+Rua 05, esquina com a Rua 16
Setor Centro
Porangatu-GO
C.E.P. 76.550-000
Fone: (62) 3362-1465
E-mail: faculdadeimpactodeporangatu@gmail.com

FACULDADE IMPACTO DE PORANGATU
CURSO DE AGRONOMIA

ALEXANDRE HENRIQUE SILVA BARRETO

VIABILIDADE ECONÔMICA DA GERAÇÃO DE CRÉDITOS DE CARBONO EM PEQUENAS PROPRIEDADES RURAIS POR MEIO DE SISTEMAS SILVICULTURAIS

PORANGATU-GO
2026

ALEXANDRE HENRIQUE SILVA BARRETO

VIABILIDADE ECONÔMICA DA GERAÇÃO DE CRÉDITOS DE CARBONO EM PEQUENAS PROPRIEDADES RURAIS POR MEIO DE SISTEMAS SILVICULTURAIS

Trabalho de conclusão de curso apresentado à banca examinadora do curso de Agronomia da Faculdade Impacto de Porangatu (FIP), como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel.

Orientadora: Profº Msc. Cinthia Ohana Marques Neves

PORANGATU-GO
2026

Resumo: O mercado de carbono no Brasil representa uma oportunidade em expansão, impulsionada pela ampla disponibilidade de florestas naturais e plantadas no território nacional e por marcos regulatórios recentes, como o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões (SBCE), instituído pela Lei nº 15.042/2024. Nesse contexto, a integração de pequenos produtores rurais a esse mercado, por meio de sistemas silviculturais como ILP, ILPF e ILF, surge como alternativa capaz de aliar geração de renda, sustentabilidade ambiental e fortalecimento da agricultura familiar. O presente trabalho teve como objetivo analisar a viabilidade econômica da integração de pequenos produtores rurais ao mercado de créditos de carbono por meio da adoção de sistemas silviculturais, considerando o potencial de sequestro de carbono, os custos de implantação, manutenção, monitoramento e certificação, e as alternativas de financiamento e comercialização dos créditos gerados. Para tanto, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, de abordagem qualitativa, do tipo revisão integrativa de literatura, complementada por uma pesquisa de campo por meio da aplicação de questionário a uma empresa atuante no setor, de modo a confrontar os dados da literatura com a realidade prática do mercado. Os resultados obtidos mostram que, embora as políticas brasileiras de regulamentação sejam burocráticas e careçam de incentivos externos, o setor apresenta elevado retorno financeiro no longo prazo. Conclui-se que o sistema de crédito de carbono é um projeto que visa comercializar o sequestro de carbono que as florestas realizam, sejam elas naturais, plantadas ou de recuperação florestal, o que abre muitas portas e possibilidades para produtores tanto grandes como principalmente pequenos que procuram meios alternativos de renda, garantindo uma renda limpa, renovável e sustentável feita corretamente.

Palavras-chave: Mercado de carbono, silvicultura, pequenos produtores, agricultura familiar.

Abstract: The carbon market in Brazil represents an expanding opportunity, driven by the vast availability of natural and planted forests across the national territory and recent regulatory frameworks, such as the Brazilian Emissions Trading System (SBCE), established by Law No. 15,042/2024. In this context, integrating smallholder farmers into this market through forestry systems—such as Crop-Livestock (ILP), Crop-Livestock-Forestry (ILPF), and Livestock-Forestry (ILF)—emerges as an alternative capable of combining income generation, environmental sustainability, and the strengthening of family farming. This study aimed to analyze the economic viability of integrating smallholder farmers into the carbon credit market through the adoption of forestry systems, considering carbon sequestration potential, implementation, maintenance, monitoring, and certification costs, as well as financing and commercialization alternatives for the generated credits. To this end, an integrative literature review based on a qualitative research approach was conducted, complemented by field research utilizing a questionnaire applied to a company operating in the sector to contrast literature data with the practical reality of the market. The results obtained show that, although Brazilian regulatory policies are bureaucratic and lack external incentives, the sector offers high financial returns in the long term. It is concluded that the carbon credit system is a mechanism aimed at commercializing the carbon sequestration performed by forests—whether natural, planted, or undergoing restoration—which opens many doors and possibilities for both large and, especially, small producers seeking alternative sources of income, ensuring a clean, renewable, and sustainable income stream when implemented correctly.

Keywords: Carbon market, forestry, smallholders, family farming.

1. INTRODUÇÃO

A mudança global do clima tem afetado todas as vertentes do mercado, tanto os produtores como os consumidores, devido a exploração dos recursos ambientais não renováveis surgiu a necessidade de políticas de renovação e recuperação ambiental, uma delas por sequestro de Gases de efeito estufa (GEE). A preocupação social das empresas deve-se as pautas realizadas nas Conferências das Partes (COP-1) conduzida sua primeira revisão em 1995 em Berlim. As Partes decidiram que o compromisso dos países desenvolvidos de voltar suas emissões para os níveis de 1990, até o ano 2000, era inadequado para se atingir o objetivo de longo prazo da Convenção, que consiste em impedir "uma interferência antrópica (produzida pelo homem) perigosa no sistema climático". (Brasil, [s. d.], p. 1).

A relação da silvicultura com o crédito de carbono se trata do fato que as árvores cultivadas para tanto produção de madeira quanto papel e outros derivados, capturam dióxido de carbono da atmosfera, ao crescer cada árvore armazena CO2 e transforma em biomassa a qual proporciona que cada projeto florestal certificado, gere valor de crédito de carbono que é utilizado pra calcular proporcionalmente o valor gerado dos gases do efeito estufa reduzidos. Funcionando como uma espécie de moeda ambiental, o mercado de carbono influencia produtores a terem métodos mais sustentáveis, em pról da saúde do meio ambiente e beneficia tanto com as emissões de captura de carbono e os projetos silviculturais que realizam, como também com a matéria prima que as árvores produzem como papel, celulose, energia e madeira.

Produtores pequenos que ingressam ou implantam a silvicultura em suas culturas como IPF, ILPF e ILF, possuem mais benefícios pois além do crédito de carbono disponível caso a regularização for feita, também contam com a integração na pecuária ou lavoura maximizando o lucro e a sustentabilidade.

Nesse cenário, o mercado de carbono emerge como um instrumento econômico relevante, baseado na precificação das emissões e na possibilidade de compensação por meio da geração de créditos de carbono. Segundo o World Bank (2023), esse mercado tem apresentado crescimento expressivo, impulsionado por compromissos internacionais de neutralidade climática e pela crescente demanda por soluções sustentáveis por parte do setor privado. No entanto, sua consolidação ainda enfrenta desafios relacionados à governança, à padronização metodológica e à inclusão de pequenos agentes produtivos.

A inclusão do pequeno produtor neste mercado possui grande relevância devido a grandes benefícios ao meio ambiente, a economia rural, economia familiar e socialmente colaborando com a disponibilidade de empregos diretos e indiretos. Com este projeto sendo aplicado promovendo a diversificação da renda na propriedade rural, reduz a vulnerabilidade financeira muito associadas as oscilações do mercado rural.

Ambientalmente estimulando o reflorestamento, o projeto de crédito de carbono influência as propriedades ingressadas a criar meios de recuperação de áreas degradadas, a conversão do solo, reutilizando seus nutrientes de forma sustentável a fim de maximizar o lucro e reduzir custos de produção e manutenção das florestas, pois de forma que mais áreas desmatadas sejam recuperadas para contribuir com o projeto, o produtor e o meio ambiente passam a usufruir de um benefício mútuo. A área social se desenvolve progressivamente junto as demais influenciadas pelo mercado de carbono, fixando o produtor no próprio negócio, dando estabilidade financeira e fortalecendo a agricultura familiar com práticas sustentáveis que aumentam o desenvolvimento regional.

Analisar a viabilidade econômica da integração de pequenos produtores rurais ao mercado de créditos de carbono por meio da adoção de sistemas silviculturais, considerando o potencial de sequestro de carbono, o rendimento volumétrico florestal, os custos de implantação e manutenção, os custos de transação e as alternativas de financiamento e comercialização dos créditos. Identificar os principais sistemas silviculturais que podem ser utilizados em pequenas propriedades rurais para o sequestro de carbono. Analisar os custos de implantação, manutenção, monitoramento e certificação relacionados aos projetos silviculturais voltados à geração de créditos de carbono. Analisar o potencial de geração de créditos de carbono e sua possível comercialização no mercado de carbono. Todos esses são objetivos a serem realizados pela forma de pesquisa teórica e sobre as respostas dadas em questionário feitas para obter dados concretos de empresas atuantes.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Mercado de carbono: conceitos e funcionamento

De acordo com o Laboratório de Inovação Financeira (2022), o crédito de carbono corresponde a uma unidade associada à redução ou remoção de uma tonelada de dióxido de carbono equivalente (tCO_2e) da atmosfera. Dependendo das regras e do contexto em que é utilizado, o crédito pode ser empregado para compensar uma emissão de magnitude equivalente. Sua geração está geralmente relacionada a projetos que promovem a redução ou remoção de

gases de efeito estufa e que passam por processos de validação, verificação e certificação conforme metodologias e padrões específicos.

Nesse contexto, o mercado de carbono constitui um mecanismo econômico destinado à negociação de unidades relacionadas à redução ou remoção de emissões de gases de efeito estufa, atribuindo valor econômico às ações de mitigação climática. Esse mercado pode ser dividido, de forma geral, em mercado regulado e mercado voluntário. O mercado regulado, também denominado *compliance*, é estabelecido por governos ou organismos reguladores e impõe limites ou obrigações de redução de emissões a determinados setores e agentes econômicos, permitindo a negociação de permissões ou créditos conforme as regras estabelecidas (SOUZA, 2025).

Já o mercado voluntário de carbono é caracterizado pela participação espontânea de empresas e outras organizações que adquirem créditos para compensar emissões, cumprir compromissos climáticos ou apoiar projetos de redução e remoção de gases de efeito estufa. Assim, enquanto o mercado regulado está associado ao cumprimento de obrigações legais, o mercado voluntário decorre de compromissos e estratégias climáticas assumidos voluntariamente pelos participantes (BARBOZA, 2026).

No Brasil, o marco regulatório relacionado ao mercado de carbono foi fortalecido com a Lei nº 15.042, de 11 de dezembro de 2024, que instituiu o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE). A legislação estabelece as bases para um mercado regulado de emissões no país, definindo mecanismos de controle, mensuração, verificação e negociação de ativos relacionados às emissões e reduções de gases de efeito estufa. A implementação do SBCE deverá ocorrer de forma gradual, abrangendo diferentes etapas de regulamentação e operacionalização (Brasil, 2024).

2.2. Sistemas silviculturais como tecnologia de baixo carbono

Entre as estratégias de mitigação, destacam-se os sistemas silviculturais, que desempenham papel fundamental no sequestro de carbono atmosférico, contribuindo simultaneamente para a conservação ambiental e a geração de benefícios econômicos. Conforme a Food and Agriculture Organization (2022), sistemas baseados em árvores possuem elevada capacidade de captura de CO_2, além de promoverem serviços ecossistêmicos essenciais, como a regulação climática, a proteção do solo e a manutenção da biodiversidade.

2.3. Pequenos produtores rurais e mercado de carbono

No contexto brasileiro, a inserção de pequenos produtores rurais no mercado de carbono representa uma oportunidade estratégica para aliar desenvolvimento econômico e sustentabilidade ambiental. Entretanto, essa integração ainda é limitada por fatores como altos custos de implementação e certificação, complexidade técnica dos projetos e dificuldades de acesso à informação e a mecanismos de financiamento. Estudos recentes indicam que a viabilidade econômica desses sistemas depende, em grande medida, da adoção de modelos coletivos, do apoio institucional e do uso de tecnologias que reduzam custos operacionais (LOCATELLI et al., 2022; CHAGAS et al., 2023).

2.4. Viabilidade econômica no mercado de carbono: indicadores e barreiras

Diante desse contexto, torna-se fundamental analisar a viabilidade econômica da integração de pequenos produtores ao mercado de carbono por meio de sistemas silviculturais, considerando seus custos, benefícios e desafios. Tal análise contribui para o desenvolvimento de estratégias que promovam a inclusão produtiva, a sustentabilidade econômica no meio rural e o enfrentamento das mudanças climáticas de forma integrada.

Além disso, políticas públicas e instrumentos econômicos, como o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), têm se mostrado fundamentais para viabilizar a participação desses produtores, ao reconhecer e remunerar os serviços ambientais prestados. No Brasil, a Lei nº 14.119/2021 representa um marco nesse sentido, ao instituir a Política Nacional de PSA e ampliar as possibilidades de valorização econômica da conservação ambiental.

Nais (2023, p.37) destaca que a ausência de uma entidade central responsável pela regulamentação do mercado de carbono cria incertezas para empresas e investidores, prejudicando a atração de capital para projetos de mitigação de emissões. Santana (2023, p. 26) aponta que a criação de diretrizes claras para o mercado voluntário é essencial para aumentar sua rentabilidade e atratividade, ampliando as oportunidades para empresas e projetos nacionais.

3. METODOLOGIA

O presente trabalho caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa e uma pesquisa feita com um questionário formulado para obter dados suficientes para a conclusão da tese. Essa modalidade metodológica foi escolhida por permitir a síntese e a análise crítica de conhecimento produzido a partir de diferentes fontes como artigos científicos, relatórios técnicos e institucionais, dissertações e documentos legais. A revisão integrativa possibilita,

ainda, identificar lacunas na literatura existente e consolidar evidências dispersas em uma análise coerente, alinhada aos objetivos propostos por este estudo.

A busca por referências bibliográficas foi realizada em bases de dados e repositórios reconhecidos pela comunidade científica, entre eles: Google Acadêmico, SciELO (Scientific Electronic Library Online) e periódicos disponíveis no Portal de Periódicos da CAPES. Complementarmente, foram consultados relatórios técnicos e institucionais produzidos por organizações de referência no tema, como o Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), a Food and Agriculture Organization (FAO), o World Bank e o Laboratório de Inovação Financeira, além de legislações nacionais pertinentes, como a Lei nº 14.119/2021, que institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (Mendes; Silveira; Galvão, 2008; Souza; Silva; Carvalho, 2010).

A fim de complementar e evidenciar os resultados obtidos por meio da pesquisa bibliográfica e proporcionar uma aproximação entre os conhecimentos identificados na literatura e a realidade prática do mercado de créditos de carbono, foi realizada uma pesquisa de campo mediante a aplicação de um questionário a algumas empresas atuantes nesse segmento. O instrumento teve como objetivo coletar informações relacionadas às práticas, percepções e experiências da organização acerca do mercado de créditos de carbono, possibilitando confrontar os dados obtidos na literatura com a realidade observada no contexto empresarial. As perguntas realizadas aos estão descritas no apêndice.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme respondido pelas empresas convidadas o questionário mostra detalhes importantes sobre o mercado de carbono que devem ser tomados como prioridade.

4.1 Panorama geral da literatura consultada

Foram consultados diversos artigos sobre o tema com a finalidade de construir e comparar as ideias já centradas do tema citado, o tema geral sobre mercado de carbono é algo já bem estruturado no agronegócio brasileiro, porém suas vertentes e modus operante ainda são muito inalcançável a muitos produtores, porém apresentando aos financiamentos e benefícios ganhos com esse sistema aos produtores, pode-se ajudar a tornar esse projeto mais acessível e mais convidativo para benefício amibental graças as suas políticas sustentáveis como financeira.

4.2 Custos, mecanismos e barreiras identificados na literatura

O principal problema encontrado é a falta de políticas claras de regulamentação, necessárias para que todo o processo da captura do carbono a garantia do crédito sejam feitas de forma legítima, que favoreça a transição e comunicação do produtor que planta as árvores responsáveis pela captura, ao comprador que paga pelo sequestro de carbono, fechando o ciclo sustentável proposto, ainda faltam muitos instrumentos necessários para facilitar esse processo. Segundo Silveira e Oliveira (2021, p. 36) essas barreiras superaram a competitividade do Brasil nos mercados globais e inibem investimentos em projetos de mitigação e adaptação.

4.3 Resultados do questionário aplicado às empresas

O questionário com total de 10 questões foi apresentado a 4 empresas na área de crédito de carbono, conforme suas respostas pode-se formular que a viabilidade econômica do sistema de crédito de carbono voltada ao pequeno produtor via sistemas silviculturais, é sobre o quanto o produtor é resiliente do momento que decide se colocar dentro do projeto a sua manutenção ao longo do tempo.

As perguntas apresentadas visam fazer um levantamento aproximado de certas especificações e dúvidas que o produtor tem ao ingressar nesse sistema, como qual o tamanho da área de cobertura florestal, o que mostra ao produtor o que as empresas estão recomendando para obter lucro, qual a espécie que estão usando no projeto, a qual depende do planejamento do produtor e sua visão de lucro, caso esteja pensando em lucro a longo prazo, a madeira se será utilizada para energia ou mobília, a espécie se necessita de cuidados e ambientes específicos. O sistema silvicultural mais escolhido nas questões realizadas foi a Restauração/Conservação de Floresta Nativa (ARR/REDD+) o que mostra que a escolha de restaurar áreas degradadas e conservar as já existentes, é a mais viável das opções apresentadas as quais são: Silvicultura de monocultivo, Sistemas Agroflorestais (SAFs) e Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF).
O ciclo estimado de permanência respondido por todas as participantes chega na média de 28,75 anos conforme o questionário, as estimativas de custo por hectare ao ano conforme 2 das 4 empresas afirmam que passam de R$ 3.000,00 considerando apenas manutenção da área florestal, as quais afirmam ser o maior gasto desse sistema na questão seguinte.

Em relação as políticas brasileiras de regulamentação sobre o crédito de carbono, o monitoramento por amostragem e tecnologias remotas auxiliam o produtor a sua entrada no ramo. Já as metodologias de certificação, existem entre as empresas usadas na pesquisa, conforme a área de atuação e finalidade do projeto seja ele para reflorestamento de áreas degradadas, sistemas de pecuárias-floresta, floresta-lavoura ou lavoura-pecuária-floresta,

ambos requerem certificações distintas, o que toma o fato de não existir um regulamento unificado para reduzir desafios extremos e abrir portas para mais voluntários, assim popularizando ainda mais o sistema e consolidando suas políticas sustentáveis e financeiramente viáveis aos pequenos produtores. Segundo Cupertino, Costa e Vasconcelos (2024, p. 111), a orientação desse instrumento financeiro ainda enfrenta desafios institucionais, mas sua implementação pode alavancar o financiamento de projetos de mitigação e adaptação, promovendo uma transição para uma economia mais sustentável.

5. CONCLUSÃO

O presente trabalho visa relatar os desafios encontrados ao ingressar nesse mercado e a sua viabilidade financeira aos produtores de pequeno porte, tanto quanto sua importância na mitigação de efeitos Estufa quanto na socialização rural. O Brasil ainda possui várias vertentes a serem melhoradas e revisada para que o sistema se torne mais comum e mais acessível, devido ao seu potencial natural o território brasileiro possui muitas áreas florestais a serem utilizadas para esse fim tanto quanto diversas áreas para recuperação florestal, que podem ser restauradas com estratégias de mitigação das emissões de carbono.

O futuro desse sistema ainda possui muito a ser explorado, com políticas mais convidativas, avanços tecnológicos, regulamentação consolidada são os pilares para o desenvolvimento do agronegócio brasileiro. Estes avanços promovem mais opções de renda ao produtor, e desperta o interesse nos não ingressados ao agro, por isso a agregação de cooperativas inclusivas para conscientizar a população são necessárias e sistemas de financiamento contribuem com a consolidação do sistema na agricultura familiar.

6. REFERÊNCIAS

BARBOSA, Josias Júnio Gomes. *Um estudo sobre o mercado de crédito de carbono voluntário no Brasil (2015-2025).* 2026. 88 f. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas) – Instituto de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal de Ouro Preto, Mariana, 2026.

Brasil. Lei nº15.042, de 11 de setembro de 2024. Institui o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões (SBCE) e dá outras providências. Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/L15042.htm. Acesso em 04 ago. 2026.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. Protocolo de Quioto à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Edição e tradução pelo Ministério da Ciência e Tecnologia com o apoio do Ministério das Relações Exteriores da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: MCT, [s. d.]. Disponível em: PDF. Acesso em: set. 2026.

CUPERTINO, S.A; COSTA, H.K.; VASCONCELOS, P.E.A. Securitização de ativos ambientais e seu papel nas mudanças climáticas. Revista Multidiciplinar Pey Keyo Científico, v. 10, n. 3, 2024.

CHAGAS, A. L. et al. Viabilidade econômica e inovações tecnológicas na restauração florestal para pequenos produtores. Revista Árvore, Viçosa, v. 47, e4702, p. 1-12, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1806-908820230000002. Acesso em: 10 ago. 2026.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. The State of the World's Forests 2022: Forest pathways for green recovery and building inclusive, resilient and sustainable economies. Rome: FAO, 2022. Disponível em: https://www.fao.org/documents/card/en/c/cb9360en. Acesso em: 14 ago. 2026.

LABORATÓRIO DE INOVAÇÃO FINANCEIRA. Q & A Básico-Mercados Voluntários de Carbono no Brasil. Rio de Janeiro. Abril, 2022. Disponível em: https://labinovacaofinanceira.com/wp-content/uploads/2022/06/LAB-QA-Basico-sobre-Mercados-Voluntarios-de-Carbono-no-Brasil.pdf. Acesso em: 14 ago. 2026.

LOCATELLI, B. et al. Collective action and institutional support for ecosystem service payments in smallholder landscapes. Forest Policy and Economics, Amsterdam, v. 138, p. 102715, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.forpol.2022.102715. Acesso em: 10 ago. 2026.

MENDES, Karina Dal Sasso; SILVEIRA, Renata Cristina de Campos Pereira; GALVÃO, Cristina Maria. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. Texto & Contexto – Enfermagem, Florianópolis, v. 17, n. 4, p. 758-764, 2008.

NAIS, L.R.A. Quais os desafios e oportunidades para as grandes empresas da indústria química que atuam no Brasil a partir da regulação do mercado de emissões de gases de efeito estufa. 2023. 96 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão e Políticas) – Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2023

SANTANA, I.S.M. O mercado de carbono: do protocolo de Kyoto ao plano de implementação de Sharm El-Sheikh diagnósticos e perspectivas. 2023. Trabalho de conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte

SILVEIRA, C.S.; OLIVEIRA, L. Análise do mercado de carbono no Brasil: histórico e desenvolvimento. Novos cadernos NAEA, Belém/PA, v. 24, n. 3 set/dez., 2021.

SOUSA, Fabio Henrique. *Regulamentação do mercado de créditos de carbono no Brasil: desafios e perspectivas.* 2025. 102 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Energia e Ambiente) – Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2025.

SOUZA, Marcela Tavares de; SILVA, Michelly Dias da; CARVALHO, Rachel de. Revisão integrativa: o que é e como fazer. Einstein, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 102-106, 2010.

WORLD BANK. State and Trends of Carbon Pricing 2023. Washington, DC: World Bank, 2023. Disponível em: https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/39796. Acesso em: 08 ago. 2026.

APÊNDICE A - Quadro 1: Perguntas aplicadas às empresas participantes.

Pergunta 1	Qual é o porte/tamanho médio da área de cobertura florestal com a qual a empresa atua para geração de créditos de carbono?
Pergunta 2	Quais são as principais espécies florestais utilizadas nos projetos operados pela empresa?(Ex.: Eucalyptus spp., Pinus spp., espécies nativas em Restauração/ILPF, etc.)
Pergunta 3	Qual é o arranjo ou sistema silvicultural predominante nesses projetos?
Pergunta 4	Qual é o ciclo médio de rotação ou o tempo estimado de permanência da floresta no projeto?
Pergunta 5	Qual é a estimativa média de custo anual por hectare (R$/ha/ano) com a manutenção da área florestal?*(Apenas a ordem de grandeza referente a tratos culturais, controle de pragas, aceiros, etc.)*
Pergunta 6	Dentre as etapas abaixo, quais representam o maior gargalo financeiro/operacional para o projeto? (Assinale até 2)
Pergunta 7	Na visão da empresa, qual é a área mínima viável (ha) para que a inclusão de um pequeno produtor no mercado de carbono seja economicamente sustentável?
Pergunta 8	A empresa utiliza ou recomenda algum mecanismo para viabilizar a entrada de pequenos produtores?
Pergunta 9	Quais metodologias de certificação ou padrões internacionais são mais utilizados ou aceitos nos projetos da empresa?(Ex.: Verra/VCS, Gold Standard, Cercarbono, Mercado Voluntário Nacional, etc.)
Pergunta 10	Em uma escala de 1 a 5 (onde 1 é Baixo e 5 é Muito Alto), qual é o impacto dos custos de validação/verificação (MRV) no retorno financeiro dos projetos voltados a pequenos produtores?

Fonte: autor (2026)

APÊNDICE B – Gráficos de respostas do questionário**.**

1) - Qual é o porte/tamanho médio da área de cobertura florestal com a qual a empresa atua para geração de créditos de carbono?

Distribuição dos dados:

- Até 50 hectares: 0% (0 respostas)
- 51 a 200 hectares: 25% (1 resposta)
- 201 a 1.000 hectares: 25% (1 resposta)
- Acima de 1.000 hectares: 50% (2 respostas)

Categoria	Percentual	Respostas
Até 50 hectares	0%	0
51 a 200 hectares	25%	1
201 a 1.000 hectares	25%	1
Acima de 1.000 hectares	50%	2
Total	100%	4

Fonte: autor (2026)

2) - Quais são as principais espécies florestais utilizadas nos projetos operados pela empresa? (Ex.: Eucalyptus spp., Pinus spp., espécies nativas em Restauração/ILPF, etc.)

Respostas obtidas:

- Nativas
- Mogno Africano
- Pinus spp
- PINUS SPP

3) - Qual é o arranjo ou sistema silvicultural predominante nesses projetos?

Distribuição dos dados:

- Silvicultura de monocultivo: 0% (0 respostas)
- Sistemas Agroflorestais (SAFs): 25% (1 resposta)
- Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF): 0% (0 respostas)
- Restauração/Conservação de Floresta Nativa (ARR/REDD+): 75% (3 respostas)

Arranjo / Sistema Silvicultural	Percentual	Respostas
Silvicultura de monocultivo	0%	0
Sistemas Agroflorestais (SAFs)	25%	1
Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF)	0%	0
Restauração/Conservação de Floresta Nativa (ARR/REDD+)	75%	3
Total	100%	4

Fonte: autor (2026)

4) - Qual é o ciclo médio de rotação ou o tempo estimado de permanência da floresta no projeto?

Respostas obtidas:

- 40 anos
- 20 a 30 anos
- Mais de 20 anos
- 35 anos

5) - Qual é a estimativa média de custo anual por hectare (R$/ha/ano) com a manutenção da área florestal? (Apenas a ordem de grandeza referente a tratos culturais, controle de pragas, aceiros, etc.)

Distribuição dos dados:

- Menos de R$ 500 / ha / ano: 0% (0 respostas)

- R$ 500 a R$ 1.500 / ha / ano: 25% (1 resposta)
- R$ 1.501 a R$ 3.000 / ha / ano: 25% (1 resposta)
- Acima de R$ 3.000 / ha / ano: 50% (2 respostas)

Custo Anual por Hectare	Percentual	Respostas
Menos de R$ 500 / ha / ano	0%	0
R$ 500 a R$ 1.500 / ha / ano	25%	1
R$ 1.501 a R$ 3.000 / ha / ano	25%	1
Acima de R$ 3.000 / ha / ano	50%	2
Total	100%	4

Fonte: autor (2026)

6) - Dentre as etapas abaixo, quais representam o maior gargalo financeiro/operacional para o projeto? (Assinale até 2)

Distribuição dos dados:

- Implantação/Plantio: 25% (1 resposta)
- Manutenção e tratos culturais: 75% (3 respostas)
- Inventário florestal e medição: 25% (1 resposta)
- Auditoria, certificação e validação (MRV): 25% (1 resposta)
- Custos jurídicos e de regularização fundiária: 0% (0 respostas)

Etapa Gargalo	Respostas	Percentual (sobre o total de respondentes)
Implantação/Plantio	1	25%
Manutenção e tratos culturais	3	75%

Etapa Gargalo	Respostas	Percentual (sobre o total de respondentes)
Inventário florestal e medição	1	25%
Auditoria, certificação e validação (MRV)	1	25%
Custos jurídicos e de regularização fundiária	0	0%

Fonte: autor (2026)

7) - Na visão da empresa, qual é a área mínima viável (ha) para que a inclusão de um pequeno produtor no mercado de carbono seja economicamente sustentável?

Respostas obtidas:

- 1000
- 500 a 1000 hectares
- 1500 a 2000hectares de floresta
- 300 HECTARES

8) - A empresa utiliza ou recomenda algum mecanismo para viabilizar a entrada de pequenos produtores?

Distribuição dos dados:

- Agrupamento de produtores (projetos em grupo / grouping): 25% (1 resposta)
- Monitoramento por amostragem ou tecnologias remotas (ex.: satélite/LIDAR): 50% (2 respostas)
- Parcerias público-privadas ou cooperativas: 25% (1 resposta)
- Não atuamos com pequenos produtores no momento: 0% (0 respostas)

Mecanismo de Viabilização	Percentual	Respostas
Agrupamento de produtores (projetos em grupo / grouping)	25%	1
Monitoramento por amostragem ou tecnologias remotas (ex.: satélite/LIDAR)	50%	2
Parcerias público-privadas ou cooperativas	25%	1
Não atuamos com pequenos produtores no momento	0%	0
Total	100%	4

Fonte: autor (2026)

9) - Quais metodologias de certificação ou padrões internacionais são mais utilizados ou aceitos nos projetos da empresa? (Ex.: Verra/VCS, Gold Standard, Cercarbono, Mercado Voluntário Nacional, etc.)

Respostas obtidas:

- Verra VCS e Gold Standard
- Mercado Voluntário Nacional
- Verra (Verified Carbon Standart -VCS)
- REDD+ (REDUÇÃO DE EMISSÕES POR DESMATAMENTO E DEGRADAÇÃO FLORESTAL)

10) - Em uma escala de 1 a 5 (onde 1 é Baixo e 5 é Muito Alto), qual é o impacto dos custos de validação/verificação (MRV) no retorno financeiro dos projetos voltados a pequenos produtores?

Distribuição dos dados:

- 1 (Baixo): 0% (0 respostas)
- 2: 0% (0 respostas)
- 3: 50% (2 respostas)
- 4: 50% (2 respostas)

- 5 (Muito Alto): 0% (0 respostas)

Nível do Impacto (1 a 5)	Percentual	Respostas
1 (Baixo)	0%	0
2	0%	0
3	50%	2
4	50%	2
5 (Muito Alto)	0%	0
Total	100%	4

Fonte: autor (2026)