



Auditoria para verificação do atingimento dos resultados de redução de emissões de gases de efeito estufa propostos por pequenos produtores rurais de carvão vegetal de florestas plantadas contratados pelo Projeto Siderurgia Sustentável no âmbito da licitação JOF-1071/2019

Relatório Preliminar

“Eco Consultoria & Agronegócio Ltda - ECOCARB”

Revisão N° 1.0

RELATÓRIO DE VERIFICAÇÃO

Título: Auditoria para verificação do atingimento dos resultados de redução de emissões de gases de efeito estufa propostos por pequenos produtores rurais de carvão vegetal de florestas plantadas contratados pelo Projeto Siderurgia Sustentável no âmbito da licitação JOF-1071/2019		Instalações: Eco Consultoria & Agronegócio Ltda - ECOCARB Rua Raimundo Correia 123 – sala 402 São Pedro 30330-090 Belo Horizonte - MG	
Organização: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento		Nome do contato: Claudia Câmara claudia.camara@undp.org	
Relatório No.: 2020BQMDxx	Revisão: 1.0	Data do Relatório: 16/12/2020	
Aprovado por (no Relatório Final): Geisa Maria Príncipe Branco Saettoni		Data da Aprovação: 16/12/2020	
<p>RINA Brasil Serviços Técnicos Ltda (RINA) foi contratado por Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento para verificar o atingimento dos resultados de redução de gases de efeito estufa propostos por pequenos produtores rurais de carvão vegetal de floresta plantada contratados pelo Projeto Siderurgia Sustentável no âmbito da licitação JOF-1071/2019, categoria 1 da organização Eco Consultoria & Agronegócio Ltda - ECOCARB para o período de abril de 2020 a setembro de 2020 de acordo com os critérios de verificação identificados.</p> <p>RINA conduziu a verificação através de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Revisão de documentos da organização; - Visita remota para entrevistar os representantes da organização e checar as evidências suportes da declaração; - Verificação das correções solicitadas pela qual a organização é responsável foi satisfatoriamente resolvido. 			

Trabalho realizado por: Andrea Leiroz	<input checked="" type="checkbox"/> Não ser distribuído sem a autorização do cliente ou da unidade responsável. <input type="checkbox"/> Confidencial <input type="checkbox"/> Pode ser distribuído livremente
---	--

Trabalho aprovado por (no Relatório Final)	Palavras chave: Declaração GEE, Verificação
---	---



RELATÓRIO DE VERIFICAÇÃO

Abreviações

BE	Emissões d linha de base
CH ₄	Metano
CO ₂	Dióxido de carbono
EF _{CH₄}	Fator de emissão de metano
ER	Redução das emissões
GEE	Gás de efeito estufa
GWP	Potencial de aquecimento global
MRV	Mensuração, relato e verificação
NC	Não conformidade
PE	Emissões de projeto
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
RINA	RINA Brasil Serviços Técnico Ltda.
t CO ₂ e	Toneladas de CO ₂ equivalente
UPC	Unidade de produção de carvão
Y	Média ponderada do rendimento gravimétrico da carbonização



RELATÓRIO DE VERIFICAÇÃO

Conteúdo

	Página
1 METODOLOGIA	5
1.1 REVISÃO DOS DOCUMENTOS	5
1.2 VISITA AS INSTALAÇÕES	5
1.3 RESOLUÇÃO DAS NÃO CONFORMIDADES	6
1.4 EQUIPE DE VERIFICAÇÃO E REVISÃO INDEPENDENTE	6

Anexo 1: Relatório preliminar

Tabela 2: Resolução das não conformidades

Apêndice A: Declaração de Verificação

RELATÓRIO DE VERIFICAÇÃO

1 METODOLOGIA

A verificação foi realizada, de acordo com os procedimentos RINA, através de 3 fases:

- Revisão de documentos;
- Visita as instalações, entrevistas;
- Resolução das não conformidades identificadas

1.1 Revisão dos documentos

Os documentos examinados estão descritos na tabela abaixo:

/01/	Termo de Referência JOF-1071-2019.
/02/	ECOCARB: Proposta técnica de 11/08/2019.
/03/	ECOCARB: "PRODUTO 03 - ECOCARB - Relatório de Operação.pdf".
/04/	ECOCARB: "PRODUTO 04 - ECOCARB - Relatório de Resultados Alcançados.pdf".
/05/	INAES: Informação do consumo de madeira, produção de carvão e medição da umidade da madeira – "Buriti Grande.xlsx".
/06/	INAES: Informação da medição da umidade da madeira – "Estancia Sejour.xlsx".
/07/	INAES: Informação do consumo de madeira, produção de carvão e medição da umidade da madeira – "Recanto.xlsx".
/08/	ECOCARB: "PRODUTO 4 MRV - TABELAS ECOCARB - rev 01.xlsx".

A equipe de verificação examinou os documentos para verificar se eles estão de acordo com o critério de verificação acordado e para realizar uma análise estratégica com o objetivo de acessar:

- a natureza, o tamanho e a complexidade da atividade de verificação,
- a confiança da informação e declaração relevante aos GEE,
- integralidade da informação e declaração e uma análise de risco com o objetivo de avaliar as fontes e a magnitude de erros potenciais, omissões e declarações falsas.

A equipe conferiu as informações apresentadas com dados de outras fontes.

1.2 Visita as instalações

No dia 15 de dezembro de 2020, a equipe do RINA realizou auditoria remota do projeto implementado pela ECOCARB. Durante a auditoria remota, a equipe examinou os documentos, visitou remotamente através de fotos e vídeos as instalações, examinou o fluxo de informação, os procedimentos de garantia da qualidade, os registros de suporte do relatório, re-análise dos cálculos e entrevistou as pessoas chave da organização.

As pessoas entrevistadas, a organização e as responsabilidades são mostradas na tabela abaixo:

	Data	Nome	Organização	Responsabilidade
--	------	------	-------------	------------------

RELATÓRIO DE VERIFICAÇÃO

/a/	15/12/2020	Tulio Raad	ECOCARB	Diretor
/b/	15/12/2020	Nivea Vieira dos Santos	ECOCARB	Gerente de projetos
/c/	15/12/2020	Claudia Câmara	PNUD	Assessora técnica

1.3 Resolução das não conformidades

O propósito desta fase é resolver as não conformidades identificadas após a revisão dos documentos e visita as instalações, com o objetivo de prosseguir com as atividades de verificação.

No Anexo 1 deste relatório, a primeira coluna contém as não conformidades emitidas pelo RINA (NC). RINA requer que estas não conformidades sejam resolvidas antes de continuar com o processo de verificação.

É solicitado que a organização resolva as não conformidades emitidas, incluindo as respostas no Anexo 1, Tabela 2, 2ª coluna, corrigindo os documentos de referência, quando necessário.

06 NCs foram emitidas.

1.4 Equipe de Verificação e revisão independente

Função	Sobrenome	Nome	País
Coordenador do projeto	Principe Branco Saettoni	Geisa Maria	Brasil
Verificador	Leiroz	Andrea	Brasil

ANEXO 1

RELATÓRIO PRELIMINAR

1.5 SUMÁRIO EXECUTIVO

Descrição da atividade Categoria 3

Instalação, em praças de carbonização existentes, de equipamentos e estruturas que permitam o aumento do rendimento gravimétrico para, pelo menos 30% (trinta por cento), preferencialmente com um sistema de queima dos gases de efeito estufa.

IMPLEMENTAÇÃO

A produção de carvão a partir de madeira resulta em emissões de metano no estágio de carbonização. Não é esperado qualquer aumento nas emissões de metano devido a depósito ou uso do carvão.

A atividade do projeto consiste no aumento do rendimento gravimétrico de 26% estimado para acima de 32% das plantas de carbonização dos aderentes à proposta, através da entrega, instalação e orientação de operação do “Kit Siderurgia Sustentável”. Os produtores rurais aderentes ao projeto (Fazenda Buriti Grande, Fazenda Recanto e Fazenda Estância Sejour) estão localizados no município de Martinho Campos, São Vicente de Minas, Sete Lagoas, Minas Gerais. A redução de emissões do projeto é calculada com base no rendimento gravimétrico (expresso pela relação entre o peso do produto carvão e do material inicial madeira, ambos em base seca). As emissões de metano são reduzidas com o aumento do rendimento gravimétrico e o processo é então otimizado para obtenção de maiores rendimentos. Durante a auditoria remota, Rina verificou a instalação do “Kit Siderurgia Sustentável” e a operação do mesmo, balança para pesagem de madeira e carvão vegetal e equipamentos para determinar a umidade de madeira e carvão vegetal em laboratórios.

METODOLOGIA PARA DETERMINAR AS REDUÇÕES DAS EMISSÕES

De acordo com a metodologia aplicada “AM0041” “Mitigação de Emissões de Metano na Atividade de Carbonização de Madeira para Produção de Carvão”, versão 01 de 11/11/2006, as reduções de emissões foram calculadas com base na seguinte fórmula:

Emissões da linha de base

Etapa 1: Adoção de uma equação de regressão que expressa relação estatística entre as emissões de metano e o rendimento gravimétrico.

$$EF_{CH_4} = 139,13 - 313,80 \cdot Y_i$$

Onde,

EF_{CH_4} = fator de emissões de metano (kg de CH_4 /toneladas de carvão vegetal)

Y_i = rendimento gravimétrico da carbonização (massa de carvão vegetal/massa de madeira, base seca)

Etapa 2 - Cálculo do fator de emissão da linha de base

O rendimento gravimétrico da linha de base foi determinado na proposta técnica em 26%.

$$EF_{CH_4,BL} = (A - B * Y_{BL,i}) / 1000$$

Onde:

$EF_{CH_4,BL}$ = fator de emissão de metano do cenário de linha de base (tonelada de CH_4 / tonelada de carvão vegetal)

$Y_{BL,i}$ = média ponderada do rendimento gravimétrico da carbonização, linha de base (toneladas de carvão seco / toneladas de madeira seca)

$$EF_{CH_4,BL} = (139,13 - 313,80 * 0,26) / 1000$$

$$EF_{CH_4,BL} = 0,0575 \text{ t } CH_4 / \text{ t carvão vegetal}$$

Etapa 3 - Cálculo da emissão total da linha de base

$$BE_Y = EF_{CH_4,BL} * GWP_{CH_4} * P_{\text{carvão vegetal},y}$$

Onde:

BE_Y = emissões da linha de base durante o ano y (t CO_{2e} / ano)

$EF_{CH_4,BL}$ = fator de emissão de metano no cenário de linha de base (t CH_4 / t carvão vegetal)

GWP_{CH_4} = potencial de aquecimento global de metano (t CO_{2e} / t CH_4)

$P_{\text{carvão vegetal},y}$ = produção de carvão vegetal durante o ano y (t carvão vegetal / ano)

O parâmetro $EF_{CH_4,BL}$ (0,0575 t CH_4 / t carvão vegetal) relacionado à quantidade de emissões foi determinado *ex-ante*. O rendimento $Y_{BL,i}$ (26%) e o GWP_{CH_4} (21) foram determinados na proposta técnica. O total das emissões da linha de base foram calculados utilizando-se o peso de carvão seco produzido mensalmente. Os resultados obtidos são mostrados na tabela abaixo:

Mês	$P_{\text{carvão vegetal},y}$	$Y_{BL,i}$	$EF_{CH_4,BL}$	BE_Y
Abril 2020	166	0,26	0,0575	200
Mai 2020	214	0,26	0,0575	259
Junho 2020	33	0,26	0,0575	40
Julho 2020	161	0,26	0,0575	195
Agosto 2020	162	0,26	0,0575	195
Setembro 2020	132	0,26	0,0575	160
Total	867			1.048
GWP_{CH_4}		21		

Emissões do projeto

$$PE_y = EF_{CH_4,P} * GWP_{CH_4} * P_{\text{carvão vegetal},y}$$

Onde:

PE_y = emissões do projeto durante o ano y (t CO_{2e} / ano)

$EF_{CH_4,P}$ = fator de emissão de metano no cenário do projeto (t CH_4 / t carvão vegetal)

GWP_{CH_4} = potencial de aquecimento global de metano (t CO_{2e} / t CH_4)

$P_{\text{carvão vegetal},y}$ = produção de carvão vegetal durante o ano y (t carvão vegetal / ano)

Cálculo do fator de emissão de metano do cenário do projeto

$$EF_{CH_4,P} = (A - B * Y_{P,i}) / 1000$$

Onde:

$EF_{CH_4,P}$ = fator de emissão de metano do cenário do projeto (tonelada de CH_4 / tonelada de carvão vegetal)

$Y_{P,i}$ = média ponderada do rendimento gravimétrico da carbonização, projeto (toneladas de carvão seco / toneladas de madeira seca)

Os parâmetros A, B relacionados à quantidade de emissões foram determinados *ex-ante*.

O rendimento $Y_{P,i}$ é obtido pela divisão do peso de madeira seca pelo peso de carvão seco.

O peso de madeira seca é obtido por uma relação entre o peso da madeira úmido e a umidade presente na madeira.

O peso úmido da madeira e do carvão é medido em balança localizada na praça de carbonização. A umidade é determinada por análise em laboratório.

A umidade do carvão é determinada pela siderúrgica que recebe o carvão produzido. Detalhes do procedimento de medição da umidade da madeira estão descritos no Produto 3 – Relatório de Operação /03/ e Produto 4 – Relatório dos Resultados Alcançados /04/.

O total das emissões do projeto foram calculados utilizando-se o peso de carvão seco produzido mensalmente. Os resultados obtidos são mostrados na tabela abaixo:

Mês	$P_{\text{carvão vegetal},y}$	$Y_{P,i}$	$EF_{CH_4,P}$	PE_y
Abril 2020	166	0,3164	0,0398	139
Mai 2020	214	0,3256	0,0370	166
Junho 2020	33	0,3312	0,0352	24
Julho 2020	161	0,3225	0,0379	129
Agosto 2020	162	0,3235	0,0376	128
Setembro 2020	132	0,3319	0,0350	97
Total	867			682
GWP_{CH_4}		21		

Fugas

Não ocorrem fugas e as emissões não são monitoradas.

Redução das emissões

$$ER_y = BE_y - PE_y - LE_y$$

Onde:

ER_y = redução de emissões durante o ano y (t CO_{2e} / ano)

BE_y = emissões da linha de base durante o ano y (t CO_{2e} / ano)

PE_y = emissões do projeto durante o ano y (t CO_{2e} / ano)

LE_y = fugas (t CO_{2e} / ano)

$$ER_y = 1.048 - 682 - 0 = 366 \text{ t CO}_{2e} / \text{ano}$$

As fórmulas usadas estão de acordo com a metodologia aplicada.

Mês	BE _Y	PE _Y	ER _Y
Abril 2020	200	139	62
Mai 2020	259	166	93
Junho 2020	40	24	15
Julho 2020	195	129	66
Agosto 2020	195	128	68
Setembro 2020	160	97	63
Total	1.048	682	366

PRECISÃO DOS CÁLCULOS DE REDUÇÃO DE EMISSÕES

Os cálculos de redução de emissões fornecidos na planilha foram verificados pelo RINA e os seguintes pontos foram observados:

- O número de fornadas inserido na aba “Yp” da planilha de cálculo das emissões não está de acordo com o número de fornadas apresentado para cada UCP;
- Evidência deve ser apresentada para os valores de peso de madeira consumidos para a Fazenda Estância Sejour. Para o mês de julho, o valor do peso da madeira úmida para a Fazenda Recanto apresentado durante a auditoria remota não verifica com o dado utilizado para o preenchimento da planilha;

- Evidência deve ser apresentada para os valores de umidade do carvão;
- Evidência deve ser apresentada para os valores de umidade da madeira para a Fazenda Estância Sejour. Os dados de umidade da madeira para a Fazenda Recanto apresentados durante a auditoria remota não verificam com os dados utilizados para o preenchimento da planilha;
- Evidência deve ser apresentada para os valores de peso de carvão produzido para a Fazenda Estância Sejour;
- Os dados de peso de madeira úmido e carvão úmido devem ser inseridos na planilha em tonelada e não em kg para a Fazenda Estância Sejour e Fazenda Buriti Grande.

As reduções de emissão do projeto para o período de monitoramento, conforme relatado nas planilhas de cálculo, são equivalentes a 366 t CO₂e e o rendimento gravimétrico médio atingido é de 32,52%. Para o período monitorado, o projeto produziu 2.902 toneladas de carvão vegetal e com isso reduziu em média 0,422 t CO₂e/t carvão produzido.

Os dados apresentados nas planilhas de cálculo foram avaliados através da revisão detalhada da documentação do projeto, coleta de dados monitorados, observação das práticas estabelecidas de monitoramento e relatórios e avaliação da confiabilidade dos equipamentos de monitoramento.

ANÁLISE DO RENDIMENTO GRAVIMÉTRICO DA CARBONIZAÇÃO

O RINA pode verificar que o projeto atingiu o valor de rendimento gravimétrico da carbonização proposto na proposta técnica.

MONITORAMENTO

Os seguintes parâmetros foram monitorados de acordo com a metodologia proposta baseada na AM0041.

Parâmetros fixados *ex-ante*

Os parâmetros A, B, Y_{BL,i}, e EF_{CH₄,BL} relacionados a quantidade de emissões foram determinados *ex-ante*. O rendimento gravimétrico da linha de base, Y_{BL,i}, foi definido em 26% na proposta técnica. O fator de emissão de metano do cenário de linha de base, EF_{CH₄,BL}, foi determinado inserindo Y_{BL,i}, na equação de regressão, resultando em 0,0575 t CH₄ / t carvão vegetal. O potencial de aquecimento global de metano, GWP_{CH₄}, foi estabelecido em 21 t CO₂e / t CH₄ na proposta técnica.

Parâmetros monitorados

Dado/ Parâmetro:	P_{charcoal,y}
Unidade:	Toneladas, em matéria seca
Descrição:	Produção de carvão vegetal durante o ano y
Fonte dos dados a serem usados:	Dados de campo dos três produtores rurais.

Descrição dos métodos de medição e procedimentos a serem aplicados:	Durante a auditoria remota foi verificado que o peso de carvão úmido era medido na balança. O peso do carvão seco é obtido através de uma correlação entre o peso úmido do carvão e a umidade.
Frequência do monitoramento:	De acordo com a metodologia proposta, toda produção de carvão é pesada a cada termino do processo de produção (fornada) e agregada mensalmente.
Procedimentos de controle de qualidade (CQ) e garantia de qualidade (GQ) a serem aplicados:	Os valores da quantidade de carvão produzidos são anotados manualmente em folhas e depois lançados na planilha Excel de cada UPC.

Dado/ Parâmetro:	$Y_{P,i}$
Unidade:	Toneladas de carvão vegetal seco/toneladas de madeira seca
Descrição:	Rendimento gravimétrico do projeto das amostras de i fornos
Fonte dos dados a serem usados:	Os dados foram calculados baseados na fórmula estipulada na metodologia AM0041. O cálculo utiliza o número de fornadas por UPC por mês armazenados no registro de dados.
Descrição dos métodos de medição e procedimentos a serem aplicados:	Como o parâmetro é calculado, não existem métodos de medição. O cálculo é realizado de forma correta seguindo a metodologia aplicada.
Frequência do monitoramento:	Mensal e agregado anual. A frequência de monitoramento é adequada e está de acordo com o plano de monitoramento proposto pela metodologia.
Procedimentos de controle de qualidade (CQ) e garantia de qualidade (GQ) a serem aplicados:	Não se aplica

Dado/ Parâmetro:	Madeira
Unidade:	Toneladas
Descrição:	Quantidade de madeira utilizada no processo de carbonização
Fonte dos dados a serem usados:	Os dados foram obtidos dos registros de monitoramento de cada UPC.

Descrição dos métodos de medição e procedimentos a serem aplicados:	Durante a auditoria remota foi verificado que toda a madeira é pesada em balança localizada na praça de carbonização.
Frequência do monitoramento:	De acordo com a metodologia proposta, toda a madeira é pesada ao entrar no forno e agregada mensalmente.
Procedimentos de controle de qualidade (CQ) e garantia de qualidade (GQ) a serem aplicados:	Os valores da quantidade de madeira são anotados manualmente em folhas e depois lançados na planilha Excel de cada UPC.

Dado/ Parâmetro:	% umidade da madeira
Unidade:	%
Descrição:	% umidade da madeira
Fonte dos dados a serem usados:	Dados de laboratório
Descrição dos métodos de medição e procedimentos a serem aplicados:	Durante a auditoria remota foi verificado que são realizados teste de laboratório para a medição da umidade da madeira seguindo o procedimento descrito no Produto 3 /03/ e Produto 4 /04/.
Frequência do monitoramento:	A medição da umidade da madeira é feita sempre que tem a entrada de um novo talhão na unidade de carbonização.
Procedimentos de controle de qualidade (CQ) e garantia de qualidade (GQ) a serem aplicados:	Apêndice 3 da metodologia ACM0021.

Dado/ Parâmetro:	% umidade do carvão vegetal
Unidade:	%
Descrição:	% umidade do carvão vegetal
Fonte dos dados a serem usados:	Dados de terceiros.
Descrição dos métodos de medição e procedimentos a serem aplicados:	N/A
Frequência do monitoramento:	N/A
Procedimentos de controle de qualidade (CQ) e garantia de qualidade (GQ) a serem aplicados:	N/A

Dado/ Parâmetro:	B_{total,y}
Unidade:	
Descrição:	Número de todas as “fornadas” de carbonização operadas pelo projeto no ano y
Fonte dos dados a serem usados:	Registros em planilha de operações dos fornos. Dados verificados durante a auditoria remota.
Descrição dos métodos de medição e procedimentos a serem aplicados:	Não se aplica
Frequência do monitoramento:	De acordo com a metodologia proposta, toda vez que cada forno é enchido de madeira para a produção de carvão é anotado e a quantidade de fornadas é agregada mensalmente.
Procedimentos de controle de qualidade (CQ) e garantia de qualidade (GQ) a serem aplicados:	O valor da quantidade de fornadas era anotado manualmente e transferido para a planilha Excel de cada UPC.

SISTEMA DE GESTÃO E CONTROLE DE QUALIDADE

Durante a visita técnica remota o RINA confirmou que parâmetros como produção de carvão, peso da madeira, umidade da madeira e do carvão, fornadas e número de fornos são monitorados e os números lançados na planilha Excel de cada UPC. Os procedimentos dos experimentos de medição de umidade foram explicados para o RINA. Além disso, o pessoal foi entrevistado durante a visita remota e mostrou um bom conhecimento de suas tarefas e responsabilidades.

Tabela 2 – Resolução das não conformidades

Não conformidades	Resposta do cliente	Conclusão
NC 01 O número de fornadas inserido na aba “Yp” da planilha de cálculo das emissões não está de acordo com o número de fornadas apresentado para cada UCP.		
NC 02 Evidência deve ser apresentada para os valores de peso de madeira consumidos para a Fazenda Estância Sejour. Para o mês de julho, o valor do peso da madeira úmida para a Fazenda Recanto apresentado durante a auditoria remota não verifica com o dado utilizado para o preenchimento da planilha.		
NC 03 Evidência deve ser apresentada para os valores de umidade do carvão.		
NC 04 Evidência deve ser apresentada para os valores de umidade da madeira para a Fazenda Estância Sejour. Os dados de umidade da madeira para a Fazenda Recanto apresentados durante a auditoria remota não verificam com os dados utilizados para o preenchimento da planilha.		
NC 05 Evidência deve ser apresentada para os valores de peso de carvão produzido para a Fazenda Estância Sejour.		
NC 06 Os dados de peso de madeira úmido e carvão úmido devem ser inseridos na planilha em tonelada e não em kg para a Fazenda Estância Sejour e Fazenda Buriti Grande.		