CBC**
-  **Retrocesso nos estoques de carbono ao longo dos anos exceto em caso de eventos climáticos extremos**
-  **Plantio direto**
-  **Presença de terraços, quando aplicável**
-  **Amostragem de solo (inicial e de monitoramento a cada dois anos)**
-  **Estimativa da densidade do solo**
-  **Manutenção ou evolução nos estoques de carbono ao longo dos anos**

3. MANEJO DO PASTO



A oferta e qualidade da pastagem afeta diretamente o desempenho dos animais. Nesse sentido, um pasto com boa formação e bem manejado pode ser a chave para a maior produtividade e rentabilidade do negócio. A maior qualidade do pasto também proporciona menor emissão de metano pelos animais em pastejo, contribuindo diretamente para o processo de mitigação das emissões do sistema de produção.

IMPLEMENTAÇÃO DA PASTAGEM

A formação adequada da pastagem prolonga a sua vida produtiva, reduzindo custos com reforma e/ou recuperação e com suplementação animal. Uma boa formação depende do uso de sementes de qualidade e de espécies forrageiras e cultivares adaptadas ao solo e clima da região e compatíveis com o sistema de produção adotado. A diversificação das pastagens, através da implementação de diferentes cultivares, é importante para reduzir os riscos de pragas e doenças e atender às necessidades das diferentes categorias do rebanho. Para apoiar a escolha das melhores cultivares

forrageiras, além de consultar um técnico especializado o produtor pode fazer uso do aplicativo Pasto Certo, da Embrapa .

A integração da pastagem com culturas agrícolas, por meio do sistema de integração lavoura-pecuária (ILP), é uma das tecnologias mais avançadas e promissoras para atender aos objetivos de recuperação de áreas degradadas e intensificação sustentável da pecuária. Quando viável do ponto de vista técnico e econômico, essa integração pode ser extremamente benéfica, levando à

diversificação das fontes de renda, melhoria dos atributos químicos, físicos e biológicos do solo, aumento do sequestro do carbono no solo e na biomassa, aumento da produção sem a necessidade de abertura de novas áreas, melhor aproveitamento dos insumos, melhoria do bem-estar animal e geração de emprego e renda no campo.

A introdução de leguminosas forrageiras consorciadas ao pasto é uma prática altamente recomendada na produção CBC. Além de reduzir custos com adubação e permitir a produção de alimento diversificado e de qualidade para os animais, essa prática tem o potencial de aumentar o acúmulo de carbono no solo pelo estímulo da fixação de nitrogênio promovida por bactérias (rizóbios) associadas às raízes dessas plantas. O uso das leguminosas na dieta reduz a emissão

de metano entérico pelos animais e a necessidade de utilização de fontes de nitrogênio industrializadas, que apresentam elevadas cargas de emissões em sua produção, contribuindo positivamente para o balanço de GEE do sistema.

MANUTENÇÃO DA PASTAGEM

Após a formação da pastagem, uma série de práticas de manejo do pasto devem ser adotadas de forma rotineira para garantir que não haja queda de produtividade ao longo do tempo, tais como: adubação de manutenção, ajuste da taxa de lotação (cabeças por hectare), manutenção da cobertura vegetal, controle de invasoras, pragas e doenças.

AJUSTE DA TAXA DE LOTAÇÃO

Para que os animais consigam colher forragem de qualidade o ano todo sem que haja sub ou superpastejo, é essencial ajustar a taxa de lotação à capacidade de suporte da pastagem, que varia entre os períodos de chuva e seca. A taxa de lotação deve ser ajustada principalmente em função da altura do pasto na área do piquete, que deve ser monitorada frequentemente. Para cada espécie forrageira, existem recomendações de alturas ótimas de entrada e de saída dos animais, no caso de sistemas de pastejo rotacionado, e de faixas de altura de pastejo, no caso de sistemas de pastejo contínuo (Tabela 3). No aplicativo Pasto Certo  estão disponíveis recomendações de taxa de lotação e altura de manejo para algumas cultivares⁵.

⁵ Para cultivares que não constam no aplicativo Pasto Certo, recomenda-se seguir as orientações de altura de manejo definidas pela empresa fornecedora.

O monitoramento da altura do pasto requer visitas frequentes aos piquetes e deve seguir algumas recomendações para representar de forma coerente o pasto que está sendo monitorado. O número mínimo de pontos de medição (Tabela 4), a distância entre os pontos e a direção do caminhamento devem ser pré-definidas de acordo com o tamanho e formato do piquete. Pontos de medição em áreas próximas a cochos, bebedouros e malhadouro devem ser evitados. Para que seja realizada a medição de forma padronizada em todos os pontos de coleta, deve-se estabelecer o

monitoramento considerando a curvatura da média das folhas na linha do horizonte do ponto que está sendo medido. A medição pode ser feita com equipamentos simples e de fácil aquisição, como é o caso das trenas, réguas graduadas ou a régua de manejo da Embrapa⁶ (Figura 3). Os dados de medição devem ser anotados para calcular a altura média de entrada e de saída dos animais de determinado piquete, no pastejo rotacionado, ou para se ter ideia da altura média a ser mantida, no pastejo contínuo.

⁶ Saiba mais sobre a utilização da régua de manejo de pastagens desenvolvida pela Embrapa acessando o [Comunicado Técnico 135](https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1077406/1/Reguademanejodepastagens.pdf) .

Tabela 3. Exemplo de recomendações de taxa de lotação e altura de manejo do pasto por cultivar

Cultivares	BRS Piatã (Brachiaria)	Mombaça (Panicum)
Taxa de lotação (UA/ha) - chuvas	2,7 a 3,3	3,0 a 6,7
Taxa de lotação (UA/ha) - seca	1,2	1,5 a 2,5
Altura de entrada no sistema rotacionado	30 cm	90 cm
Altura de saída no sistema rotacionado	20 cm	45 a 50 cm
Faixa de altura no sistema contínuo	30 a 35 cm	Não disponível

Fonte: Pasto Certo.

Tabela 4. Número mínimo de pontos de medição recomendados pelo protocolo CBC⁷

Até 5 ha	30 pontos
Até 10 ha	40 pontos
Acima de 100 ha	50 pontos ou mais

⁷ Em pastos mais desuniformes, sugere-se aumentar o número mínimo de pontos de medição. Exemplo: Coletar uma medida de altura a cada 10 ou 20 passos percorridos no piquete, em um caminhar em zigue-zague ou mediante uma linha imaginária (transecta) traçada ao longo da pastagem.

Para estimar a quantidade de pasto disponível efetivamente na área do piquete e obter uma taxa de lotação mais precisa, poderão ser adotadas práticas e tecnologias complementares ao monitoramento da altura do pasto, como avaliações visuais do índice de cobertura do pasto, amostragem por corte direto da forragem, e o uso de drones e aplicativos específicos para cada cultivar e bioma.

Para auxiliar o planejamento forrageiro de acordo com a demanda do rebanho, a Embrapa desenvolveu o sistema Invernada , que pode ser usado a partir da implantação do protocolo ou da formação/renovação da pastagem.

MEDIÇÃO DA ALTURA DO PASTO



Figura 3

Orientações sobre o uso da altura do pasto para ajuste de taxa de lotação 

 <https://www.invernada.cnptia.embrapa.br/>

 <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/189827/1/COT-101-online.pdf>

AVALIAÇÃO VISUAL DO ÍNDICE DE COBERTURA DO PASTO E AMOSTRAGEM DE FORRAGEM

As avaliações visuais do índice de cobertura do pasto devem ser realizadas na véspera de entrada dos animais nos piquetes (pastejo rotacionado) ou no momento de ajuste da carga (pastejo contínuo). Nos mesmos pontos definidos para a medição da altura de pastagem pode-se alocar uma moldura de metal (Figura 4) para atribuir uma nota à observação visual da cobertura do solo pelas plantas forrageiras dentro da moldura. O ideal é que mais de uma pessoa treinada atribua uma nota à cobertura, que varia de 0 (solo descoberto) a 100% de cobertura do solo pela vegetação. Os índices de referência do protocolo CBC para a estação chuvosa são $\geq 70\%$ no caso de pastagens cespitosas e $\geq 80\%$ no caso de

pastagens decumbentes. Durante a estação seca os índices de referência caem entre 10 e 15%.

Logo após a avaliação visual da cobertura do pasto pode-se realizar, dentro da mesma moldura, o corte e a coleta da amostra da forragem em sacos de papel (Figura 5). Idealmente, os pontos de coleta devem ser georreferenciados⁷ para amostras futuras sejam realizadas sempre nos mesmos locais. O corte pode ser feito com a utilização de roçadeira e, preferencialmente, não muito rente ao solo, na tentativa de reproduzir o hábito de pastejo dos animais. Em seguida, todo o material da amostra, considerando todos os pontos coletados no piquete, deverá ser seco e pesado. O valor ideal de referência para o peso da matéria seca deve ser próximo a 2.000 kg de matéria seca/hectare.

MOLDURA ALOCADA PARA AVALIAÇÃO VISUAL DA COBERTURA E COLETA DA AMOSTRA DE FORRAGEM



Figura 4



Figura 5

COLETA DA AMOSTRA DE FORRAGEM

⁷ Para auxiliar no georreferenciamento dos pontos de coleta recomenda-se a utilização do aplicativo Agrotag, desenvolvido pela Embrapa .

As indicações da intensidade de pastejo para as principais espécies de pastagens, os principais métodos de estimativa da disponibilidade de forragem e as diferentes formas de cálculo da lotação em áreas de pastagem estão descritos no documento da Embrapa "[Ajuste de lotação no Manejo de Pastagens](#)" .

CONTROLE DE INVASORAS, PRAGAS E DOENÇAS

Apesar de não ser obrigatório para a implantação do sistema, o controle de invasoras, pragas e doenças é fundamental para a manutenção das

pastagens e será avaliado pelas certificadoras nas próximas etapas de auditoria. Com relação ao controle de invasoras, recomenda-se que seja realizado com o uso de roçadeira, mata-broto. Caso haja a necessidade de uso de herbicidas, estes deverão ser utilizados de acordo com receituário agrônômico, sem revolvimento de solo. O ideal é que ao longo dos anos o sistema avance gradativamente para um controle efetivo de plantas invasoras sem o uso de herbicidas, sendo que para ser considerado um controle efetivo a porcentagem da área infestada não deve ultrapassar 9% ao final do sexto ano. Cabe destacar que em pastagens bem manejadas, e que oferecem uma boa cobertura vegetal, a ocorrência de plantas

invasoras é muito menor. Da mesma forma, recomenda-se que o controle químico de pragas e doenças seja gradativamente abolido a partir de práticas como a diversificação das forrageiras e o controle biológico.



4. MANEJO DOS ANIMAIS

ENTRADA DOS ANIMAIS NO SISTEMA E TEMPO MÁXIMO DE PERMANÊNCIA

Para fins de certificação serão aceitos animais machos, inteiros ou castrados, e fêmeas. Todas as raças bovinas e seus cruzamentos são permitidos. A idade limite de entrada, para inscrição dos animais no programa CBC, deve ser de no máximo 10 meses após o seu nascimento. Animais mais velhos serão aceitos desde que venham de outro sistema CBC ou Carne Carbono Neutro (CCN) e sua entrada no sistema anterior tenha ocorrido até os 10 meses de idade, não tendo sido mantidos fora desse sistema por mais de 30 dias.

Quanto menor o tempo de permanência no sistema e quanto mais precoce o abate, menor será o período que o animal permanecerá emitindo GEE, diminuindo a relação GEE/kg de carne produzida. Nesse sentido, para fins de certificação, os animais poderão permanecer no sistema CBC no máximo até o surgimento dos dois dentes definitivos ou até os 30 meses de idade (tempo máximo de permanência no sistema), quando devem ser destinados ao abate ou excluídos do programa CBC.

ALIMENTAÇÃO

Para garantir a manutenção dos estoques de carbono fixados no solo, foco da certificação CBC, a fonte principal de alimentação deve ser a pastagem. Dessa forma, para fins de certificação pelo menos 2/3 do peso vivo do animal no momento do abate deve ter sido obtido dentro do regime a pasto. Para assegurar a oferta de forragem e a nutrição adequada dos animais durante todo o tempo de permanência do animal no sistema, inclusive no período de seca, o pastejo deve necessariamente ser complementado com suplemento mineral o ano todo e suplementação proteica no

período da seca, em caso de pastagens tradicionais não adubadas (Tabela 5). Em caráter de melhoria contínua, poderá ser fornecido suplemento proteico-energético e/ou com volumosos e utilizado o regime de confinamento para a fase de terminação. Independentemente do tipo de suplementação, **em nenhuma hipótese ela deve exceder a taxa de 2% do peso vivo do animal no regime a pasto.** Além disso, poderão ser utilizados aditivos alimentares com potencial de redução das emissões de metano por fermentação entérica, recomendados com base em pesquisa científica e registrados no MAPA.

* <https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/2184283/nova-versao-do-aplicativo-suplementa-certo-ja-esta-disponivel>
 * <https://www.cqbal.com.br/#/>

Tabela 5. Exigência mínima de suplementação a pasto para a certificação CBC

Época	Sistema de produção	Tipo de suplementação
Chuvas	Todos os sistemas	Suplementação mineral
Seca	Pastagem tradicional, não adubada	Suplementação mineral proteica (0,1 a 0,2% do peso corporal) ou suplemento mineral com ureia
	Pastagem de ILP ou melhorada (pasto adubado e/ou rotacionado)	Suplementação mineral

Para mais informações e recomendações sobre alimentação animal, acesse: [Aplicativo Suplementa Certo](#) (desenvolvido pela Embrapa); [Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Ruminantes](#).

TERMINAÇÃO INTENSIVA

O protocolo CBC conta com critérios específicos para Unidades Rurais Participantes que realizam a terminação em sistemas de semiconfinamento ou confinamento. Ambos os sistemas são considerados estratégicos para o ganho de peso e redução da idade de abate, principalmente no período da seca, e são permitidos no sistema CBC **desde que não excedam 120 dias e que pelo menos 2/3 do peso vivo do animal ao abate sejam obtidos em pastejo.** Para fins de controle e verificação nas auditorias, deverão ser registrados os pesos vivos dos animais em cada etapa: entrada no sistema CBC, entrada no semiconfinamento e confinamento e embarque para o abate. Apesar de não ser obrigatório, recomenda-se que o peso de carcaça seja maior do que 250 kg para machos e 200 kg para fêmeas, o que será avaliado pela certificadora para o cálculo da nota de desempenho.

MANEJO SANITÁRIO

Com relação ao manejo sanitário, os animais deverão seguir a legislação vigente quanto às vacinas obrigatórias. Na área CBC será tolerado até 8% de animais com corrimento nasal, tosse e dificuldades de respirar, corrimento ocular, diarreia, timpanismo e laminite. A taxa de mortalidade não deve ultrapassar 1% e o ganho de peso diário médio dos animais deve se manter entre 0,500 e 1,0 kg/dia no semiconfinamento e entre 0,750 e 1,250 kg/dia no confinamento.

Durante a terminação intensiva, recomenda-se que seja dada especial atenção às boas práticas e legislação específicas às operações de semiconfinamento e/ou confinamento, visando o bem-estar-animal e a plena adequação à legislação

ambiental. Para mais informações, acesse a seção de Conformidades deste guia. Recomenda-se ainda que sejam seguidas as orientações do [Calendário de Manejos da Embrapa](#) .

ESTIMATIVA DE EMISSÕES (METANO)

As emissões de metano dos animais poderão ser estimadas pelas certificadoras por meio de diversas formas: planilha eletrônica desenvolvida pela Embrapa, ferramenta indicada pelo MAPA, utilização dos valores dos fatores de emissão do IPCC para o Brasil ou valores de pesquisas realizadas no Brasil para biomas e sistemas de produção regionais. A utilização de aplicativos para

o monitoramento das emissões de carbono no sistema de produção é recomendada desde que indicados pelo MAPA.

RESUMO

- ✓ **Permanência dos animais no sistema: Dos 10 aos 30 meses de idade**
- ✓ **Identificação individual dos animais**
- ✓ **Suplementação mineral para complementar o pastejo**
- ✓ **Pelo menos 2/3 do peso vivo do animal ao abate produzido sob o regime de pasto**
- ✓ **Confinamento e semiconfinamento não superior a 120 dias**
- ✓ **Pesagem dos animais e respectivos registros em todas as etapas (desde a entrada no sistema até o abate)**
- ✓ **Até 8% do rebanho com ocorrência de doenças**
- ✓ **Taxa de mortalidade não superior a 1%**
- ✓ **Ganho médio diário dos animais entre 0,500 e 1,0 kg/dia (semiconfinamento) e entre 0,750 e 1,250kg/dia (confinamento)**



PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO E AUDITÓRIA

VERIFICAÇÃO

Com a unidade rural inscrita no protocolo CBC e os animais devidamente cadastrados na BND, a certificadora contratada realizará uma auditoria inicial para verificar o atendimento aos requisitos mínimos necessários para a obtenção da certificação e início da implementação do sistema CBC.

Todo ano a rastreabilidade do sistema (inventário de animais) será verificada com vistas à renovação do certificado. Já a implementação dos requisitos do protocolo será avaliada em etapas de dois anos, por meio da realização de auditorias completas do sistema, sendo que ao final de

cada etapa novos requisitos de melhoria contínua poderão ser requeridos pela certificadora, com base no protocolo, e auditados na etapa seguinte. Apesar de não ser obrigatório, é altamente recomendado que a unidade rural realize avaliações internas periódicas para evitar a paralisação de abates no momento da auditoria externa, devido ao não cumprimento de requisitos. A Tabela 6 resume as diferentes etapas de verificação previstas no processo de certificação CBC.

CORREÇÃO DE NÃO CONFORMIDADES

Em caso de não conformidades detectadas nas auditorias externas, a certificadora oferecerá um prazo para correção. Durante esse período, o produtor inscrito ficará impedido de enviar animais cadastrados para o abate com o *status* de apto para o “selo CBC”. Quando não for possível a correção imediata da não conformidade, o produtor deve enviar um plano de ação dentro do prazo máximo de 15 dias a contar da data em que foi notificado pela certificadora. A ação corretiva deve ser informada à certificadora para que esta possa autorizar a retomada dos abates com “selo CBC”.

Caso não cumpra o plano de ação, a unidade rural será excluída do programa CBC e seus animais não poderão ser abatidos com o selo nem distribuídos a outras unidades rurais participantes. Esta só poderá retornar após dois anos.

CERTIFICADO

Uma vez que a unidade rural tenha sido considerada em conformidade com o Protocolo CBC, a certificadora emitirá o Certificado de Transação indicando a adequação dos animais ao protocolo (“animais aptos ao Protocolo CBC”), o qual terá validade de 1 ano. Antes do vencimento da certificação deverá ocorrer uma nova auditoria.

Tabela 6. Etapas de verificação no âmbito da certificação CBC

	Tipo	Escopo	Frequência
Auditoria externa inicial	Externa (<i>in loco</i>)	Verificação dos requisitos mínimos obrigatórios para a obtenção do Certificado de Transação e início da implantação do sistema CBC	Na implantação do sistema CBC
Ciclo de renovação do certificado	Externa (<i>in loco</i>)	Verificação de rastreabilidade para conferência do inventário de animais cadastrados no CBC e emissão do Certificado de Transação	Anual
Avaliações internas	Interna (<i>in loco</i>)	Verificações periódicas não obrigatórias realizadas pelo gestor/técnico/consultor da Unidade Rural Participante antes das auditorias externas	No mínimo 1 vez ao ano
Auditorias externas	Externa (<i>in loco</i>)	Verificação completa do sistema e informe sobre os novos requisitos de melhoria contínua a serem verificados na próxima etapa	A cada 2 anos

ANEXO I – CRONOGRAMA DE AUDITORIAS



REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R. G.; ALVES, F. V. **Diretrizes técnicas para produção de carne com baixa emissão de carbono certificada em pastagens tropicais: Carne Baixo Carbono (CBC)**. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2020. 36 p. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 280). Disponível em: [https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1120985/1/Diretrizestecnicasparaproducaodecarne.pdf]. Acesso em 28 de setembro de 2023.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Inovação, Desenvolvimento Rural e Irrigação. **Plano Setorial para Adaptação à Mudança do Clima e Baixa Emissão de Carbono na Agropecuária 2020-2030**: Plano Operacional. 2021. Brasília: Mapa/DEPROS. Disponível em: [https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/agricultura-de-baixa-emissao-de-carbono/publicacoes/final-isbn-plano-setorial-para-adaptacao-a-mudanca-do-clima-e-baixa-emissao-de-carbono-na-agropecuaria-compactado.pdf/view]. Acesso em 28 de setembro de 2023.
- EMBRAPA. **Memorial Descritivo do Protocolo Carne Baixo Carbono** (Versão 01 agosto 2022). 2022. Embrapa. Acesso em 28 de setembro de 2023.
- EMBRAPA. **Manual de Procedimentos Operacionais do Protocolo de Produção de Carne Baixo Carbono** (Versão 01 agosto 2022). 2022. Embrapa. Acesso em 28 de setembro de 2023.
- EMBRAPA. **Portfólio Integração Lavoura-Pecuária-Floresta: Intensificação Sustentável da Produção Agropecuária**. 2022. Disponível em: [https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/224501/1/2021-cpamt-folder-portifolio-il-pf.pdf]. Acesso em 28 de setembro de 2023.
- EMBRAPA. **Recomendações para Adequação ao Protocolo Carne Baixo Carbono** (Versão 1.0 agosto 2022). 2022. Campo Grande, MS: Embrapa. Acesso em 28 de setembro de 2023.
- MACHADO, L. A. Z.; KICHEL, A. N. **Ajuste de lotação no manejo de pastagens**. Dourados, MS: Embrapa Agropecuária Oeste, 2004. 55 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 62). Disponível em: [https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/38257/1/DOC200462.pdf]. Acesso em 28 de setembro de 2023.
- PEREIRA, M. A.; SOUZA, V. F. **Boas Práticas Agropecuárias - Bovinos e Bubalinos de Corte**: Manual Orientador. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2022. 84 p. Disponível em: [https://cloud.cnpgc.embrapa.br/bpa-new/files/2023/03/Manual-Boas-Praticas-Agropecuarias-2022.pdf]. Acesso em 28 de setembro de 2023.
- SEEG. Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa. **Análise das emissões brasileiras de Gases de Efeito Estufa e suas implicações para as metas climáticas do Brasil 1970 – 2020**. SEEG, 2021. 54 p. Disponível em: [https://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2023/03/SEEG9_DOC_ANALITICO_2021_FINAL.pdf]. Acesso em 28 de setembro de 2023.
- SEEG. Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa. **Desafios e Oportunidades para Redução das Emissões de Metano no Brasil**. SEEG, 2022. 82 p. Disponível em: [https://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2023/03/SEEG_METANO_2022_FINAL.pdf]. Acesso em 28 de setembro de 2023.

GUIA PARA A PRODUÇÃO DE CARNE BAIXO CARBONO:

APLICAÇÃO DO PROTOCOLO CARNE BAIXO CARBONO (CBC) DA EMBRAPA



Dezembro de 2023. Este documento está licenciado para uso sob a Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional. O conteúdo deste relatório pode ser usado por qualquer pessoa, contanto que seja reconhecida a autoria da Amigos da Terra e Embrapa. Isto não representa uma licença para realizar uma releitura ou revenda de qualquer informação relatada.



Realização



Apoio



Financiado



Norway's International Climate and Forest Initiative