



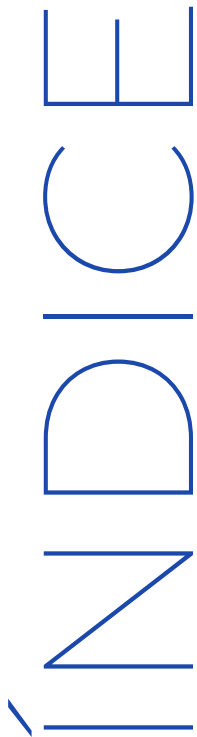
Relatório de Verificação

Projeto Aruanã

Preparado por:
Equipe TERO CARBON

21/11/2023

Sumário



01.
INTRODUÇÃO

02.
OBJETIVOS

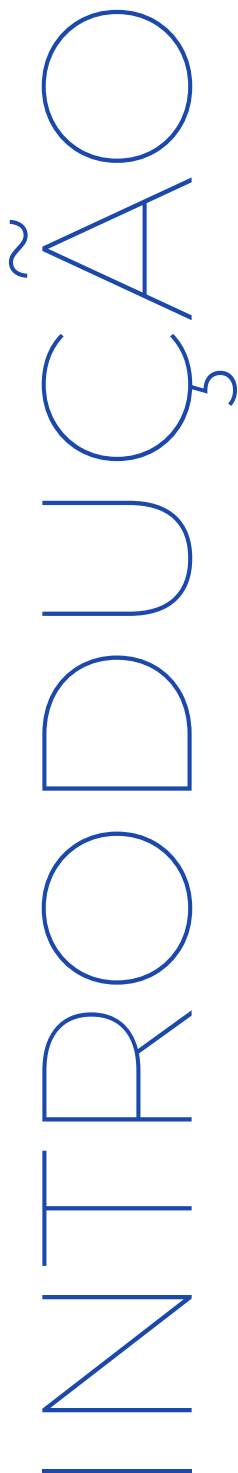
03.
ESTRATÉGIA ABORDADA

04.
MÉTODOS APLICADOS

05.
RESULTADOS

06.
CONCLUSÃO

07.
CONSIDERAÇÕES FINAIS



O processo de verificação das informações submetidas para a emissão de certificados de créditos de carbono verificados é fundamental para a garantia do ativo e sua veracidade. A seguir, será apresentado o resumo dos resultados encontradas da verificação do Projeto Aruanã.

A metodologia TERO.001 tem como escopo principal a quantificação de créditos de carbono gerado pela emissão evitada de gases de efeito estufa, originadas pelo desmatamento planejado evitado e projetos de recuperação de áreas degradadas.

A certificação dos créditos verificados é dada com base em quatro (4) etapas específicas. A primeira, a prova de vida, por meio da identificação do proponente e das partes envolvidas. A segunda, prova de origem, por meio da comprovação da regularidade fundiária do imóvel alvo do projeto. A terceira, o ativo (carbono), por meio dos dados do diagnóstico quantitativo dos estoques da floresta. Por fim, a quarta etapa é a de monitoramento da cobertura florestal, a qual assegura a efetiva manutenção da floresta em pé.

A TERO CARBON possui um banco de dados extenso e qualificado, capaz de avaliar digitalmente, por meio de processos estatísticos robustos, os dados de inventário florestal. Mas, além disso, a metodologia descentralizado a "auditoria cega", viabilizando agilidade na comprovação dos dados fornecidos pelo proponente.

Todas as informações, relatórios técnicos e documentos comprobatórios serão disponibilizados na plataforma TERO CARBON, com o intuito de trazer cada vez mais transparência ao mercado de Créditos de Carbono e criar um ambiente de confiança e segurança.

MENSAGEM DE NOSSOS LÍDERES

Investir para desenvolver, este é nosso lema e o Carbono é o fio condutor para um futuro próspero e preservado na Amazônia.

A TERO CARBON chega ao mercado com o objetivo de popularizar o mercado de créditos de carbono na Amazônia. Queremos trazer oportunidade para todos, desde os investidores que se interessam pela preservação da floresta amazônica, até os moradores tradicionais que por gerações vem manejando as florestas de forma sustentável, garantindo a sua conservação e integridade.

Nosso processo é simples. Queremos criar um ambiente de negócios prático, porém seguro e confiável. Adotamos as melhores práticas e metodologias de quantificação dos estoques de carbono nas florestas tropicais, por meio de parcerias com os principais grupos de pesquisas, que mesmo sendo locais, são respeitados no mundo inteiro..



”
Por meio da tecnologia *blockchain*, materializamos digitalmente um ativo real abstrato.

OBJETIVOS

O objetivo geral deste relatório é apresentar os resultados da verificação das informações do projeto e certificar sua veracidade, utilizando métodos Mensuráveis, Reportáveis e Verificáveis (MRV).

01

Fundiário

Análise da documentação fundiária. Verificação de sua autenticidade e relação com o proponente/integrantes do projeto.

02

Adicionalidade

Confirmar a geração de emprego e a sua respectiva manutenção durante todo o período de creditação do projeto.

03

Ativo ambiental

Verificação da averbação do imóvel e as estimativas médias dos estoques de carbono das florestas. Na área de projeto REDD+ (floresta nativa preservada) e na área do projeto RAD (nos plantios de castanheiras)

04

Monitoramento florestal

Análise temporal de imagens de satélite para assegurar o compromisso do proponente por um projeto Zero Desmatamento durante o período de creditação.

ESTRATÉGIA DE VERIFICAÇÃO

O processo de verificação é dado em três (3) etapas: 1. Análise documental; 2. Checagem de autenticidade; 3. Vistoria "cega". Cada etapa possui um protocolo padrão de análise, de modo a evitar "subjetividades" e agilizar o processo.

Indicador-chave	Atividade / Projeto	Dados / Resultados
Documentação fundiária regular	Análise dos documentos de titularidade e verificação junto ao órgão competente	<ul style="list-style-type: none">• Título definitivo / Checagem no sistema INCRA*• CAR / Checagem no SiCAR**• Licença ambiental/ Checagem no IPAAM
Geração de emprego	Análise de Adicionalidade do projeto	<ul style="list-style-type: none">• Carteira de Trabalho / Data de admissão e demissão• CND*** Trabalhista;• Entrevista
Estimativa média do estoque de carbono da floresta	Análise dos dados do inventário florestal	<ul style="list-style-type: none">• Planilha eletrônica / Análise de variáveis estatísticas• Auditoria independente / Checagem de dados.
Monitoramento "Zero Desmatamento"	Análise de imagens de satélite ao longo do tempo	<ul style="list-style-type: none">• Imagem de satélite anual / Verificação de foco de desmatamento.

* INCRA = Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

** SiCAR = Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural

*** CND = Certidão Negativa de Débitos

MÉTODOS APLICADOS

Nesta seção serão apresentados os resultados da verificação das informações submetidas à TERO CARBON. Os resultados são com base na análise e avaliação dos dados compartilhados. Toda análise realizada pelo time TERO CARBON também segue as premissas de transparência sugeridas pelo IPCC, sendo: Mensuráveis, Reportáveis e Verificáveis (MRV).

Análise Fundiária & Macrozoneamento

Verificação de documentação fornecida e checagem com órgãos oficiais.
Verificação do macrozoneamento e delimitação da área do projeto.

O proponente apresentou os seguintes documentos para análise: i. Título definitivo; ii. Certidão de inteiro teor; iii. Cadastro ambiental rural (CAR); e iv. Cadeia dominial.

A avaliação TERO CARBON para certificar a veracidade dos documentos seguiu o seguinte rito:

- Do título definitivo - o sistema INCRA foi consultado e verificado que o documento é válido e verdadeiro;
- Da certidão de inteiro teor - o cartório foi consultado e uma cópia solicitada e recebida, assegurando sua veracidade;
- Cadastro Ambiental Rural (CAR) - foi acessado o Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SiCAR), no qual foi encontrado o protocolo do imóvel e conferido seu registro e validade;
- Cadeia dominial - o cartório foi consultado e uma cópia solicitada e recebida, assegurando sua veracidade;
- Licença de Operação (L. O.) - Licenciamento ambiental emitido pelo Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM): órgão ambiental competente.
 - O processo administrativo de licenciamento envolve uma diligência rigorosa do órgão ambiental, no qual inicia-se com a questão fundiária. Além da análise de propriedade/concessão, o órgão também analisa questões relacionadas a sobreposições e disputas judiciais.
 - A emissão oficial de uma licença de operação significa que além da situação fundiária estar 100% regular, todas as outras questões administrativas e burocráticas relacionadas ao imóvel também encontra-se regular.

Do macrozoneamento, a TERO CARBON verifica:

- Clareza e objetividade na definição dos limites geográficos do imóvel;
- A delimitação da(s) área(s) do projeto (AP);
- Analisa e avalia a proporção da averbação
 - Para áreas na Amazônia é definido em 20% do imóvel para Área de Uso Múltiplo (AUM) e 80% do imóvel para Área de Reserva Legal (ARL).

MÉTODOS APLICADOS

Geração de emprego (Adicionalidade)

Verificação da adicionalidade do projeto, por meio da checagem do emprego gerado.

A exigência mínima para a certificação da Adicionalidade do projeto é geração de um (1) emprego formal. O proponente apresenta a documentação comprobatória do emprego, como carteira de trabalho e/ou registro de colaborador na empresa.

A TERO CARBON analisar o documento submetido e confirma a não existência de Débitos junto ao ministério do trabalho. Em caso de existência, significa que o proponente não cumpre, em sua totalidade, a função social adequada de geração de emprego.

Para isso, acessamos a plataforma digital do ministério do trabalho e solicitamos a emissão de uma "Certidão Negativa de Débito" (CND). Caso essa certidão apresente "Pendências", o processo de certificação será interrompido até a solução do problema.

Após as verificações dos documentos apresentados, a fase final é uma entrevista com um (ou mais) colaborador(es). A entrevista pode, quando possível, ser realizada de forma remota, por meio de aplicativo de videoconferência ou *in loco*.

A entrevista é gravada e o entrevistado é previamente informado do objetivo da entrevista e seu consentimento de ser entrevistado e da gravação da entrevista solicitado. As entrevistas não são documentos públicos e seu conteúdo não é divulgado.

Proponentes podem e são encorajados a apresentar diagnóstico social. No caso do Projeto Aruanã, este diagnóstico foi realizado junto aos colaboradores da fazenda e entorno imediato. A base dos relatórios sociais auxiliam na verificação da adicionalidade do projeto.

100%

Esta etapa é fundamental para a certificação do projeto. Não há flexibilidade, ou está 100% ou 0%.

MÉTODOS APLICADOS

Estoques de Carbono

Verificação das estimativas de estoque de carbono nas florestas alvo do projeto, por meio de análises estatísticas e vistoria *in loco*.

A primeira análise é verificar os dados do inventário florestal realizado na área de floresta nativa (REDD+) e dos plantios (Restauração de Áreas Degradadas - RAD).

Os dados REDD+ fazem referência às emissões evitadas durante o período de creditação. Os dados RAD fazem referência às emissões removidas pelos plantios de árvores.

A verificação TERO CARBON dos dados apresentados passa por três (3) etapas:

- Verificação das coordenadas geográficas e distribuição das unidades amostrais;
- Análise estatística dos dados apresentados
 - Para verificação, a TERO CARBON segue as orientações do IPCC, sobre a estimativa do grau de confiança da incerteza estatística;
 - Baseado no grau de "verossimilhança do resultado" e no "grau de concordância/confiança" da evidência, conforme quadros abaixo;
 - Análise de Variância (ANOVA), Teste do qui-quadrado (χ^2) e teste de comparação de médias com a base de dados TERO CARBON.
- Confirmação dos dados apresentados.

Termo	Verossimilhança do resultado
Virtualmente certo	Prob. de 99-100%
Muito provavelmente	Prob. de 90-100%
Provavelmente	Prob. de 66-100%
Mais ou menos provável	Prob. de 33-66%
Improvável	Prob. de 0-33%
Muito improvável	Prob. de 0-10%
Excepcionalmente improvável	Prob. de 0-1%

Com o objetivo de qualificar as probabilidades de um evento ocorrer, o quadro apresenta a descrição da incerteza estimada (quantitativa) com base na verossimilhança dos resultados. Em inventários florestais, em geral, utiliza-se 95% de probabilidade.

O quadro ao lado mostra a combinação de concordância e evidência e a relação com a confiança. Para dados de inventários florestais, considera-se: concordância alta e evidência robusta.

Concordância	Concordância alta Evidência limitada	Concordância alta Evidência média	Concordância alta Evidência robusta	Confiança
	Concordância média Evidência limitada	Concordância média Evidência média	Concordância média Evidência robusta	
	Concordância baixa Evidência limitada	Concordância baixa Evidência média	Concordância baixa Evidência robusta	
Evidência (tipo, quantidade, qualidade, consistência)				

MÉTODOS APLICADOS

Monitoramento

Verificação do cumprimento do compromisso de Zero Desmatamento, por meio de avaliação de imagens de satélites do período de creditação.

Esta etapa da certificação do projeto é fundamental para a geração do certificado de créditos verificados.

A verificação da cobertura dos solos (presença/ausência de florestas) é realizada por meio de imagens de satélites de diferentes períodos temporais (ano 0 e ano +1, por exemplo).

Imagens de satélite, de sensores do campo do visível (RGB, sigla em inglês) e do Infravermelho próximo (NIR, sigla em inglês), são adquiridas. Cada objeto, no caso "vegetação" e "solos", possui uma assinatura espectral específica (Figura 1). Assim, reduz o risco de fraudes ou "maquiagens" na vegetação, como a diferença entre uma área de floresta madura e uma regeneração natural recente.

As imagens são filtradas e classificadas de acordo com sua qualidade (cobertura de nuvens reduzida, por exemplo). São adquiridas pelo menos duas imagens de dois períodos distintos. Da data de início do período de creditação e da data após doze (12) meses após a data de início.

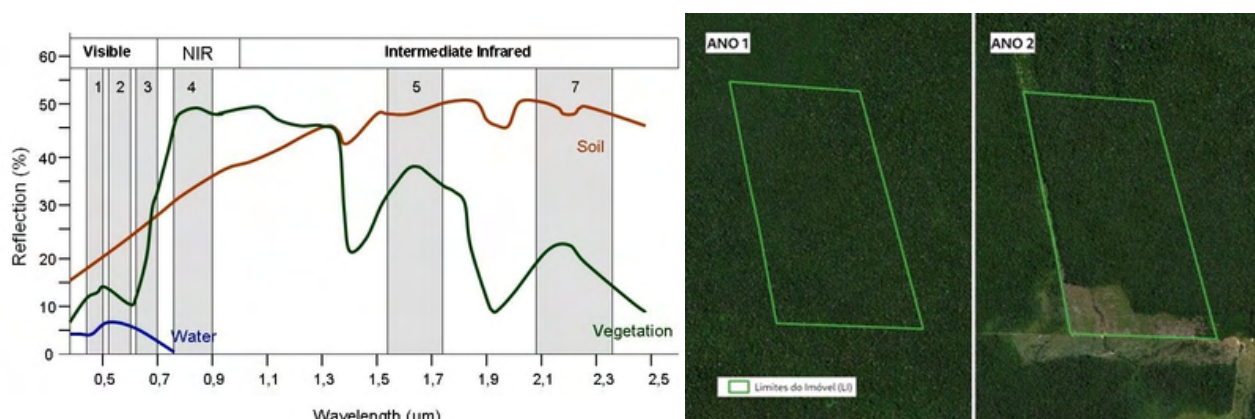


Figura 1. Curva de reflectância, por comprimento de onda, de água (water), vegetação (vegetation) e solos (soil). Ao lado, o exemplo da verificação de desmatamento por imagem de satélite, utilizando sensor RGB. *imagem meramente ilustrativa.

RESULTADOS

Análise Fundiária & Macrozoneamento

Verificação de documentação fornecida e checagem com órgãos oficiais.
Verificação do macrozoneamento e delimitação da área do projeto.

A verificação da documentação fundiária foi confirmada junto aos órgãos especializados e os cartórios mencionados.

Concomitantemente, foi analisado a base de informações públicas do IPAAM, para verificar a veracidade do licenciamento ambiental na Fazenda Aruanã. Todos os dados foram confirmados.

A seguir, uma cópia digital da L.O. expedida pelo órgão e o caminho de verificação junto à plataforma digital do Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM). O IPAAM é uma autarquia estadual vinculada à Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Amazonas (Sema). É órgão componente do Sistema de Meio Ambiente da citada Secretaria, tendo como finalidade a gestão ambiental, a implementação e a execução das políticas nacional e estadual de meio ambiente.

LICENÇA DE OPERAÇÃO – L.O. Nº 226/12-06

O INSTITUTO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO AMAZONAS – IPAAM, no uso das atribuições que lhe confere a Lei nº 3.785 de 24 de julho de 2012, expediu a presente Licença que autoriza a:

INTERVENÇÃO: Agropecuária Aruanã S.A.

ENDERECO PARA CORRESPONDENCIA: Rodovia AM 010, km 215, Zona Rural, Itacaculândia-AM

CNPJ/CPF: 04.407.878/0001-78 **INSCRIÇÃO ESTADUAL:** 04.175.094-2

FONE: (52) 3302-6040 **FAX:**

REGISTRO NO IPAAM: 1008.1819 **PROCESSO Nº:** 1149820/24

ATIVIDADE: Agroindústria

LOCALIZAÇÃO DA ATIVIDADE: Rodovia AM 010, km 215, Zona Rural, nas coordenadas geográficas: P1 02°56'23,31"S e 58°32'39,29"W; P2 02°53'8,09"S e 58°48'49,82"W; P3 02°56'23,32"S e 58°48'48,82"W; P4 02°57'7,80"S e 58°48'41,60"W; P5 02°56'5,69"S e 58°48'48,57"W; P6 02°52'32,74"S e 58°47'40,34"W; Itacaculândia - AM.

FINALIDADE: Autorizar o beneficiamento e comercialização de Castanha do Brasil (Burtifolhada escolar nº 42.8).

POTENCIAL POLUIDOR/DEGRADADOR: Médio **PORTO:** Médio

DADOS DO IMÓVEL/TERRENO:

ÁREA TOTAL DA PROPRIEDADE (m²)	14.383,33	ÁREA DE USO ATUAL (m²)	3.600,00
Nº DA MATRÍCULA DO FUNDO (m²)	7.818,50	ÁREA DE USO ANTERIOR (m²)	0,00
ÁREA DE PRAÇA E/OU PLANTAMENTO (m²)	190,00	ÁREA DE BENSIMBOLAMENTO (m²)	0,00
ÁREA DE BENSIMBOLAMENTO (m²)	1.900,00		

PRAZO DE VALIDADE DESTA LICENÇA: 05 ANOS.

Atenção:

- Esta licença é concedida em caráter temporário e não garante a permanência do empreendimento no terreno, não sendo o licenciamento ambiental a garantia de que o empreendimento permanecerá no terreno.
- Esta licença não garante a manutenção do empreendimento, de acordo com o disposto no art. 17 da Lei nº 3.785 de 24 de julho de 2012.
- Esta licença deve ser gerida em conformidade com a legislação ambiental e a legislação de forma vigente (Estado e União).

Massará, 16 NOV 2022

Rosa Marlene Moreira Galdier
Diretora Técnica

Juliano Marcos Vazante de Souza
Diretor Presidente

IPAAM
Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas

TRANSPARENCIA

Consulta às Licenças Ambientais Concedidas pelo IPAAM

- 10112022 - LO Nº 227-16-02 - Edson Borges Valente Eireli ME
- 10112022 - LO Nº 366-2022 - Selester Agência de Viagem e Turismo Eireli
- 10112022 - LO Nº 443-09-17 - 2ª Alteração - Navegação Garinha Ltda
- 10112022 - LO Nº 625-04-14 - 1ª Alteração - Cidade Transporte Ltda
- 10112022 LO Nº 367-2022 - Muniz Construção e Navegação Eireli
- 10112022 LO Nº 368-2022 - Muniz Construção e Navegação Eireli
- 11112022 - LO Nº 091-99-16 - Friaque Frigorífico Santo Afonso do Acre Ltda
- 11112022 - LO Nº 276-21-01 - Condor Tecon Andro RC
- 11112022 - LO Nº 351-2022 - Construtora Progresso Ltda
- 11112022 - LO Nº 356-2022 - Condor Tecon Andro RC
- 11112022 - LO Nº 365-2022 - UGPE - Unidade Gestora de Serviços Públicos
- 11112022 - LO Nº 375-13-14 - 1ª Alteração - J. M. de Souza Comércio de Pescados Ltda
- 11112022 - LO Nº 388-11-08 - F.V. Comércio de Derivados - Pontão Lilliana VII
- 11112022 - LO Nº 563-18-01 - Francisco Holanda dos Santos - Juma Cabanas
- 11112022 - LO Nº 742-2020 - 2ª Alteração - T.E.D. Transportes, Navegação e Comércio de Derivados de Petróleo Ltda
- 16112022 - LO Nº 014-21-01 - 1ª Alteração - TSS Apoio Administrativo Ltda
- 16112022 - LO Nº 226-22-06 - Agropecuária Aruanã S.A.
- 16112022 - LO Nº 254-16-02 - ESGOTEC - Serviços de Transportes Ltda - EPP
- 16112022 - LO Nº 281-03-12 - A.A.M. Comércio Varejista de Petróleo Ltda - Pontão
- 16112022 - LO Nº 310-19-01 - 1ª Alteração - Esua Transportes e Serviços de Coleta Ltda - Me
- 16112022 - LO Nº 329-08-18 - D.P. Langhini - Me

Figura 2. Licença Operacional (L. O.), fornecida pelo proponente e o caminho digital de verificação de sua veracidade e validade.

RESULTADOS

Análise Fundiária & Macrozoneamento

Verificação de documentação fornecida e checagem com órgãos oficiais.

Verificação do macrozoneamento e delimitação da área do projeto.

O passo seguinte é verificar o macrozoneamento do imóvel rural, alvo do projeto. Analisar as proporções (20% de área de uso múltiplo máxima) e suas localizações e posições geográficas. Este processo é fundamental para o monitoramento do desmatamento ao longo do período de creditação.

No caso específico do projeto Aruanã, há uma especificidade. A data de início do projeto é de 1980, ou seja, na época a legislação ambiental vigente previa a proporção de 50% de área de uso múltiplo.

Caso o proponente tivesse exercido seu direito de uso alternativo da terra, em 2012, com o Novo Código Florestal, a área excedente aos 20% teria sido considerada "área consolidada", com base no acordo de "anistia" geral.

Analisando os dados fornecidos pelo proponente, a TERO CARBON verificou que todo o macrozoneamento está dentro dos conformes.

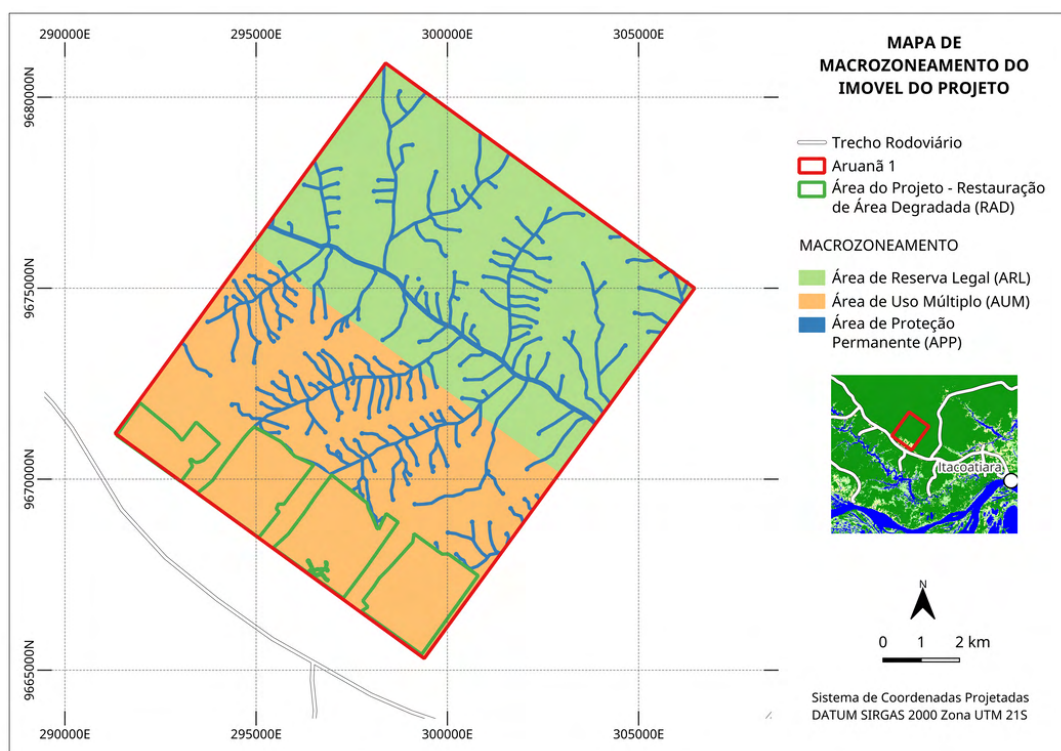


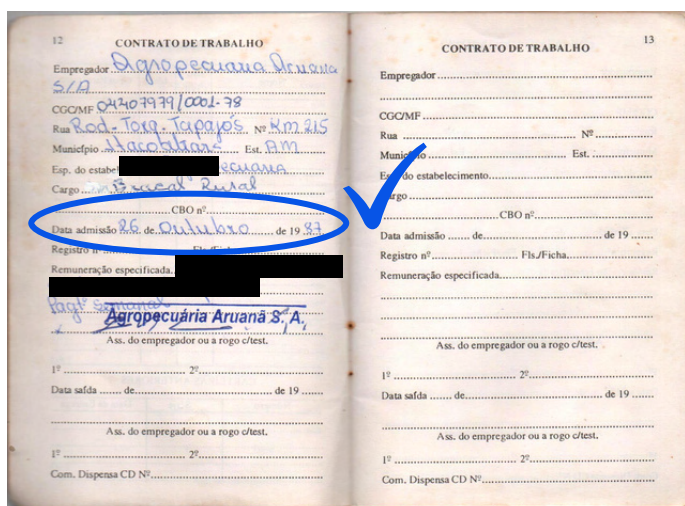
Figura 3. Avaliação da averbação do imóvel e área do projeto.

RESULTADOS

Geração de emprego (Adicionalidade)

Verificação da adicionalidade do projeto, por meio da checagem do emprego gerado.

A exigência mínima para a certificação da Adicionalidade do projeto é geração de um (1) emprego formal. O proponente apresentou a documentação comprobatória do emprego (Figura 4). Além disso, foi apresentado um diagnóstico social da fazenda (colaboradores) e entorno imediato, sobre os impactos das atividades da Fazenda Aruanã na vida das pessoas.



O colaborador em questão ainda pertence ao quadro de colaboradores da Faz. Aruanã até o presente momento.

Ainda, de acordo com o relato e registros oficiais da empresa, seu pai trabalhou na empresa anterior à sua contratação.

Na fazenda, consta até a 3ra geração de colaboradores.

Figura 4. Licença Operacional (L. O.), fornecida pelo proponente e o caminho digital de verificação de sua veracidade e validade.

O passo seguinte foi verificar se a Fazenda Aruanã possui algum "débito" trabalhista. O que pode indicar que o proponente de alguma forma não cumpre seu papel na geração de emprego e renda. O proponente submeteu para a análise da TERO CARBON a Certidão Negativa de Débitos Trabalhista (CND) nº 2630515/2023, com validade até 18/03/2023.

Para confirmar a veracidade da informação, o [web site da Justiça do Trabalho](#) foi acessado e emitida uma nova CND nº 10083214/2023.

100%

Regular!

De acordo com a Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas, nº 2630515/2023, válida até 18/07/2023.

RESULTADOS

O último passo da verificação da adicionalidade foi a entrevista com colaboradores. Da entrevista, confirmamos:

- Prova de vida, ou seja, que o colaborador existe de fato;
- Prova de que está ativo, continua trabalhando no projeto/imóvel;
- Confirmar tempo de contratação (data de admissão);
- Confirmar atividade executada no imóvel.

A entrevista, quando possível, é realizada por meio de aplicativos de comunicação via vídeo conferência.

A entrevista é gravada e o colaborador é previamente informado da dinâmica e das informações solicitadas e o mesmo deve autorizar a gravação e entrevista.

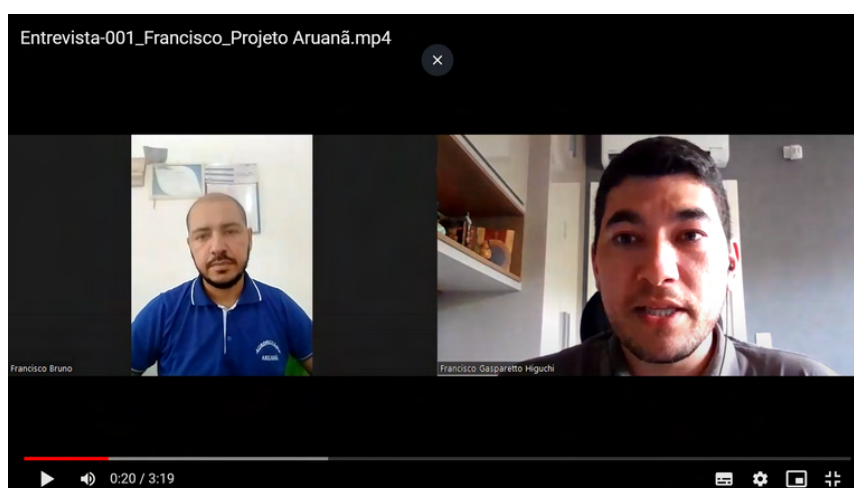


Figura 5. Entrevista com o colaborador da Fazenda Aruanã, sr. Francisco Bruno, para confirmar as informações da adicionalidade do projeto.



Figura 6. Entrevista com o colaborador da Fazenda Aruanã, sr. Raimundo Nonato, para confirmar as informações da adicionalidade do projeto.

RESULTADOS

Análise da amostragem (GEO) - REDD+

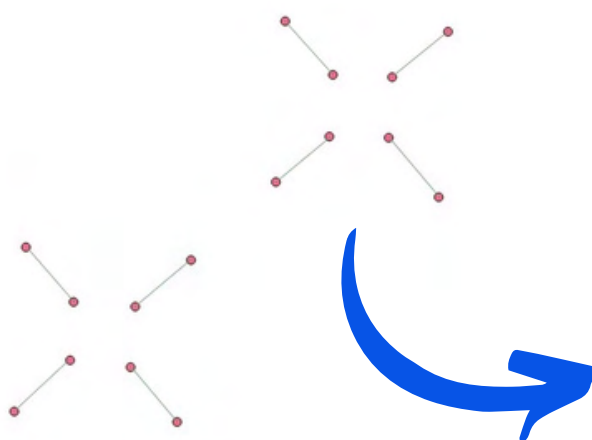
Verificação das coordenadas geográficas da amostragem da floresta, com base no geoprocessamento das informações fornecidas.

A verificação da amostragem é realizada por meio de análise de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento. Distribuição dos pontos pela área amostrada e quantidade e dimensões das unidades amostrais instaladas.

Em florestas tropicais amazônicas a precisão do aparelho receptor de sinais do Sistema de Posicionamento Global (GPS) pode oscilar e registrar coordenadas com limites de incerteza. Dentro de um limite, não há influência negativo no resultado.

Com base nos arquivos vetoriais apresentados pelo proponente, verificou-se:

- Número de amostras informados coincide com os pontos geográficos registrados;
- As dimensões das amostras informadas coincidem com os dados geográficos;
- Os dados possuem evidências virtualmente certas de que o trabalho de amostragem em campo foi realizado dentro dos conformes.



O método de registro de coordenadas das unidades amostrais do projeto foi com base nos pontos iniciais e finais de cada amostra. Assim, é possível verificar se as distâncias entre os pontos coincidem com o comprimento da amostra informada.

Parcela	Comprimento (m)
32	128,9
28	115,4
6	132,6
33	124,9
16	122,1
40	121,6
26	113,2
31	122,4
52	122,1
45	120,6
Média	122,4
I. C. (95%)	3,5

Figura 7. Verificação da distribuição amostral, localização e dimensão das unidades amostrais do inventário florestal.

RESULTADOS

Análise da amostragem (GEO) - RAD

Verificação das coordenadas geográficas da amostragem da floresta, com base no geoprocessamento das informações fornecidas.

Semelhante às condicionantes do georreferenciamento das unidades amostrais na floresta natural, a amostragem em áreas de plantios segue o mesmo rito de verificação.

A amostragem em plantios, difere na forma (circulares) e tamanho (1.962,5 m²) das unidades amostrais. A distribuição das amostras pelos quatro (4) eitos/talhões.

Com base nos arquivos vetoriais apresentados pelo proponente, verificou-se:

- Número de amostras informados coincide com os pontos geográficos registrados;
- A posição das amostras informadas coincidem com os dados geográficos;
- Os dados apresentados possuem evidências virtualmente certas de que o trabalho de campo, de instalação das unidades amostrais, foi realizado dentro dos conformes.

Estrato	Ponto	Diferença (m)	Média do estrato	Desvio padrão do estrato
1	P 1	2.06	3.63	2.69
1	P 3	2.1		
1	P 12	6.74		
2	P 24	9.53	5.96	3.15
2	P 29	3.58		
2	P 30	4.78		
3	P 4	2.3	3.77	1.75
3	P 5	3.31		
3	P 13	5.7		
4	P 14	3.77	3.60	1.59
4	P 20	5.09		
4	P 21	1.93		
4/camp	P 24	3.93	2.24	1.52
4/camp	P 25	1		
4/camp	P 29	1.79		
Média geral			3.84	2.14

O método de registro da coordenada central das unidades amostrais foi por meio da média de pontos. Assim, é possível verificar se as distâncias entre os pontos coincidem com o comprimento da amostra informada.



Figura 4. Verificação da distribuição amostral, localização e dimensão das unidades amostrais do inventário florestal.

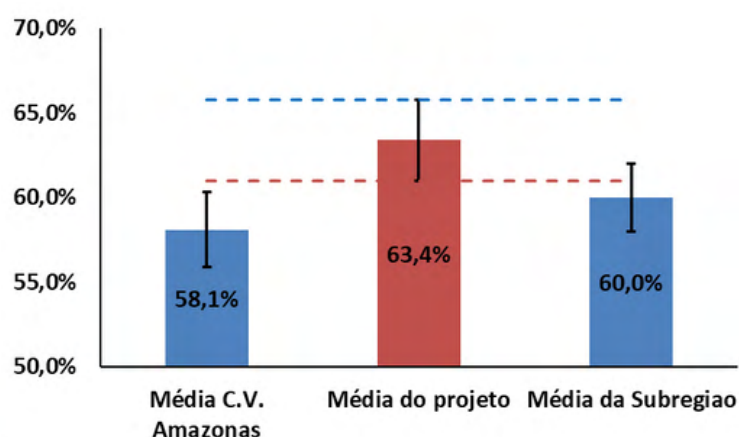
RESULTADOS

Estoques de Carbono - REDD+

Verificação das estimativas de estoque de carbono nas florestas alvo do projeto, por meio de análises estatísticas e vistoria *in loco*.

Da avaliação dos dados coletados, verificou-se que:

- O coeficiente de variação (CV) dos DAP's mensurados apresentam fortes evidências de que é muito provavelmente ($p > 0,02$) representam a heterogeneidade natural da floresta amazônica (figura 2);
- A distribuição diamétrica da floresta segue o padrão das florestas do Amazonas e da Sub-região aonde o projeto se encontra (χ^2 - qui-quadrado);
- A Análise de Variância (ANOVA) da média das estimativas apresenta fortes evidências de correlação com a média do Estado do Amazonas e da Sub-região aonde o projeto se encontra.



▼ Analysis of Variance

Effects coding used for categorical variables in model.
The categorical values encountered during processing are

Variables	Levels	
TESTE (2 levels)	1.000000	2.000000

Dependent Variable	CVDAP
N	352
Multiple R	0.119430
Squared Multiple R	0.014263

Analysis of Variance

Source	Type III SS	df	Mean Squares	F-ratio	p-value
TESTE	0.044492	1	0.044492	5.064453	0.025042
Error	3.074799	350	0.008785		

Após, análise gráfica foi aplicado uma ANOVA para confirmar a significância da similaridade estatística dos dados.

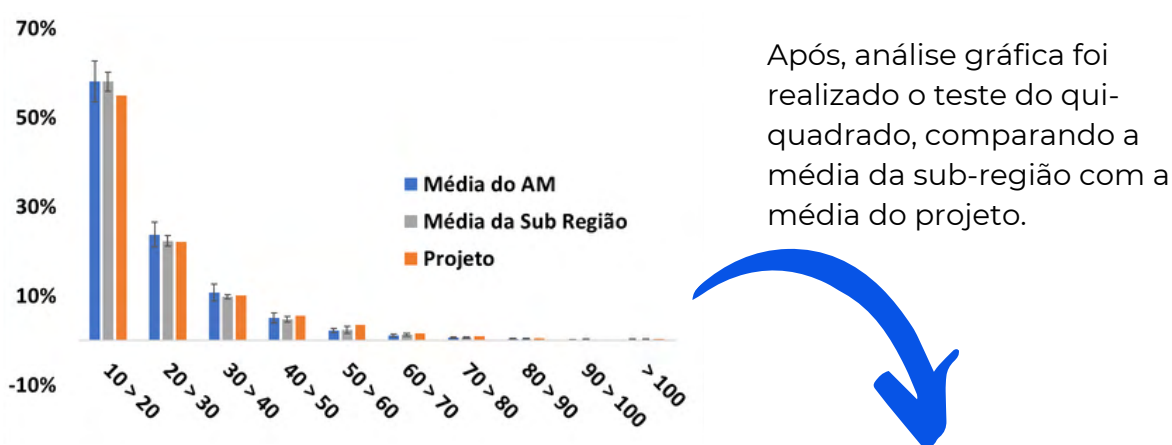
Figura 5. Análise de Variância do Coeficiente de Variação dos diâmetros, entre os dados do Projeto Aruanã e da Sub-região onde o projeto está localizado, à uma probabilidade de 95%..

RESULTADOS

Estoques de Carbono - REDD+

Verificação das estimativas de estoque de carbono nas florestas alvo do projeto, por meio de análises estatísticas e vistoria *in loco*.

O passo seguinte, análise da distribuição diamétrica. Realiza-se uma comparação da distribuição probabilística por meio da estimativa do Qui-quadrado (χ^2).



Classe DAP	Esperado (n)	Observado (n)	Delta
10 > 20	263	244	1,378
20 > 30	100	100	0,003
30 > 40	43	46	0,142
40 > 50	20	25	1,294
50 > 60	10	16	3,750
60 > 70	5	7	0,999
70 > 80	3	4	0,931
80 > 90	1	2	0,877
90 > 100	1	1	0,039
≥ 100	1	2	0,806
Qui-quadrado			10,219
Qui-quadrado tabelado			18,310

Figura 6. Gráfico da distribuição diamétrica média do Amazonas, do Projeto Aruanã e da Sub-região onde o projeto está localizado. Teste do Qui-quadrado.

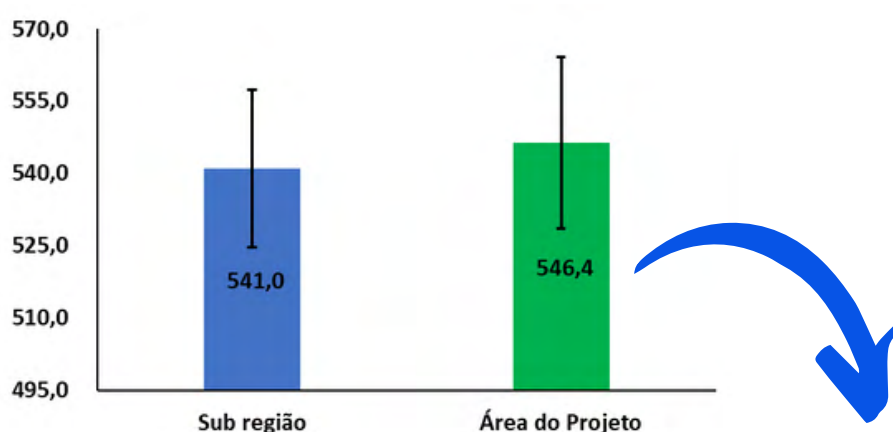
RESULTADOS

Estoques de Carbono - REDD+

Verificação das estimativas de estoque de carbono nas florestas alvo do projeto, por meio de análises estatísticas e vistoria *in loco*.

O último processo de **análise das estimativas dos estoques** é a avaliação dos estoques em si, se estão dentro do padrão da Sub-região. Realiza-se uma análise de comparação de médias (ANOVA), com base nos dados quantitativos de diâmetro da área do projeto e a média da sub-região.

A estimativa de carbono é realizada por meio de equações alométricas. Que podem variar de projeto para projeto ou, mesmo adotando a equação recomendada pela TERO CARBON (Silva 2007), esta ainda pode ser corrigida pela altura dominante do sítio amostrada, a ANOVA pode ser aplicada nas estimativas de área basal, que é calculada com base numa fórmula matemática padronizada para todo e qualquer inventário florestal no mundo.



Após, análise gráfica foi realizado o teste de comparação de médias, por meio da Análise de Variância (ANOVA), que demonstra fortes evidências de que as médias são significativamente similares ($p > 0,30$).

▼ Analysis of Variance

Effects coding used for categorical variables in model.
The categorical values encountered during processing are

Variables	Levels
TESTE (2 levels)	1.000000 2.000000

Dependent Variable	BIOM
N	352
Multiple R	0.054383
Squared Multiple R	0.002958

Analysis of Variance

Source	Type III SS	df	Mean Squares	F-ratio	p-value
TESTE	777.648327	1	777.648327	1.038199	0.308944
Error	2.621625E+005	350	749.035710		

Figura 7. Gráfico da média estimada de biomassa total do Projeto Aruanã e da Sub-região onde o projeto está localizado e seu teste de Análise de Variância (ANOVA).

RESULTADOS

Estoques de Carbono - RAD

Verificação das estimativas de estoque de carbono nas florestas alvo do projeto, por meio de análises estatísticas e vistoria *in loco*.

O projeto Aruanã possui uma característica específica: plantios de castanheiras. Até onde se tem registro, é o primeiro e maior plantio de castanheiras no Amazonas.

Neste caso, existem especificidades:

- Sistema de amostragem utiliza amostras circulares (coordenada central apenas);
- Definição clara e objetiva de estratos, representados pelos "eitos" ou "talhões";
- Equação alométrica de biomassa 'sítio específica', ou seja, ajustada para os dados específicos da área do projeto.

Outros aspectos de plantios, especialmente de espécies amazônicas, são as características quantitativas da floresta. Tamanho médio das árvores, distribuição diamétrica, coeficiente de variação dos diâmetros, estimativas de sítio médias (área basal e biomassa, por exemplo), todos esses aspectos não possuem referências específicas como no caso de trabalhos na floresta natural.

Desse modo, a TERO CARBON precisou realizar a verificação em campo e confirmar os dados informados pelo proponente. Não há base de comparação, apenas registros de duas fontes: proponente e TERO CARBON.

Os dados apresentados pelo proponente foi segmentado em duas parte: dados de todas as parcelas amostradas ("Geral") e apenas os dados das parcelas que foram selecionadas para a auditoria "Projeto".

A verificação contou com 4 pontos analisados:

1. Georreferenciamento das parcelas
 - a. Deslocamento das coordenadas;
2. Variação dos dados
 - a. Análise comparativa dos coeficiente de variação entre as fontes de dados, por meio da Análise de variância (ANOVA).
3. Distribuição diamétrica
 - a. Análise comparativa dos coeficiente de variação entre as fontes de dados por meio do Teste de Kolmogorov-Smirnov (KS).
4. Estoque de biomassa total
 - a. Análise comparativa dos valores de biomassa entre as fontes de dados por meio da Análise de variância (ANOVA).

RESULTADOS

Estoques de Carbono - RAD

Coeficiente de variação

A probabilidade do coeficiente de variação dos DAPs das parcelas serem diferente variou entre 0.15 e 0.83. Ou seja, o CV das parcelas não apresentam diferença significativa ao nível de 5%.

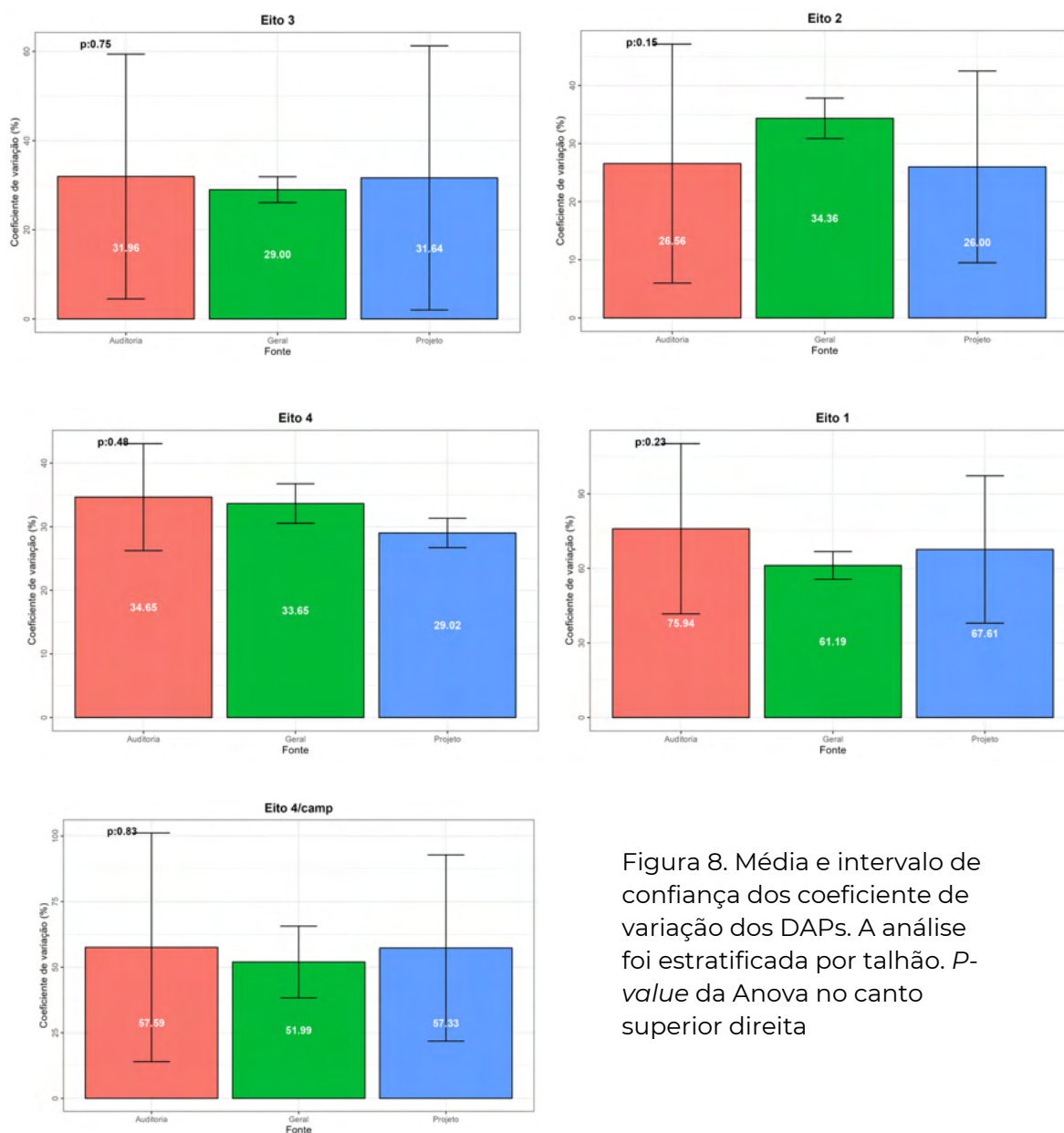


Figura 8. Média e intervalo de confiança dos coeficiente de variação dos DAPs. A análise foi estratificada por talhão. *P-value* da Anova no canto superior direita

RESULTADOS

Estoques de Carbono - RAD

Biomassa

A probabilidade da biomassa das parcelas não serem diferente variou entre 0,41 e 0,94. Ou seja, os valores das estimativas de biomassa entre as fontes de dados não apresentam diferença significativa ao nível de 5%.

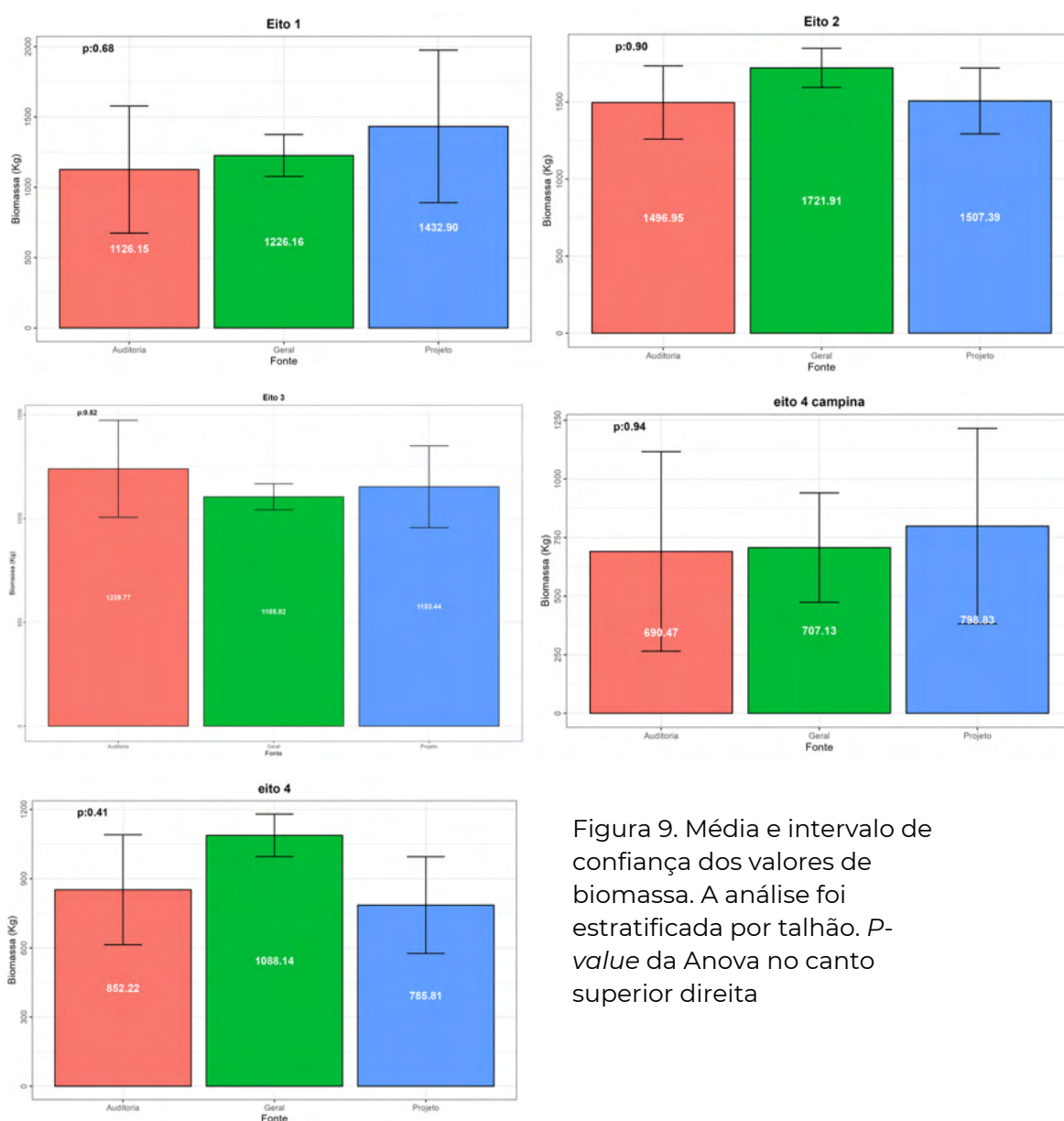


Figura 9. Média e intervalo de confiança dos valores de biomassa. A análise foi estratificada por talhão. *P-value* da Anova no canto superior direita

RESULTADOS

Estoques de Carbono - RAD

Distribuição diamétrica

o Teste de Kolmogorov-Smirnov compara a distribuição de duas amostras. O p-value dos talhões foi estimado entre 0,35 - 0,89. Isso indica que as parcelas do inventário feito pelo proponente e pela auditoria tem a mesma distribuição diamétrica. ✓

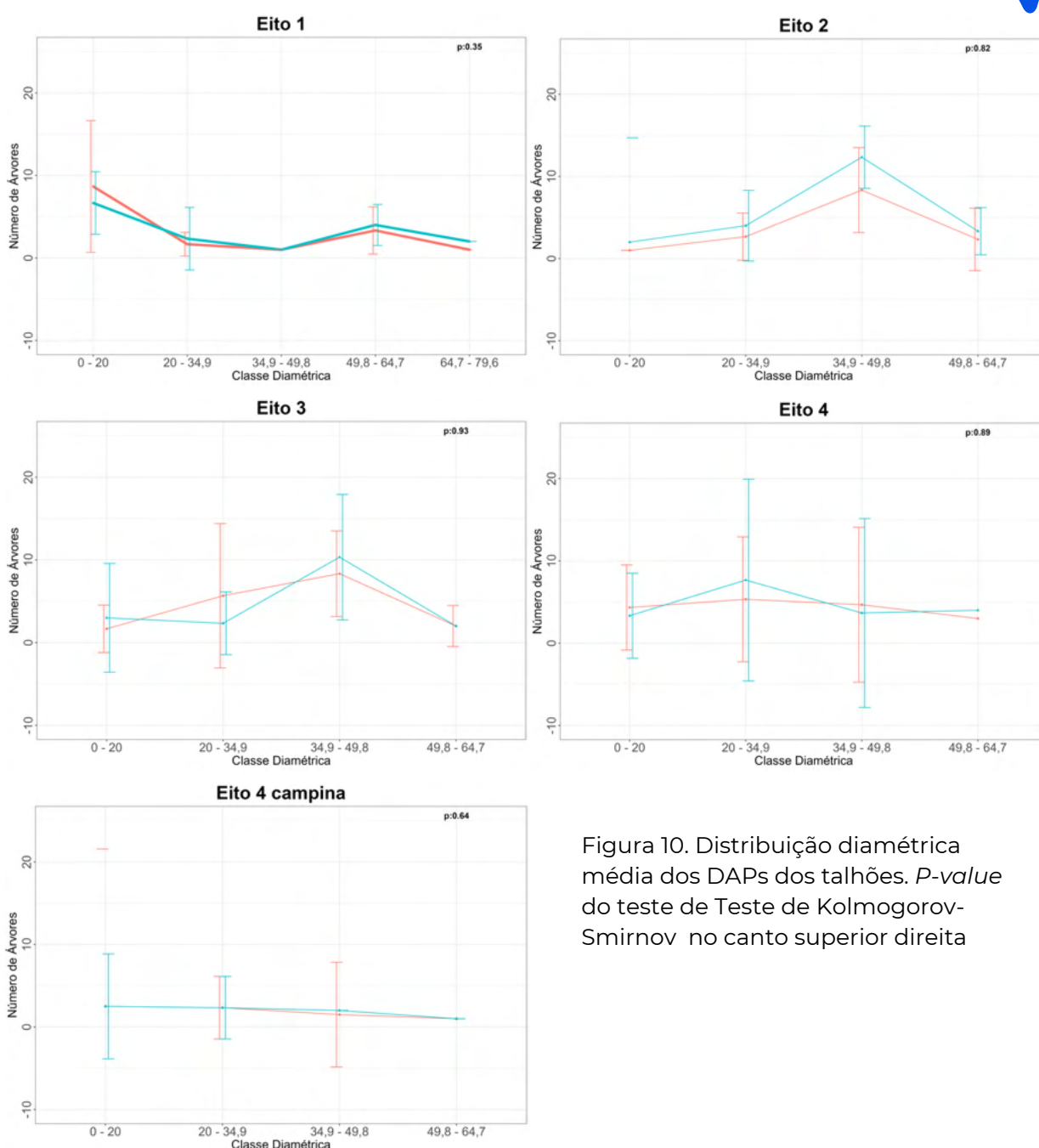


Figura 10. Distribuição diamétrica média dos DAPs dos talhões. P-value do teste de Teste de Kolmogorov-Smirnov no canto superior direita

RESULTADOS

Monitoramento

Verificação do compromisso de zero desmatamento na área do projeto, durante o período de creditação.

Para verificar e confirmar o compromisso do proponente, utiliza-se imagens de satélite históricas, referente ao período de creditação.

Esta avaliação

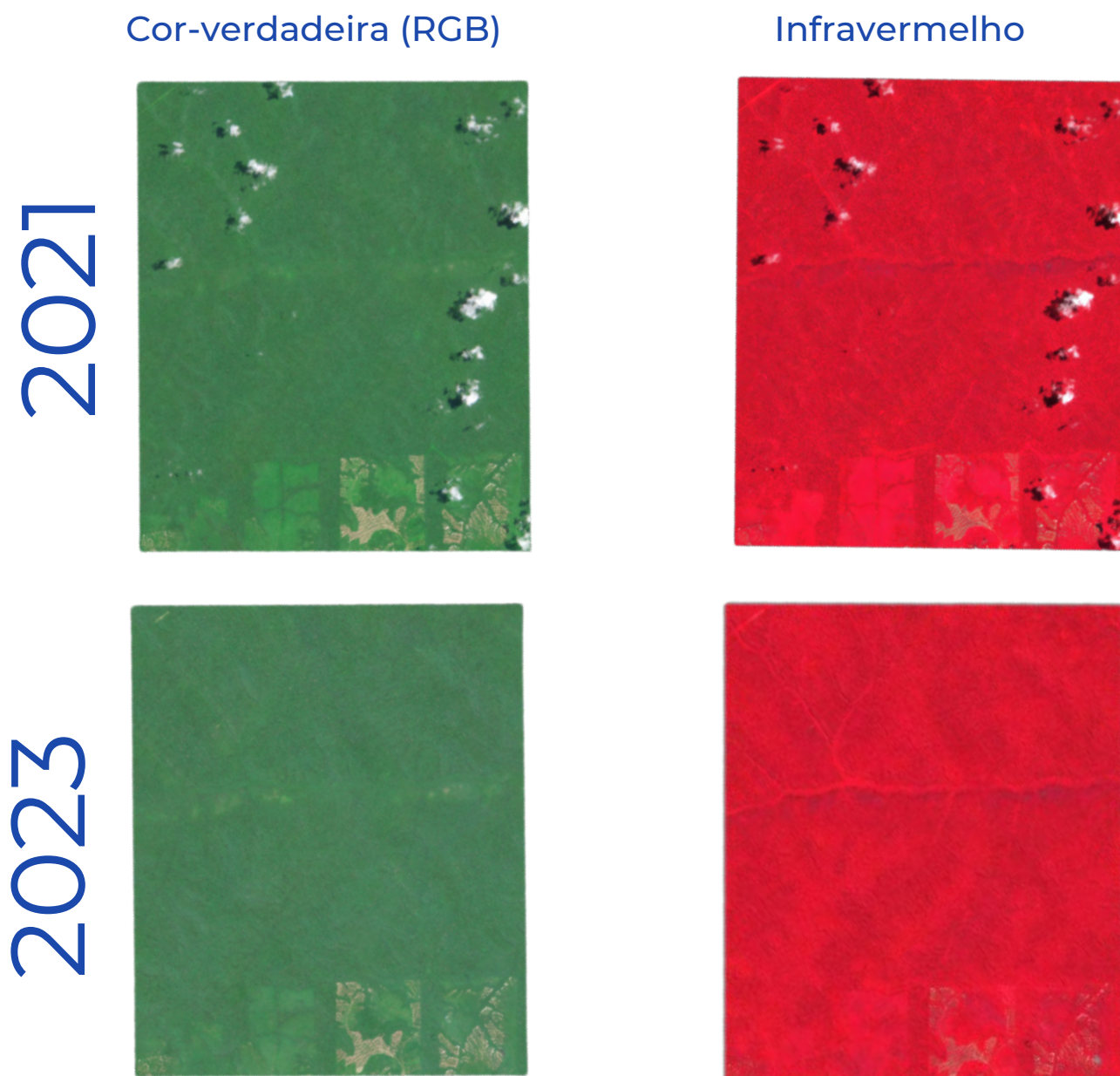


Figura 11. Imagens Sentinel em composição cor-verdadeira e infravermelho anterior ao projeto (outubro/2021) e no período da verificação (setembro/2023).

CONCLUSÃO

De acordo com a verificação das informações apresentadas pelo proponente, a TERO CARBON conclui que o PROJETO atende aos requisitos da metodologia Tero 001.

01

Proponente e origem

Todos os documentos de titularidade fundiária e governança do imóvel foram verificados e aprovados.

02

O ativo - Crédito de carbono

Por meio da auditoria de campo foi verificado a autenticidade das estimativas de crédito de carbono apresentados no projeto.

03

Co-benefícios

Foram verificados os benefícios adicionais do projeto como geração e manutenção de empregos e participação ativa na comunidade e

ANEXO

Anova - coeficiente de variação

```
> summary(modelo_anova_estrato_1)
      Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
Fonte   2    665   332.3    1.536  0.23
Residuals 33  7141   216.4
> summary(modelo_anova_estrato_2)
      Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
Fonte   2   326.6  163.30    1.973  0.155
Residuals 33 2731.7   82.78
> summary(modelo_anova_estrato_3)
      Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
Fonte   2    39.3   19.64    0.285  0.754
Residuals 33 2274.4   68.92
> summary(modelo_anova_estrato_4)
      Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
Fonte   2    63.1   31.53    0.747  0.484
Residuals 25 1055.1   42.20
> summary(modelo_anova_estrato_4camp)
      Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
Fonte   2   102.6   51.31    0.195  0.826
Residuals 11 2896.5  263.32
```

Anova - Biomassa

```
> summary(modelo_anova_estrato_1_bio)
      Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
Fonte   2 160804   80402    0.392  0.679
Residuals 33 6773935 205271
> summary(modelo_anova_estrato_2_bio)
      Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
Fonte   2   61857   30929    0.101  0.904
Residuals 33 10066038 305031
> summary(modelo_anova_estrato_3_bio)
      Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
Fonte   2   68259   34129    0.666  0.521
Residuals 33 1691795   51267
> summary(modelo_anova_estrato_4_bio)
      Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
Fonte   2 379039 189519    0.928  0.409
Residuals 25 5106949 204278
> summary(modelo_anova_estrato_4camp_bio)
      Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
Fonte   2   16196    8098    0.058  0.944
Residuals 11 1541675 140152
```

Quadro da análise de variância dos valores de biomassa em função das fontes de dados. As análises foram estratificadas por talhão

ANEXO

Teste de Kolmogorov-Smirnov

```
> print(resultado_ks_1)
      Kruskal-Wallis rank sum test
data: list(Projeto_1, Auditoria_1)
Kruskal-Wallis chi-squared = 0.86148, df = 1, p-value = 0.3533
> print(resultado_ks_2)
      Kruskal-Wallis rank sum test
data: list(Projeto_2, Auditoria_2)
Kruskal-Wallis chi-squared = 0.047561, df = 1, p-value = 0.8274
> print(resultado_ks_3)
      Kruskal-Wallis rank sum test
data: list(Projeto_3, Auditoria_3)
Kruskal-Wallis chi-squared = 0.0078926, df = 1, p-value = 0.9292
> print(resultado_ks_4)
      Kruskal-Wallis rank sum test
data: list(Projeto_4, Auditoria_4)
Kruskal-Wallis chi-squared = 0.020714, df = 1, p-value = 0.8856
> print(resultado_ks_4camp)
      Kruskal-Wallis rank sum test
data: list(Projeto_4camp, Auditoria_4camp)
Kruskal-Wallis chi-squared = 0.22452, df = 1, p-value = 0.6356
```

Quadro de Kolmogorov-Smirnov da distribuição diamétrica em função das fontes de dados. As análises foram estratificadas por talhão

Somos uma certificadora digital de créditos e estoque de carbono. Conectamos metodologias próprias, desenvolvidas para a realidade da Amazônia e do Brasil, com tecnologias que facilitam o registro de projetos e dão transparência e segurança às transações de ativos. Somos uma entidade certificadora genuinamente Amazônica e Brasileira!



Certifique seus créditos e estoque de carbono de forma simples, ágil e segura!

CONTATO

Rua Henrique Martins, 539,
Sala 05-A, Manaus, AM

(92) 3085-3112

<https://terocarbon.com>
<https://app.terocarbon.com>
@terocarbon



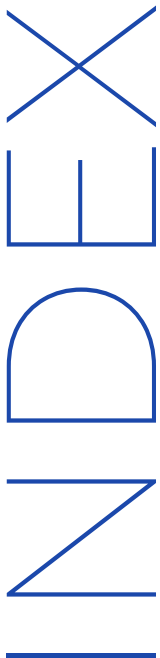
Verification Report

Aruanã Project

Prepared by:
TERO CARBON

11/21/2023

Summary



01.

INTRODUCTION

02.

OBJECTIVES

03.

STRATEGY APPROACHED

04.

METHODS

05.

FINDINGS

06.

CONCLUSION

07.

FINAL CONSIDERATIONS

VERIFICATION

The verifying process of the information submitted, to certify and mint carbon credit, is pivotal for assuring the asset integrity and veracity. In this document we present the results found from the verification of the Aruanã Project.

The TERO.001 methodology's main scope is to quantify carbon credits generated by avoided emissions of greenhouse gases, from planned deforestation and reforestation projects in degraded areas.

Certification of verified credits is given based on four (4) specific steps. The first (1), proof of life, through the identification of the proponent and parties involved. The second (2), proof of origin, by proving the regularity of the land tenure and/or ownership of the property targeted by the project. The third (3), the asset (carbon), through data from the quantitative diagnosis of forest stocks. Finally, the fourth (4) stage is monitoring forest cover, which ensures the effective maintenance and conservation of the forest.

TERO CARBON has an extensive and qualified database, capable of digitally evaluating, through robust statistical processes, forest inventory data. But, in addition, the methodology decentralized the "blind check plots", enabling agility in proving the integrity of the data provided by the proponent.

All information, technical reports and supporting documents will be made available at the TERO CARBON platform, providing transparency to the Carbon Credits market and creating an environment of trust and security.

MESSAGE FROM OUR CEO

Investing in sustainable development, is our motto and Carbon is the guiding principle for a prosperous and preserved future in the Amazon.

TERO CARBON arrives on the market with the purpose to popularize carbon credits market in the Amazon. We want to bring opportunities to everyone, from investors who are interested in preserving the Amazon forest, to traditional residents who have managed the forests sustainably for generations, ensuring their conservation and integrity.

Our process is simple. We want to create a practical, yet safe and reliable business environment. We adopt the best practices and methodologies for quantifying carbon stocks in tropical forests, through partnerships with the key renowned research groups, respected throughout the world.



Through blockchain technology, we digitally materialize an abstract real asset.

OBJECTIVES

The general objective of this report is to present the results of the verification of the project information and assuring its veracity, using Measurable, Reportable and Verifiable (MRV) methods.

01

Land Tenure and/or Ownership

Analysis of land documentation. Verification of its authenticity and relationship with the project proponent/members.

02

Co-benefits

Confirmation of employment generation and its respective maintenance throughout the project's crediting period.

03

Environmental asset

Verification of property registration and average estimates of forest carbon stocks. In the REDD+ project area (preserved native forest) and in the RAD project area (in Brazil nut plantations)

04

Forest monitoring

Temporal analysis of satellite images to ensure the proponent's commitment to a Zero Deforestation project during the crediting period.

VERIFICATION STRATEGY

The verification process is carried out in three (3) steps: 1. Document analysis; 2. Authenticity check; 3. "Blind check plots" inspection. Each stage has a standard analysis protocol, in order to avoid "subjectivities" and to speed up the process.

Key indicator	Activity/Project	Data/Results
Regular land documentation	Analysis of ownership documents and verification with the competent body	<ul style="list-style-type: none"> • Final title / Check in the INCRA system* • CAR / Check on SiCAR** • Environmental license/ IPAAM check
Job generation	Project Co-benefits Analysis	<ul style="list-style-type: none"> • Work Card / Date of admission and dismissal • CND*** Labor; • Interview
Average estimate of forest carbon stock	Analysis of forest inventory data	<ul style="list-style-type: none"> • Electronic spreadsheet / Analysis of statistical variables • Independent audit / Data checking.
"Zero Deforestation" Monitoring	Analysis of satellite images over time	<ul style="list-style-type: none"> • Annual satellite image / Deforestation hotspot check.

* INCRA = National Institute of Colonization and Agrarian Reform ** SiCAR = National Rural Environmental Registration System *** CND = Debt Clearance Certificate

APPLIED METHODS

This section will present the results of the verification of the information submitted to TERO CARBON. The results are based on the analysis and evaluation of the shared data. All analysis carried out by the TERO CARBON team also follows the transparency assumptions suggested by the IPCC, being: Measurable, Reportable and Verifiable (MRV).

Land Analysis & Zoning

Verification of documentation provided and checking with official bodies.
Verification of zoning and delimitation of the project area.

The proponent submitted the following documents for analysis: i. Definitive title; ii. Certificate of full content; iii. Rural environmental registry (CAR); and iv. Domain chain.

The TERO CARBON assessment to certify the veracity of the documents followed the following procedure:

The definitive title - the INCRA system was consulted and verified that the document is valid and true;

The full content certificate - the registry office was consulted and a copy was requested and received, ensuring its veracity;

Rural Environmental Registry (CAR) - the National Rural Environmental Registry System (SiCAR) was accessed, in which the property's protocol was found and its registration and validity were checked;

Domain chain - the registry office was consulted and a copy was requested and received, ensuring its veracity;

Operating License (L.O.) - Environmental licensing issued by the Amazonas Environmental Protection Institute (IPAAM): competent environmental body.

The administrative licensing process involves rigorous due diligence by the environmental agency, which begins with the land issue. In addition to property/concession analysis, the body also analyzes issues related to overlaps and legal disputes.

The official issuance of an operating license means that in addition to the land situation being 100% regular, all other administrative and bureaucratic issues related to the property are also regular.

Regarding to zoning, TERO CARBON checks:

Clarity and objectivity in defining the geographical limits of the property;

The delimitation of the project area(s) (AP);

Analyzes and evaluates the proportion of endorsement

For areas in the Amazon, 20% of the property is defined as a Multiple Use Area (AUM) and 80% of the property as a Legal Reserve Area (ARL).

APPLIED METHODS

Employment generation (Co-benefits)

Verification of the project's co-benefits, by checking the employment generated.

The minimum requirement for certification of the project's Co-benefits is the generation of one (1) formal job. The applicant presents documentation proving employment, such as a work card and/or employee registration with the company.

TERO CARBON will analyze the submitted document and confirm the non-existence of Debts with the Ministry of Labor. If it exists, it means that the proponent does not fully fulfill the appropriate social function of generating employment.

To do this, we access the Ministry of Labor's digital platform and request the issuance of a "Negative Debt Certificate" (CND). If this certificate shows "Pending", the certification process will be interrupted until the problem is resolved.

After checking the documents presented, the final phase is an interview with one (or more) employee(s). The interview can, when possible, be carried out remotely, using a video conferencing application or on-site.

The interview is recorded and the interviewee is informed in advance of the purpose of the interview and their consent to be interviewed and the recording of the interview requested. The interviews are not public documents and their content is not disclosed.

Proponents can and are encouraged to present a social diagnosis. In the case of the Aruanã Project, this diagnosis was carried out with employees on the farm and its immediate surroundings. The basis of social reports helps to verify the co-benefits of the project.

100%

This step is essential for project certification. There is no flexibility, it is either 100% or 0%.

APPLIED METHODS

Carbon Stocks

Verification of carbon stock estimates in the project's target forests, through statistical analyzes and on-site inspection.

The first analysis is to verify data from the forest inventory carried out in the native forest area (REDD+) and plantations (Restoration of Degraded Areas - RAD).

REDD+ data refers to emissions avoided during the crediting period. RAD data references emissions removed by tree plantings.

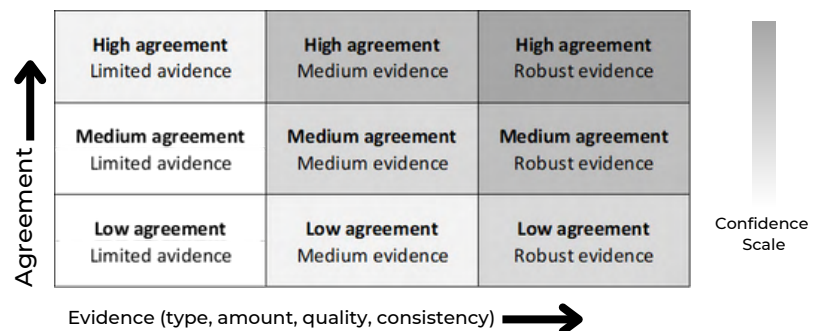
TERO CARBON verification of the data presented goes through three (3) steps:

- Verification of geographic coordinates and distribution of sampling units;
- Statistical analysis of the data presented
 - For verification, TERO CARBON follows the IPCC guidelines on estimating the degree of confidence of statistical uncertainty;
 - Based on the degree of "likelihood of the result" and the "degree of agreement/confidence" of the evidence, as shown in the tables below;
 - Analysis of Variance (ANOVA), Qui-square test (χ^2) and mean comparison test with the TERO CARBON database.
- Confirmation of the data presented.

Term	Likelihood of the Outcome
Virtually certain	99-100% probability
Very likely	90-100% probability
Likely	66-100% probability
About as likely as not	33 to 66% probability
Unlikely	0-33% probability
Very unlikely	0-10% probability
Exceptionally unlikely	0-1% probability

In order to qualify the probabilities of an event occurring, the table presents a description of the estimated (quantitative) uncertainty based on the likelihood of the results. In forest inventories, in general, 95% probability is used.

The table of "Confidence Scale" shows the combination of agreement and evidence and the relationship with trust. For forest inventory data, it is considered: high agreement and robust evidence.



METHODS

Monitoring

Verification of compliance with the Zero Deforestation commitment, through evaluation of satellite images from the crediting period.

This stage of project certification is essential for generating the verified credits certificate.

Verification of land cover (presence/absence of forests) is carried out using satellite images from different time periods (year 0 and year +1, for example).

Satellite images from sensors in the visible field (RGB) and Near Infrared (NIR) are acquired. Each object, in this case "vegetation" and "soil", has a specific spectral signature (Figure 1). This reduces the risk of fraud or "make-up" in the vegetation, such as the difference between a mature forest area and recent natural regeneration.

Images are filtered and classified according to their quality (reduced cloud cover, for example). At least two images from two different periods are acquired. From the start date of the crediting period and the date after twelve (12) months after the start date.

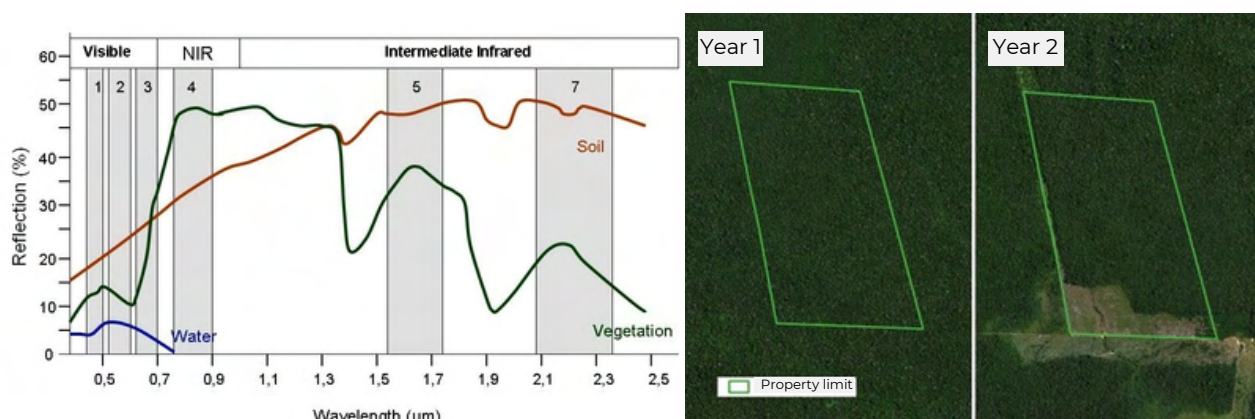


Figure 1. Reflectance curve, by wavelength, of water, vegetation and soil. Next, the example of checking deforestation using satellite images, using an RGB sensor. *image for illustrative purposes only.

RESULTS

Land Analysis & Zoning

Verification of documentation provided and checking with official bodies.
Verification of macrozoning and delimitation of the project area.

Verification of land documentation was confirmed with the specialized bodies and registry offices mentioned.

At the same time, the IPAAM public information base was analyzed to verify the veracity of the environmental licensing at Fazenda Aruanã.
All data has been confirmed.

Below is a digital copy of the Operational License (L.O.) issued by the agency and the verification path on the digital platform of the Amazonas Environmental Protection Institute (IPAAM).

IPAAM is a state agency linked to the Department of the Environment of the State of Amazonas (Sema). It is a component body of the Environmental System of the aforementioned Secretariat, with the purpose of environmental management, implementation and execution of national and state environmental policies.

LICENÇA DE OPERAÇÃO – L.O. Nº 226/12-06

O INSTITUTO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO AMAZONAS – IPAAM, no uso das atribuições que lhe confere a Lei nº 3.785 de 24 de Julho de 2012, expediu a presente Licença que autoriza a:

INTERVENÇÃO: Agropecuária Aruanã S.A.

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA: Rodovia AM 010, km 215, Zona Rural, Itacoolândia-AM

CNPJ/CPF: 04.407.878/0001-78 **INSCRIÇÃO ESTADUAL:** 04.175.094-2

FONE: (52) 3302-6040 **FAX:**

REGISTRO NO IPAAM: 1008.1819 **PROCESSO Nº:** 11498/2014

ATIVIDADE: Agroindústria

LOCALIZAÇÃO DA ATIVIDADE: Rodovia AM 010, km 215, Zona Rural, nas coordenadas geográficas: P1 02°56'23.31"S e 58°52'39.29"W, P2 02°53'8.09"S e 58°48'49.82"W, P3 02°56'23.32"S e 58°48'48.83"W, P4 02°57'7.80"S e 58°48'41.60"W, P5 02°56'5.69"S e 58°48'48.57"W, P6 02°52'32.74"S e 58°47'40.34"W, Itacoolândia - AM.

FINALIDADE: Autorizar o beneficiamento e comercialização de Castanha do Brasil (Burtifolia excelsior H.B.K.).

POTENCIAL POLUIDOR/DEGRADADOR: Médio **PORTO:** Médio

DADOS DO IMÓVEL/TERRENO:

ÁREA TOTAL DA PROPRIEDADE (m²)	14.383,33	ÁREA DE USO ATUAL (m²)	3.600,00
Nº DE MÓDULOS FISCAIS (TM) 100	100	ÁREA DE USO DE BENSIMILAR (m²)	
ÁREA DE PRAÇA E/OU PLANTAMENTO (m²)	100,00	ÁREA DE BENSIMILAR (m²)	
ÁREA DE BENSIMILAR (m²)	100,00		

PRazo DE VALIDADE DESTA LICENÇA: 05 ANOS.

Atenção:

- Esta licença é emitida em cumprimento das condições constantes no verso, não sendo obrigatório o registro e sua utilização em atividades previstas no anexo.
- Esta licença não autoriza a emissão, distribuição, comercialização, venda ou utilização de produtos, serviços, obras ou atividades não autorizadas no presente instrumento.
- Esta licença deve ser gerida em conformidade com as condições e exigências de forma vinculada ao verso.

16 NOV 2022

Rosa Marlene Moreira Galdier
Diretora Técnica

Juliano Marcos Vazante de Souza
Diretor Presidente

IPAAM
Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas

TRANSPARENCIA

Consulta às Licenças Ambientais Concedidas pelo IPAAM

- 10112022 - LO Nº 227-16-02 - Edson Borges Valente Eireli ME
- 10112022 - LO Nº 366-2022 - Selester Agência de Viagem e Turismo Eireli
- 10112022 - LO Nº 443-09-17 - 2ª Alteração - Navegação Carinha Ltda
- 10112022 - LO Nº 625-04-14 - 3ª Alteração - Cidade Transporte Ltda
- 10112022 LO Nº 367-2022 - Muniz Construção e Navegação Eireli
- 10112022 LO Nº 368-2022 - Muniz Construção e Navegação Eireli
- 11112022 - LO Nº 091-99-16 - Friauxco Frigorífico Santo-Afonso do Acre Ltda
- 11112022 - LO Nº 276-21-01 - Condório Tecno Ando RC
- 11112022 - LO Nº 351-2022 - Construtora Progresso Ltda
- 11112022 - LO Nº 356-22 - Condório Tecno Ando RC
- 11112022 - LO Nº 365-2022 - UGPE - Unidade Gestora de Serviços Especializados
- 11112022 - LO Nº 375-13-14 - 1ª Alteração - J. M. de Souza - Associação de Pescadores Ltda
- 11112022 - LO Nº 388-11-08 - F.V. Comércio de Derivados - Pontão Luliana VII
- 11112022 - LO Nº 563-18-01 - Francisco Holanda dos Santos - Pontão Juma Caburus
- 11112022 - LO Nº7342-2020 - 2ª Alteração - T.E.D. Transportes, Navegação e Comércio de Derivados de Petróleo Ltda
- 16112022 - LO Nº 014-21-01 - 1ª Alteração - TSS Apoio Administrativo Ltda
- 16112022 - LO Nº 226-32-06 - Agropecuária Aruanã S.A.
- 16112022 - LO Nº 254-16-02 - ESGOTEC - Serviços de Transportes Ltda - EPP
- 16112022 - LO Nº 281-03-12 - A.A.M. Comércio Varejista de Petróleo Ltda - Pontão
- 16112022 - LO Nº 310-19-01 - 1ª Alteração - Eusa Transportes e Serviços de Coleta Ltda - ME
- 16112022 - LO Nº 328-08-16 - D.P. Engenharia - ME

Figure 2. Operational License (L.O.), provided by the proponent and the digital path to verify its veracity and validity.

RESULTS

Land Analysis & Zoning

Verification of documentation provided and checking with official bodies.
Verification of macrozoning and delimitation of the project area.

The next step is to check the zoning of the rural property, the target of the project. Analyze the proportions (20% of maximum multiple use area) and their locations and geographic positions. This process is fundamental for monitoring deforestation throughout the crediting period.

In the specific case of the Aruanã project, there is a specificity. The project started in 1980, that is, at the time the environmental legislation in force provided for a proportion of 50% multiple-use area.

If the proponent had exercised its right to alternative use of the land, in 2012, with the New Forest Code, the area exceeding 20% would have been considered a "consolidated area", based on the general "amnesty" agreement.

Analyzing the data provided by the proponent, TERO CARBON verified that all macrozoning is within compliance.

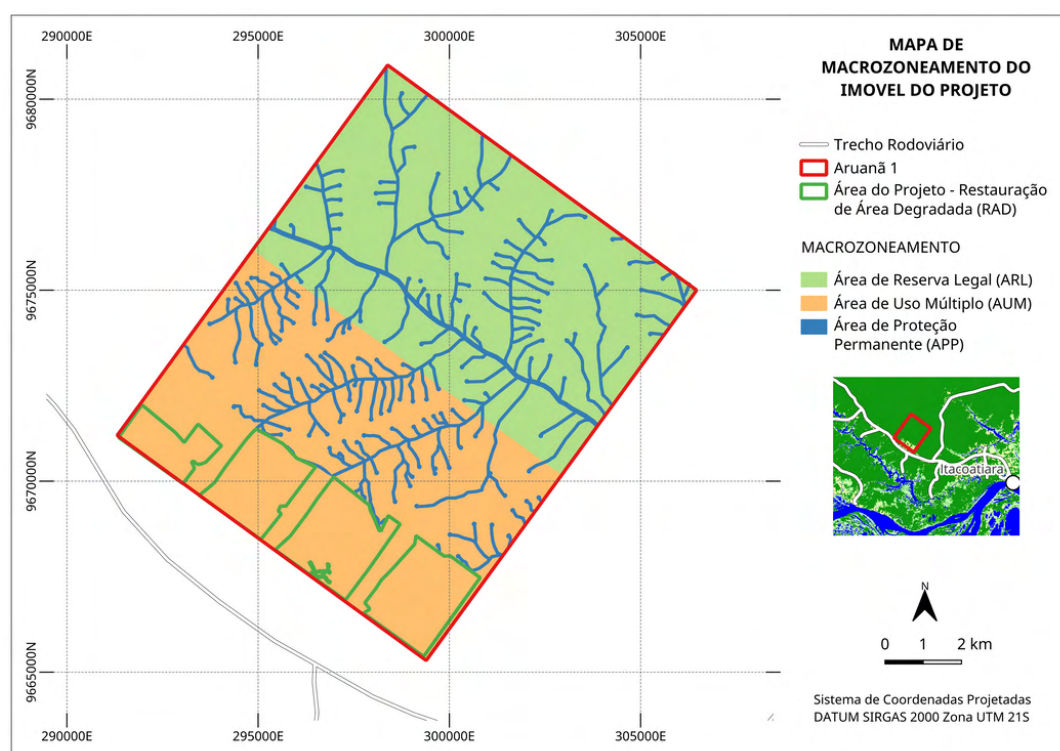


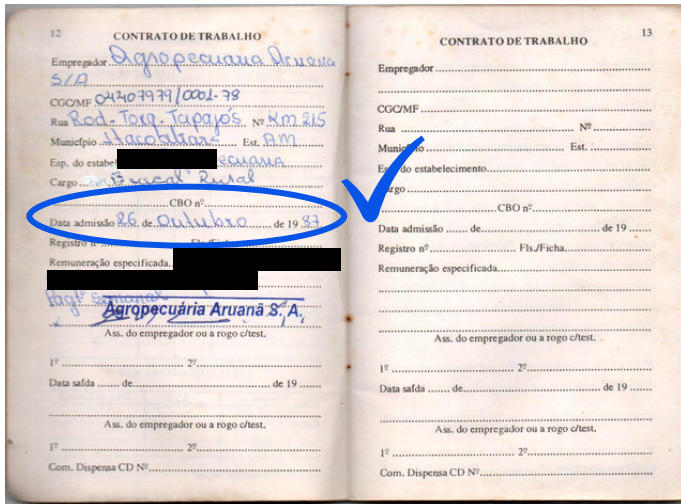
Figure 3. Assessment of the registration of the property and project area.

RESULTS

Employment generation (Co-benefit)

Verification of the project's co-benefit, by checking the employment generated.

The minimum requirement for certification of the project's Co-benefits is the generation of one (1) formal job. The applicant presented documentation proving employment (Figure 4). In addition, a social diagnosis of the farm (employees) and immediate surroundings was presented, on the impacts of Fazenda Aruanã's activities on people's lives.



The employee in question still works at Faz Aruanã until the present moment.

Furthermore, according to the company's official report and records, his father worked at the company before he was hired.

The farm has up to the 3rd generation of employees.

Figure 4. Operational License (L.O.), provided by the proponent and the digital path to verify its veracity and validity.

The next step was to check whether Fazenda Aruanã had any labor "debt". This may indicate that the proponent somehow does not fulfill its role in generating employment and income.

To confirm the veracity of the information, the Labor Court website was accessed and a new CND No. 65654390/2023, valid until 05/18/2024 was issued. ✓

100%

Regular!
In accordance with the Labor Debt Clearance Certificate, n° 65654390/2023, valid until 05/18/2024.

RESULTS

The last step in verifying additionality was the interview with collaborators. From the interview, we confirmed:

- Proof of life, that is, that the employee actually exists;
- Proof that you are active and continue working on the project/property;
- Confirm hiring time (admission date);
- Confirm activity carried out on the property.

The interview, when possible, is carried out using communication applications via video conference.

The interview is recorded and the employee is previously informed of the dynamics and information requested and must authorize the recording and interview.

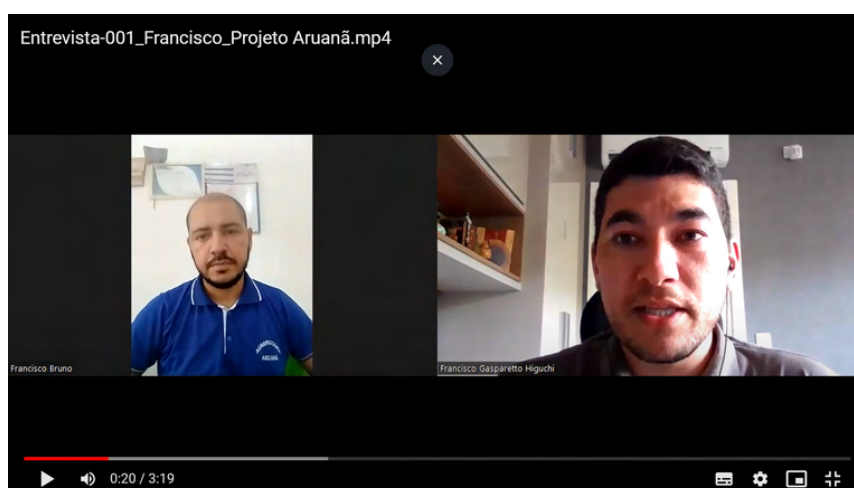


Figure 5. Interview with Fazenda Aruanã employee, Mr. Francisco Bruno, to confirm the information about the project's additionality.

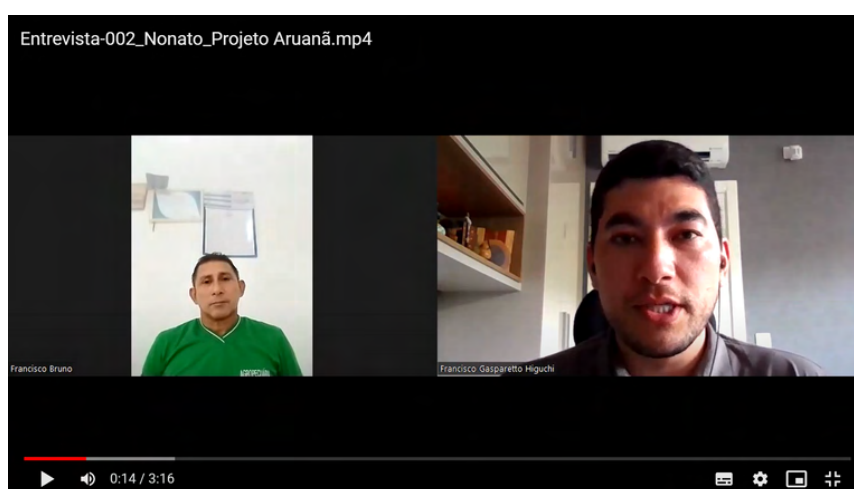


Figure 6. Interview with Fazenda Aruanã employee, Mr. Raimundo Nonato, to confirm the information about the project's additionality.

RESULTS

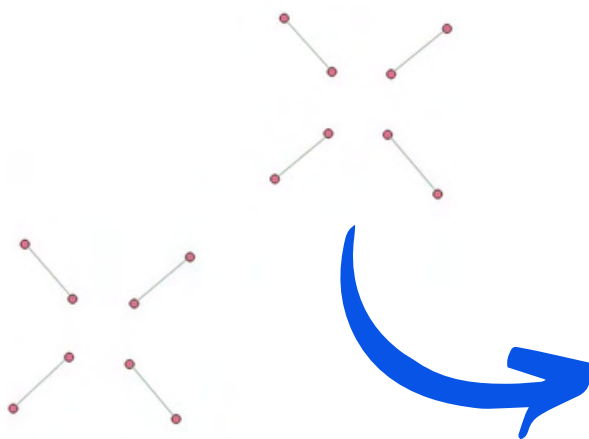
Sampling analysis (GEO) - REDD+

Verification of the geographic coordinates of forest sampling, based on geoprocessing of the information provided.

Sampling verification is carried out through Remote Sensing and Geoprocessing analysis. Distribution of points across the sampled area and quantity and dimensions of installed sampling units.

In Amazonian tropical forests, the accuracy of the Global Positioning System (GPS) signal receiving device can oscillate and record coordinates with limits of uncertainty. Within a limit, there is no negative influence on the result.

Based on the vector files presented by the proponent, it was verified:
 Number of samples reported coincides with the registered geographic points;
 The dimensions of the reported samples coincide with the geographic data;
 The data has virtually certain evidence that the field sampling work was carried out within compliance.



The method of recording coordinates of the project's sampling units was based on the starting and ending points of each sample. Thus, it is possible to check whether the distances between the points coincide with the length of the informed sample.

Portion	Length (m)
32	128,9
28	115,4
6	132,6
33	124,9
16	122,1
40	121,6
26	113,2
31	122,4
52	122,1
45	120,6
Mean	122,4
C.I. (95%)	3,5



Figure 7. Verification of the sampling distribution, location and size of the forest inventory sampling units.

RESULTS

Sampling analysis (GEO) - RAD

Verification of the geographic coordinates of forest sampling, based on geoprocessing of the information provided.

Similar to the conditions for georeferencing sampling units in the natural forest, sampling in plantation areas follows the same verification procedure.

Sampling in plantations differs in the shape (circular) and size (1,962.5 m²) of the sampling units. The distribution of samples across the four (4) areas/plots.

Based on the vector files presented by the proponent, it was verified:

- Number of samples reported coincides with the registered geographic points;
- The position of the reported samples coincides with the geographic data;
- The data presented has virtually certain evidence that the field work and installation of the sampling units was carried out within compliance.

Stratum	Point	Difference (m)	Stratum average	Stratum standard deviation
1	P 1	2.06	3.63	2.69
1	P 3	2.1		
1	P 12	6.74		
2	P 24	9.53	5.96	3.15
2	P 29	3.58		
2	P 30	4.78		
3	P 4	2.3	3.77	1.75
3	P 5	3.31		
3	P 13	5.7		
4	P 14	3.77	3.60	1.59
4	P 20	5.09		
4	P 21	1.93		
4/camp	P 24	3.93	2.24	1.52
4/camp	P 25	1		
4/camp	P 29	1.79		
Overall average			3.84	2.14

The method of recording the central coordinate of the sampling units was through the average of points. Thus, it is possible to check whether the distances between the points coincide with the length of the informed sample.



Figure 4. Verification of the sampling distribution, location and size of the forest inventory sampling units.

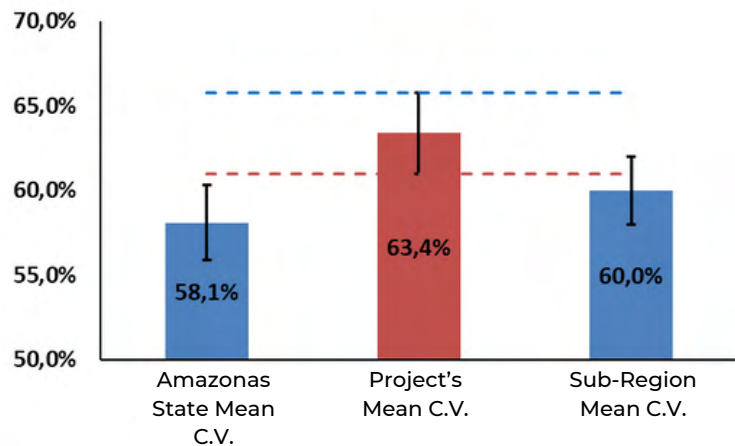
RESULTS

Carbon Stocks - REDD+

Verification of carbon stock estimates in the project's target forests, through statistical analyzes and on-site inspection.

From the evaluation of the data collected, it was found that:

- The coefficient of variation (CV) of the measured DAP's presents strong evidence that it most likely ($p > 0.02$) represents the natural heterogeneity of the Amazon forest (figure 2);
- The diameter distribution of the forest follows the pattern of the forests of Amazonas and the sub-region where the project is located (χ^2 qui-square);
- The Analysis of Variance (ANOVA) of the average of the estimates shows strong evidence of correlation with the average for the State of Amazonas and the Sub-region where the project is located.



▼ Analysis of Variance

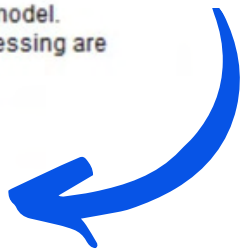
Effects coding used for categorical variables in model.
The categorical values encountered during processing are

Variables	Levels	
TESTE (2 levels)	1.000000	2.000000

Dependent Variable	CVDAP
N	352
Multiple R	0.119430
Squared Multiple R	0.014263

Analysis of Variance

Source	Type III SS	df	Mean Squares	F-ratio	p-value
TESTE	0.044492	1	0.044492	5.064453	0.025042
Error	3.074799	350	0.008785		



After, graphical analysis, an ANOVA was applied to confirm the significance of the statistical similarity of the data.

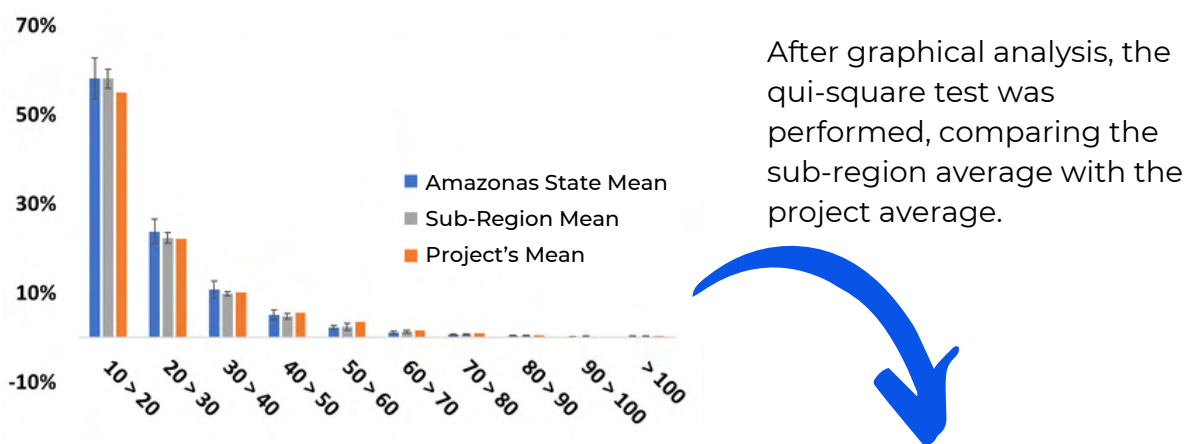
Figure 5. Analysis of Variance of the Coefficient of Variation of diameters, between data from the Aruanã Project and the Sub-region where the project is located, with a probability of 95%.

RESULTS

Carbon Stocks - REDD+

Verification of carbon stock estimates in the project's target forests, through statistical analyzes and on-site inspection.

The next step, analysis of the diameter distribution. A comparison of the probabilistic distribution is carried out by estimating the Chi-square (χ^2).



DAP class	Expected (n)	Observed (n)	Delta
10 > 20	263	244	1,378
20 > 30	100	100	0,003
30 > 40	43	46	0,142
40 > 50	20	25	1,294
50 > 60	10	16	3,750
60 > 70	5	7	0,999
70 > 80	3	4	0,931
80 > 90	1	2	0,877
90 > 100	1	1	0,039
≥ 100	1	2	0,806
Qui-square			10,219
tabulated qui-square			18,310

Figure 6. Graph of the average diameter distribution of Amazonas, the Aruanã Project and the Sub-region where the project is located. Qui-square test.

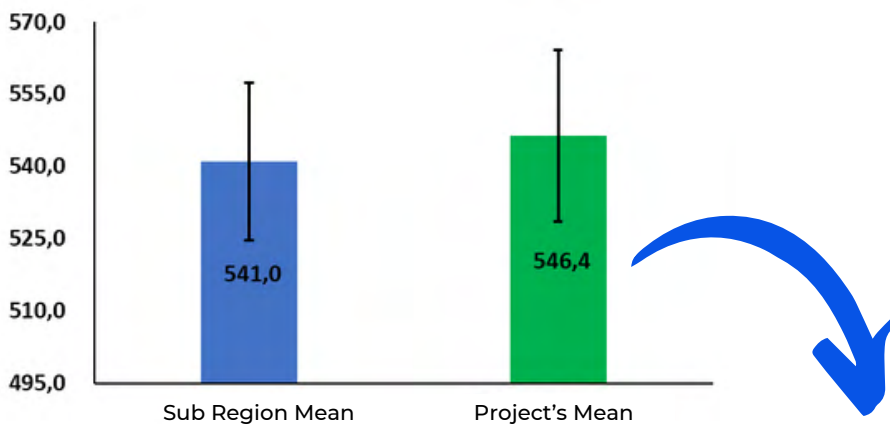
RESULTS

Carbon Stocks - REDD+

Verification of carbon stock estimates in the project's target forests, through statistical analyzes and on-site inspection.

The final process of analyzing stock estimates is the assessment of the stocks themselves, whether they are within the Sub-region standard. A mean comparison analysis (ANOVA) is carried out, based on quantitative data on the diameter of the project area and the average of the sub-region.

Carbon estimation is carried out using allometric equations. Which may vary from project to project or, even adopting the equation recommended by TERO CARBON (Silva 2007), this can still be corrected for the dominant height of the sampled site, ANOVA can be applied to estimates of basal area, which is calculated based in a standardized mathematical formula for any and all forest inventories in the world.



After graphical analysis, the mean comparison test was carried out using Analysis of Variance (ANOVA), which demonstrates strong evidence that the means are significantly similar ($p > 0.30$).

▼ Analysis of Variance

Effects coding used for categorical variables in model.
The categorical values encountered during processing are

Variables	Levels
TESTE (2 levels)	1.000000 2.000000

Dependent Variable	BIOM
N	352
Multiple R	0.054383
Squared Multiple R	0.002958

Analysis of Variance

Source	Type III SS	df	Mean Squares	F-ratio	p-value
TESTE	777.648327	1	777.648327	1.038199	0.308944
Error	2.621625E+005	350	749.035710		

Figure 7. Graph of the estimated average total biomass of the Aruanã Project and the Sub-region where the project is located and its Analysis of Variance (ANOVA) test.

RESULTS

Carbon Stocks - RAD

Verification of carbon stock estimates in the project's target forests, through statistical analyzes and on-site inspection.

The Aruanã project has a specific characteristic: plantations of chestnut trees. As far as is recorded, it is the first and largest planting of chestnut trees in the Amazon.

In this case, there are specificities:

- Sampling system uses circular samples (central coordinate only);
- Clear and objective definition of strata, represented by "eitos" or "stratum";
- 'Site-specific' biomass allometric equation, i.e. adjusted to the specific data of the project area.

Other aspects of plantations, especially of Amazonian species, are the quantitative characteristics of the forest. Average tree size, diametric distribution, diameter variation coefficient, average site estimates (basal area and biomass, for example), all these aspects do not have specific references as in the case of work in natural forests.

Therefore, TERO CARBON needed to carry out the field verification and confirm the data provided by the proponent. There is no basis for comparison, just records from two sources: proponent and TERO CARBON.

The verification included 4 points analyzed:

1. Georeferencing of parcels
 - a. Coordinate shift;
2. Data variation
 - a. Comparative analysis of the coefficient of variation between data sources, using Analysis of Variance (ANOVA).
3. Diametric distribution
 - a. Comparative analysis of coefficients of variation between data sources using the Kolmogorov-Smirnov Test (KS).
4. Total biomass stock
 - a. Comparative analysis of biomass values between data sources using Analysis of Variance (ANOVA).

RESULTS

Carbon Stocks - RAD

Coefficient of variation

The probability of the coefficient of variation of the plots' DAPs being different varied between 0.15 and 0.83. In other words, the CV of the plots does not show a significant difference at the 5% level.

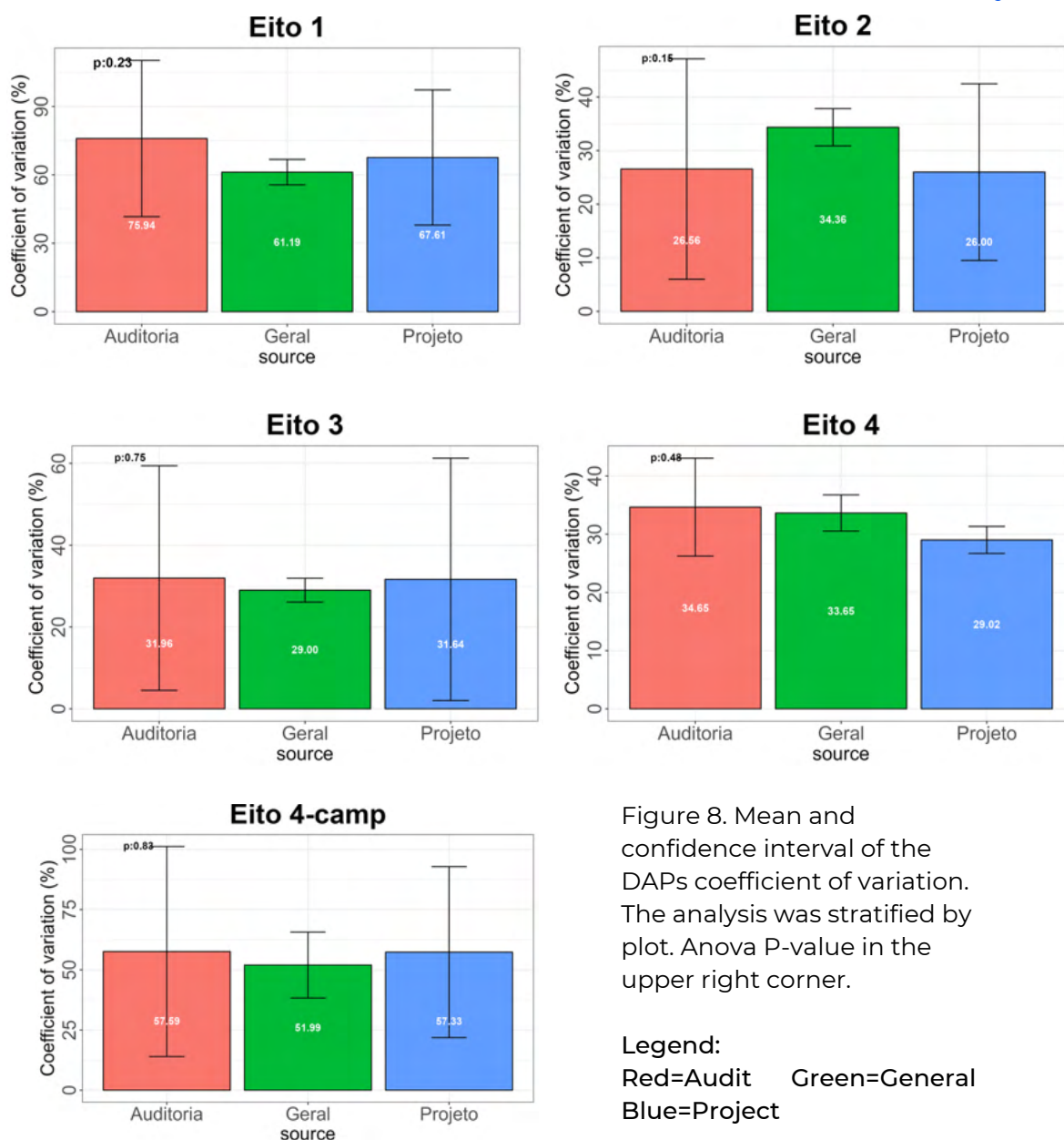


Figure 8. Mean and confidence interval of the DAPs coefficient of variation. The analysis was stratified by plot. Anova P-value in the upper right corner.

RESULTS

Carbon Stocks - RAD

Biomass

The probability that the biomass of the plots would not be different varied between 0.41 and 0.94. In other words, the values of biomass estimates between the data sources do not show a significant difference at the 5% level.

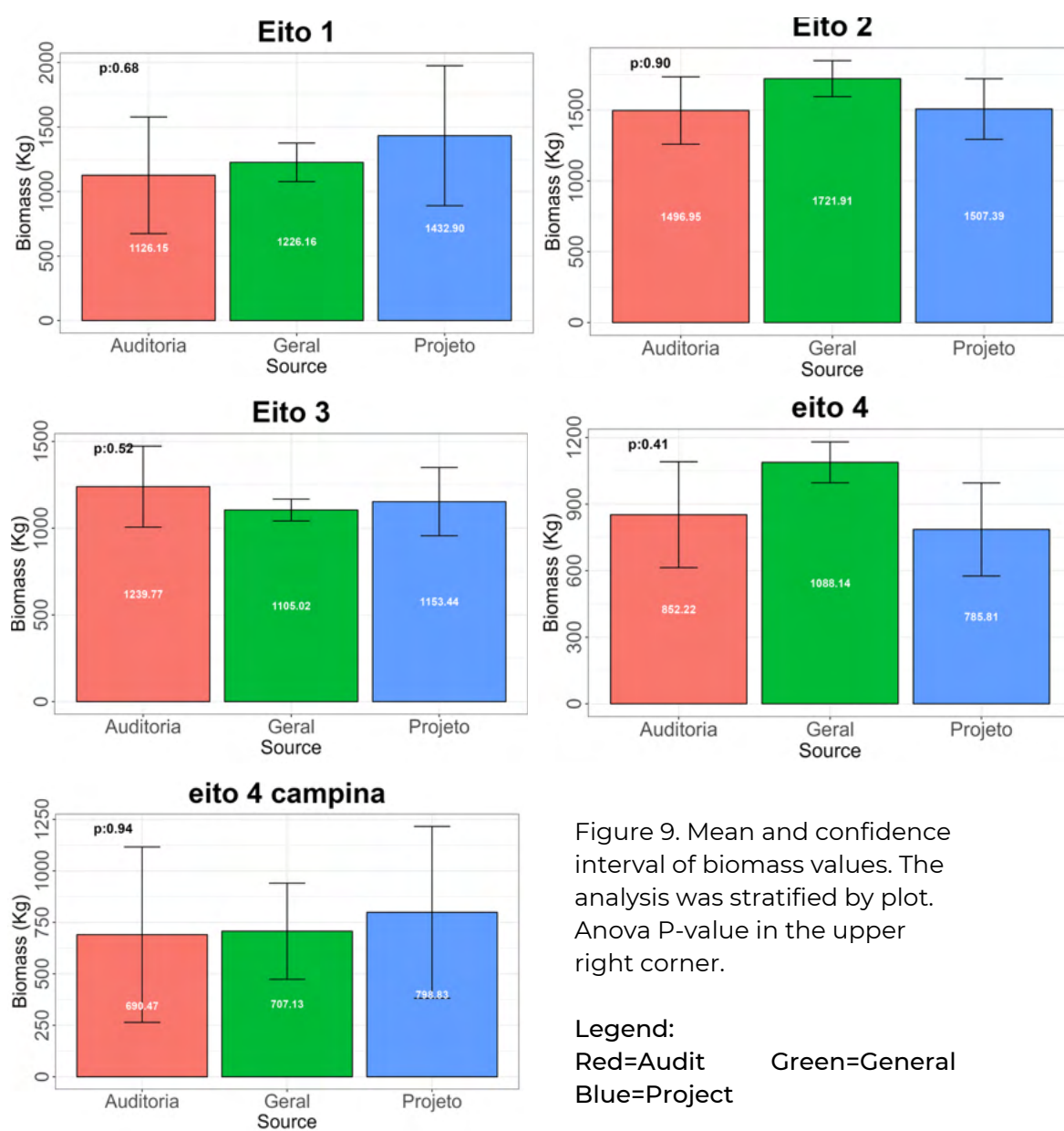


Figure 9. Mean and confidence interval of biomass values. The analysis was stratified by plot. Anova P-value in the upper right corner.

RESULTS

Carbon Stocks - RAD

Diametric distribution

the Kolmogorov-Smirnov Test compares the distribution of two samples. The p-value of the plots was estimated between 0.35 - 0.89. This indicates that the portions of the inventory made by the proponent and by the audit have the same diameter distribution. ✓

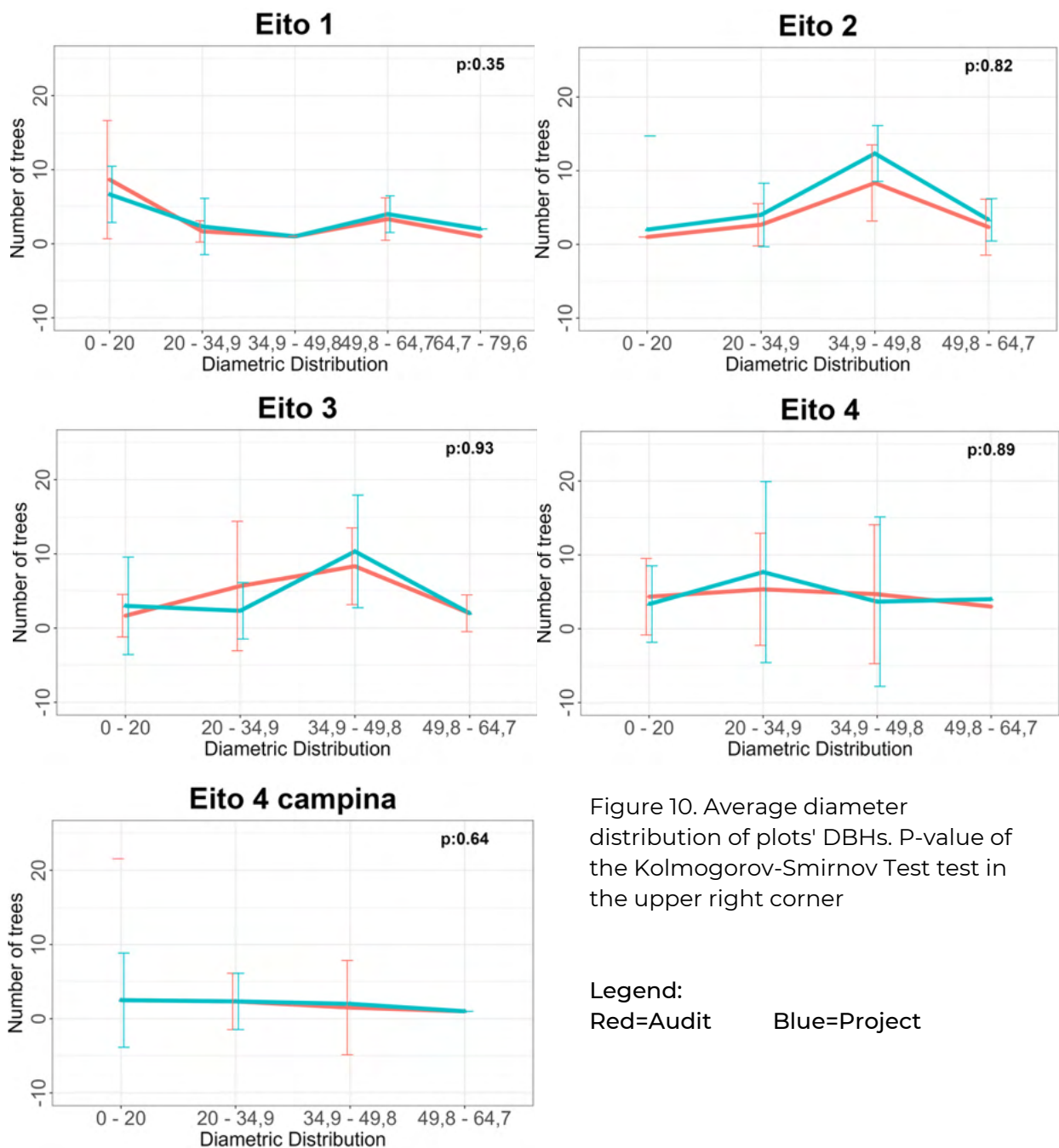


Figure 10. Average diameter distribution of plots' DBHs. P-value of the Kolmogorov-Smirnov Test test in the upper right corner

RESULTS

Monitoring

Verification of the commitment to zero deforestation in the project area, during the crediting period.

To verify and confirm the proponent's commitment, historical satellite images are used, referring to the crediting period.

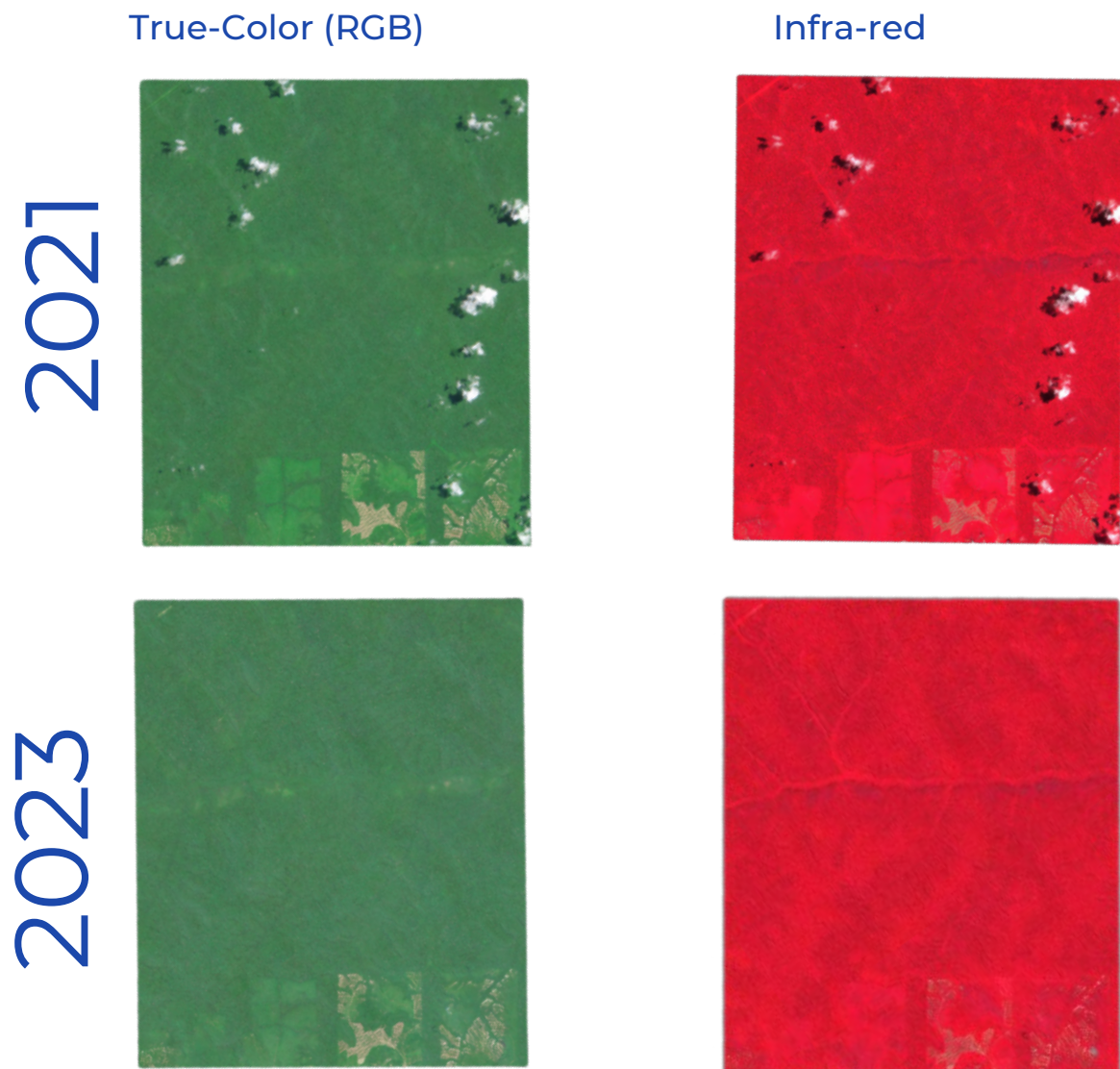


Figure 7. Graph of the estimated average total biomass of the Aruanã Project and the Sub-region where the project is located and its Analysis of Variance (ANOVA) test.

CONCLUSION

According to the verification of the information presented by the proponent, TERO CARBON concludes that the project meets all requirements of TERO.001 methodology

01

Proponent and Origin

All land tenure/ownership and governance documents were verified and approved.

02

The asset - Carbon credit

Based on statistical tests and field audit, the authenticity of the carbon credits estimates presented by the project was verified

03

Co-benefits

Additional benefits of the project were verified, such as generation and maintenance of jobs and active participation in the community and

ANNEX

Anova - coefficient of variation

```
> summary(modelo_anova_estrato_1)
      Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
Fonte   2    665   332.3    1.536  0.23
Residuals 33  7141   216.4
> summary(modelo_anova_estrato_2)
      Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
Fonte   2   326.6  163.30    1.973  0.155
Residuals 33 2731.7   82.78
> summary(modelo_anova_estrato_3)
      Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
Fonte   2    39.3   19.64    0.285  0.754
Residuals 33 2274.4   68.92
> summary(modelo_anova_estrato_4)
      Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
Fonte   2    63.1   31.53    0.747  0.484
Residuals 25 1055.1   42.20
> summary(modelo_anova_estrato_4camp)
      Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
Fonte   2   102.6   51.31    0.195  0.826
Residuals 11 2896.5  263.32
```

Anova - Biomass

```
> summary(modelo_anova_estrato_1_bio)
      Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
Fonte   2 160804   80402    0.392  0.679
Residuals 33 6773935 205271
> summary(modelo_anova_estrato_2_bio)
      Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
Fonte   2   61857   30929    0.101  0.904
Residuals 33 10066038 305031
> summary(modelo_anova_estrato_3_bio)
      Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
Fonte   2   68259   34129    0.666  0.521
Residuals 33 1691795   51267
> summary(modelo_anova_estrato_4_bio)
      Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
Fonte   2 379039 189519    0.928  0.409
Residuals 25 5106949 204278
> summary(modelo_anova_estrato_4camp_bio)
      Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
Fonte   2   16196   8098    0.058  0.944
Residuals 11 1541675 140152
```

ANNEX

Kolmogorov-Smirnov test

```
> print(resultado_ks_1)
Kruskal-Wallis rank sum test
data: list(Projeto_1, Auditoria_1)
Kruskal-Wallis chi-squared = 0.86148, df = 1, p-value = 0.3533
> print(resultado_ks_2)
Kruskal-Wallis rank sum test
data: list(Projeto_2, Auditoria_2)
Kruskal-Wallis chi-squared = 0.047561, df = 1, p-value = 0.8274
> print(resultado_ks_3)
Kruskal-Wallis rank sum test
data: list(Projeto_3, Auditoria_3)
Kruskal-Wallis chi-squared = 0.0078926, df = 1, p-value = 0.9292
> print(resultado_ks_4)
Kruskal-Wallis rank sum test
data: list(Projeto_4, Auditoria_4)
Kruskal-Wallis chi-squared = 0.020714, df = 1, p-value = 0.8856
> print(resultado_ks_4camp)
Kruskal-Wallis rank sum test
data: list(Projeto_4camp, Auditoria_4camp)
Kruskal-Wallis chi-squared = 0.22452, df = 1, p-value = 0.6356
```

Kolmogorov-Smirnov table of diameter distribution as a function of data sources. The analyzes were stratified by plot

We are a digital certifier of carbon credits and stock. We connect our own methodologies, developed for the reality of the Amazon and Brazil, with technologies that facilitate project registration and provide transparency and security to asset transactions. We are a genuinely Amazonian and Brazilian certification body!



Certify your credits and carbon stock in a simple, agile and secure way!

CONTACT

Rua Henrique Martins, 539,
Room 05-A, Manaus, AM

+55 (92) 3085-3112

<https://terocarbon.com/en/>
<https://app.terocarbon.com>
@terocarbon