PLATAFORMA GLOBAL DO CAFÉ

Cafeicultura Regenerativa

Uma análise econômica, agronômica e ambiental

Sumário

Coordenação & Parceiros	4
Agradecimentos	5
Sumário Executivo	6
Contexto	16
Escopo	19
Propriedades participantes	20
Condução do estudo	26
Evidências geradas pelo estudo	28
Conclusões	43
Próximos passos	48
Anexos	50

Coordenação & Parceiros

COORDENAÇÃO GERAL

Eduardo Chagas Matavelli

Pedro Paulo de Faria Ronca

Tamara Montefusco Barim

Gestores da Plataforma Global do Café no Brasil

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Eduardo de Siqueira Sampaio

Engenheiro Agrônomo

Vinícius Gozzo de Figueiredo

Engenheiro Agrônomo

DESENVOLVIMENTO

Vinicius Gozzo de Figueiredo

Engenheiro Agrônomo

COLABORADORES

Alisson Eduardo de Mello Cirino

Especialista em Solos e Nutrição de Plantas pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ)

Marcelo Marques de Magalhães

Doutor em Engenharia Agronômica pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP)

Carolina Emília dos Santos

Doutora em Ecologia e Evolução pela Universidade Federal de Goiás (UFG)

Líder de Plataforma ByMyCell

Victor Monseff de Almeida Campos

Especialista em Manejo de Solos pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ)

CEO
3R Ribersolo

Adriely Molina

Engenheira Agrônoma pela Fazu Uberaba

Mariana Alves

Cientista Ambiental pela Universidade Federal de São Paulo (Unifesp)

Gabriel Ferraz de Arruda Dedini

Mestre em Agroecologia e Desenvolvimento Rural pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

PARCEIROS

JDE Peet's

Solidaridad

cooxupé

EMATER Minas Gerais

Agrade_ cimentos

A equipe Brasil da Plataforma Global do Café[1] agradece aos seus membros e parceiros estratégicos pelo investimento e pela confiança, que tornam possível a realização de iniciativas como esta, capazes de gerar conhecimento e fortalecer a sustentabilidade da cafeicultura no Brasil e no mundo.

Agradecimentos especiais à JDE Peet's pelo apoio a este estudo, bem como aos produtores, pesquisadores e parceiros que contribuíram com seu tempo, experiência e conhecimento ao longo de todas as etapas de pesquisa e desenvolvimento. A Plataforma Brasil reconhece, ainda, a dedicação e as valiosas contribuições técnicas do Grupo de Trabalho Brasil, fundamentais para o processo de harmonização de conceitos, práticas e indicadores que culminou na construção dos 7 Elementos para Implementação da Cafeicultura Regenerativa.

Esta publicação é resultado de um esforço coletivo e reforça que a colaboração entre diferentes atores é essencial para acelerar a transição para uma cafeicultura mais resiliente, próspera e sustentável. A Plataforma Brasil seguirá mobilizando o setor para ampliar esses resultados em benefício dos cafeicultores, de suas famílias, dos trabalhadores e de todos que fazem parte da cadeia do café.

1 A Plataforma Global do Café (Global Coffee Platform – GCP) é uma associação multissetorial de membros dedicada a promover a sustentabilidade do café, com a visão de um setor cafeeiro próspero e sustentável para as próximas gerações.

Sumário Executivo

GERANDO EVIDÊNCIAS PARA O CULTIVO REGENERATIVO DE CAFÉ NO BRASIL

A transição para sistemas cafeeiros mais resilientes tornou-se uma prioridade para a sustentabilidade da cadeia global do café. Em um cenário de eventos climáticos extremos e crescente demanda por cadeias de suprimento mais sustentáveis, a cafeicultura regenerativa vem sendo reconhecida como uma abordagem promissora.

Apesar do crescente interesse pelo tema, a geração de evidências sobre a cafeicultura regenerativa ainda está em expansão, especialmente quanto ao desempenho de diferentes estratégias em propriedades cafeeiras e aos seus resultados sob as perspectivas econômica, agronômica e ambiental.

Como maior produtor e exportador mundial de café, o Brasil ocupa uma posição estratégica nesse debate. A diversidade e a eficiência dos sistemas produtivos presentes no país oferecem uma oportunidade única para compreender diferentes **caminhos de transição para a cafeicultura regenerativa** e gerar aprendizados relevantes não apenas para o contexto brasileiro, mas também para outros países produtores.

Foi com esse propósito que a equipe Brasil da Plataforma Global do Café conduziu este estudo, desenvolvido como extensão do trabalho coletivo que resultou na construção dos **7 Elementos** para implementação da cafeicultura regenerativa. Em vez de buscar um modelo único de produção, a Plataforma Brasil analisou sete propriedades de café arábica localizadas no Sul de Minas e no Cerrado Mineiro, reconhecendo que cada produtor constrói sua própria trajetória de acordo com suas condições produtivas, ambientais e socioeconômicas. O estudo integrou análises para compreender como diferentes estratégias de manejo influenciam o desempenho dos sistemas produtivos.

COMBINANDO ESTRATÉGIAS PARA SISTEMAS PRODUTIVOS COMPETITIVOS E RESILIENTES

As reflexões[2] do estudo reforçam que não existe um único caminho para a cafeicultura regenerativa. Ao mesmo tempo, algumas práticas e ações se mostram comuns às diferentes jornadas e desempenham um papel importante na transição. Diferentes combinações de práticas podem resultar em sistemas produtivos competitivos e resilientes, desde que sejam adaptadas às condições de cada propriedade, implementadas de forma consistente e acompanhadas tecnicamente.

> **Do ponto de vista agronômico, o estudo mostrou que a construção da fertilidade do solo em profundidade representa uma das principais oportunidades de evolução no campo, contribuindo para a resiliência das lavouras frente aos desafios climáticos, a estabilidade produtiva e o alcance de produtividades mais elevadas.**

Embora os solos analisados apresentem, em geral, boas condições na camada superficial, limitações físicas, químicas e biológicas abaixo de 20 cm ainda restringem o desenvolvimento radicular e o aproveitamento de água e nutrientes. Amostragens de solo além da camada de 0-20 cm são essenciais para maior entendimento sobre o solo (diagnóstico) e contribuem para a tomada de decisão (estratégia) em vista de corrigir desbalanços e promover a fertilidade em profundidade.

2. As reflexões e conclusões deste trabalho são baseadas em uma amostra limitada, sem representatividade estatística. Portanto, não devem ser generalizadas para a realidade da cafeicultura em nível regional ou nacional.

Indicadores de solo em talhões com manejo regenerativo em camada superficial (0-20 cm) e em profundidade (20-80 cm)	0-20cm		20-80cm	
	Média geral das 7 propriedades	Valores de Referência	Média geral das 7 propriedades	Valores de Referência
Matéria orgânica – MO (dag/kg)	2,64	2,1 – 4,0	1,61	1,4 – 2,6
Cálcio – Ca (cmolc/dm³)	4,23	3,5 – 4,5	1,57	2,3 – 2,9
Magnésio – Mg (cmolc/dm³)	1,18	1,3 - 1,5	0,46	0,8 – 1,0
Potássio – K (cmolc/dm³)	0,44	0,36 - 0,50	0,22	0,23 – 0,32
Fósforo – P (mg/dm³)	41,21	31 – 40	8,91	20 - 26
Alumínio – Al (cmolc/dm³)	0,30	<0,5	0,62	<0,5
Capacidade de troca catiônica CTC (cmolc/dm³)	9,81	10	6,86	6,5
Ca na CTC (%)	42,93	40 – 60	24,71	26 – 39
Mg na CTC (%)	12,07	15 – 20	7,33	9,7 – 13
K na CTC (%)	4,48	3 – 5	3,55	1,9 – 3,2
Saturação por bases (V%)	59,57	> 50	35,52	> 32
Saturação por alumínio (m%)	7,07	< 20	23,45	< 20

Observações:
(1) Os indicadores de solo apresentados acima (MO, Ca, Mg, K, P, Al, CTC, V% e m%) representam a média dos resultados obtidos nas análises de solo, considerando projeção da copa e entrelinha do cafeeiro, nas 7 propriedades com manejo regenerativo.

(2) Os dados apresentados nas profundidades 20-80 cm são valores médios dos resultados obtidos nas camadas de 20-40, 40-60 e 60-80 cm.

(3) Valores de referência adaptados com base no Programa de Adubação Modular (PAM), João Carlos Peres Romero & José Peres Romero, Ed. Agronômica Ceres, 2000.

Produtividade média em talhões com manejo regenerativo

45 scs/ha Média geral das 7 propriedades	**30** scs/ha CONAB[3]

Custo operacional em talhões com manejo regenerativo

618,17 R$/sc 60 kg Média geral das 4 propriedades mecanizadas	**675,43** R$/sc 60 kg Média geral das 3 propriedades não-mecanizadas	**642,71** R$/sc 60 kg Média geral das 7 propriedades	**768,80** R$/sc 60 kg CONAB[4]

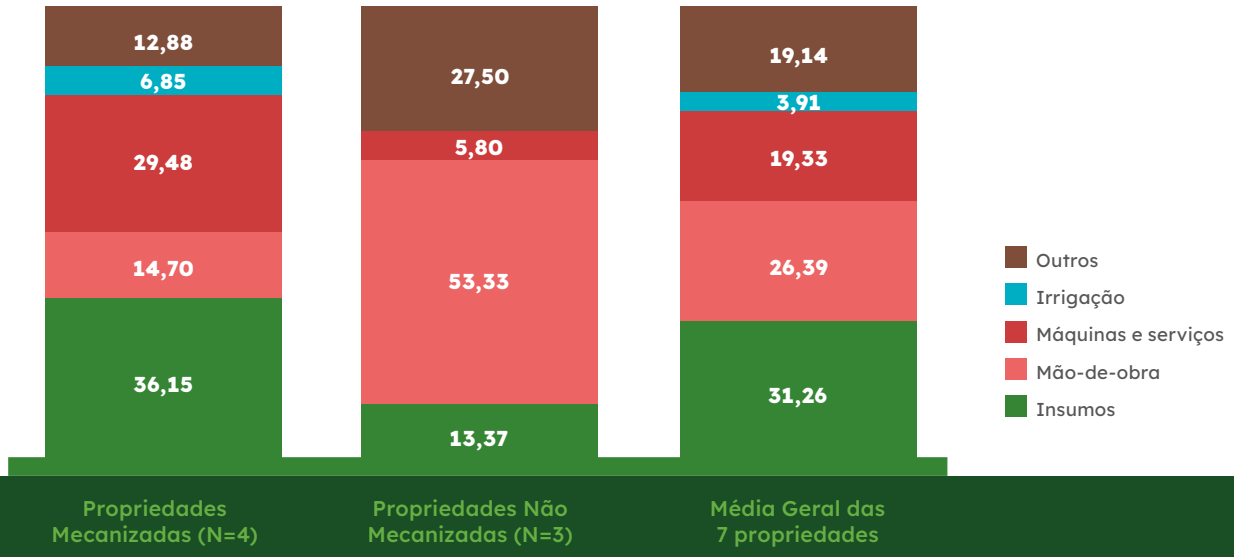
> **Sob a perspectiva econômica, diferentes estratégias regenerativas podem ser compatíveis com sistemas produtivos competitivos. Todas as propriedades apresentaram produtividade acima da média e custos operacionais inferiores à média de referência da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) para Minas Gerais (R$ 768,80 em março de 2025).**

A estrutura de custos e a rentabilidade variaram de acordo com fatores como relevo, mecanização, mão de obra e estratégias de manejo adotadas. Esses resultados reforçam que a viabilidade econômica da transição depende da combinação entre boas práticas agronômicas, eficiência operacional e contexto produtivo de cada propriedade.

3. Estimativa nacional para a safra de 2025.

4. Média do estado de Minas Gerais em março de 2025.

Estrutura de custo operacional em talhões com manejo regenerativo (%)



Na dimensão ambiental, as propriedades apresentaram balanço positivo de carbono, com remoções superiores às emissões estimadas. Também foram identificadas oportunidades concretas para reduzir emissões, especialmente por meio do uso mais eficiente de fertilizantes nitrogenados e da melhor gestão dos resíduos agrícolas. Ao mesmo tempo, mostraram a importância da manutenção da cobertura do solo, da conservação da vegetação nativa e da diversificação dos sistemas produtivos.

Balanço de Carbono

7,63 tCO_2e/ha	**-85,13** tCO_2e/ha	**-77,50** tCO_2e/ha
Média das emissões	Média do sequestro	Média do balanço

Em conjunto, essas evidências demonstram que a transição para a cafeicultura regenerativa não depende da adoção de um pacote tecnológico único, mas da construção gradual de sistemas produtivos capazes de integrar saúde do solo, eficiência produtiva, conservação ambiental e viabilidade econômica.

ESTABELECENDO UMA BASE METODOLÓGICA PARA ORIENTAR A IMPLEMENTAÇÃO E O MONITORAMENTO

Mais do que avaliar sete propriedades, este estudo estabelece uma metodologia integrada para analisar o desempenho de sistemas cafeeiros sob diferentes perspectivas e gera uma base inicial de **evidências** obtidas em **condições reais** de implementação.

Essas evidências podem apoiar produtores, serviços de extensão rural e assistência técnica, cooperativas e *traders* na definição de programas de sustentabilidade, estratégias, investimentos e mecanismos de incentivo mais alinhados às diferentes realidades da produção cafeeira.

Ao mesmo tempo, o estudo reforça que a construção de conhecimento sobre cafeicultura regenerativa deve ser entendida como um processo contínuo. À medida que novas propriedades, regiões produtoras e sistemas de cultivo forem incorporados, será possível ampliar a base de conhecimento, aperfeiçoar indicadores e compreender com maior profundidade os impactos da transição ao longo do tempo.

ANALISANDO CASOS REAIS EM DIFERENTES REALIDADES PRODUTIVAS

- **7 propriedades** produtoras de café arábica, localizadas nas regiões Sul de Minas e Cerrado Mineiro.
- **Diversidade de perfis e condições produtivas:** da agricultura familiar até empresarial, áreas planas e montanhosas, sistemas com e sem mecanização e irrigação.
- **Seleção das propriedades:** produtores com experiência na implementação de uma ou mais práticas de cafeicultura regenerativa.
- **Protocolo padronizado** de coleta de dados, combinando avaliações remotas e visitas técnicas a campo.
- **Talhões de referência** em propriedades vizinhas, representando condições de produção semelhantes (solo, clima e relevo).
- **Três dimensões analíticas:** econômica, agronômica e ambiental.

PRINCIPAIS EVIDÊNCIAS GERADAS PELO ESTUDO SOB AS PERSPECTIVAS ECONÔMICA, AGRONÔMICA E AMBIENTAL

COMPETITIVIDADE ECONÔMICA

- **Diferentes estratégias regenerativas podem ser economicamente competitivas.** Todas as propriedades apresentaram custos operacionais inferiores à média da CONAB para Minas Gerais em 2025 (R$ 768,80/sc), variando entre R$ 488,41 e 745,61/sc.
- **A resiliência econômica varia conforme o contexto produtivo e o acesso a mercado** (preços diferenciados, prêmios, etc). Todas as propriedades foram rentáveis no cenário de preço médio, enquanto duas apresentaram margens negativas no cenário de preço baixo, evidenciando diferentes níveis de resiliência às oscilações do mercado.
- **Não existe uma única estrutura de custos para sistemas regenerativos.** A análise dos custos por prática de manejo mostra diferenças entre sistemas mecanizados e manuais, sendo a colheita o principal componente do custo operacional em ambos os grupos (32–37%). Nas propriedades mecanizadas, o investimento em práticas de adubação de solo (química e fontes orgânicas) representou em média 28%; nas não mecanizadas, 9%, variando entre 3% e 12%. Análise na íntegra está disponível na sessão "Perspectiva Econômica" da versão completa do estudo.

RESILIÊNCIA AGRONÔMICA

- **O maior potencial de melhoria está abaixo da superfície.** Solos corrigidos e com boa fertilidade em profundidade favorecem maior volume e aprofundamento das raízes, ampliando o perfil explorado e o acesso à água e aos nutrientes. Isso aumenta a resiliência das plantas à seca e a outras condições adversas. Embora os solos avaliados apresentem, em geral, boas condições na camada superficial (0–20 cm), os resultados indicam oportunidades importantes para avançar na construção da fertilidade nas camadas mais profundas.

- **Indicadores biológicos obtidos pela análise BioAS complementam as análises químicas e físicas**, ampliando o diagnóstico da saúde do solo e apoiando a tomada de decisões sobre as práticas de manejo. Os resultados do estudo demonstram que uma boa fertilidade química, isoladamente, não necessariamente corresponde a um solo saudável com elevada atividade biológica.

Resultados de análises biológicas de solo pela metodologia BioAS em talhões com manejo regenerativo

Média geral das 7 propriedades	IQS FERTBIO	IQS Biológico	IQS Químico	Nutrientes		
				Ciclagem	Armaz.	Suprimento
Projeção da copa	0,73	0,59	0,80	0,59	0,78	0,82
Entrelinha	0,78	0,65	0,84	0,65	0,85	0,83
Talhão (média)	0,75	0,62	0,82	0,62	0,81	0,83

CLASSE	Muito baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito alto
FAIXA	0 a 0,20	0,21 a 0,40	0,41 a 0,60	0,61 a 0,80	0,81 a 1,00

- **Análises metagenômicas podem contribuir para avaliar os efeitos das práticas de manejo sobre a microbiota do solo quando realizadas na mesma área ao longo do tempo.** As diferentes condições de solo, clima e manejo entre as áreas do estudo resultaram em comunidades microbianas distintas, não permitindo associá-las diretamente às práticas adotadas. Embora ainda pouco acessível na cafeicultura devido ao custo, a metagenômica apresenta alto potencial para pesquisa aplicada e monitoramento dos sistemas regenerativos.

DESEMPENHO AMBIENTAL

- **Os sistemas avaliados apresentaram balanço positivo de carbono.** As propriedades apresentaram, em média, emissões de 7,63 tCO2e/ha e remoções de 85,08 tCO2e/ha, resultando em um balanço médio de -77,5 tCO2e/ha.
- **O uso eficiente do nitrogênio representa a principal oportunidade para reduzir emissões.** Fertilizantes nitrogenados sintéticos responderam pela maior parte das emissões (46%), seguido por manejo de resíduos agrícolas (37%), indicando oportunidades para aumentar a eficiência do fornecimento de nitrogênio para o sistema produtivo e ampliar práticas como a compostagem.
- **A conservação da vegetação nativa fortalece o desempenho climático das propriedades.** Cada hectare cultivado de café esteve associado, em média, a 18 toneladas de carbono armazenadas nas áreas de vegetação nativa adjacentes, reforçando sua importância e contribuição para o desempenho ambiental e climático dos sistemas. Esse fato demonstra que a legislação ambiental brasileira[5] apresenta um diferencial adicionando importantes áreas de conservação atreladas a áreas de produção.

CONTRIBUIÇÕES INÉDITAS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA CAFEICULTURA REGENERATIVA NO BRASIL

- **Conceito e práticas harmonizados** pela cadeia do café e organizados em 7 Elementos;
- **Metodologia para análise do sistema produtivo** com base em indicadores econômicos, agronômicos e ambientais;
- **Base de dados para monitoramento** ao longo do tempo em relação aos diferentes manejos e condições locais; e
- **Evidências obtidas em casos reais** e com participação ativa dos produtores.

5. Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651, de 2012), com preservação de Área de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL).

POSSÍVEIS CAMINHOS E OPORTUNIDADES PARA AVANÇAR

Este estudo estabelece uma base inicial de evidências e uma metodologia integrada que podem apoiar novos ciclos de aprendizado e a evolução da cafeicultura regenerativa no Brasil. Entre as oportunidades identificadas estão:

- **Ampliar e acompanhar a base de evidências:** novos ciclos de monitoramento das propriedades de referência, incorporando diferentes regiões, sistemas produtivos e perfis de produtores, podem ajudar a compreender a evolução dos indicadores e a efetividade das práticas ao longo do tempo.
- **Aprimorar a metodologia e os indicadores:** novas evidências podem contribuir para validar e refinar os indicadores, incorporar novos parâmetros de avaliação e fortalecer o monitoramento dos 7 Elementos em diferentes condições de produção.
- **Transformar evidências em implementação:** os resultados podem subsidiar assistência técnica, capacitações, projetos-piloto e programas de sustentabilidade, apoiando recomendações mais precisas e adaptadas às condições de cada propriedade e considerando também a viabilidade econômica das práticas.
- **Fortalecer a ação coletiva e a agenda climática:** a base de evidências pode apoiar o alinhamento entre produtores, cooperativas, empresas, pesquisa e extensão, além de contribuir para orientar investimentos e mecanismos de incentivo relacionados aos benefícios econômicos, agronômicos e climáticos da cafeicultura regenerativa.

Mais do que um retrato das propriedades avaliadas, o estudo oferece uma metodologia replicável e uma base inicial de evidências que podem evoluir à medida que novos conhecimentos sejam gerados, apoiando decisões sobre a implementação da cafeicultura regenerativa no Brasil.

Contexto

Eventos climáticos extremos, como secas prolongadas, chuvas intensas concentradas, granizo e oscilações de temperatura, estão entre as principais adversidades relatadas pelos cafeicultores. A pesquisa sobre **Renda de Bem-estar** (*Living Income*) nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo, realizada pela Plataforma Brasil em 2023, destacou que tais adversidades têm causado diferentes efeitos na produtividade, impactando diretamente a receita dos produtores. Em uma segunda pesquisa, em 2024, com 188 produtores dos estados de Minas Gerais e Espírito Santo, 88% apontaram esses desafios como as principais causas da redução da produtividade.

Diante desse cenário, os produtores têm buscado estratégias para tornar seus sistemas produtivos mais resilientes, visando minimizar e até mesmo prevenir impactos. Entre essas estratégias, destacam-se práticas voltadas à melhoria da fertilidade e da estrutura do solo em profundidade, que favorecem maior volume e aprofundamento das raízes, ampliando o perfil explorado e o acesso à água e aos nutrientes. Essas medidas contribuem não apenas para a manutenção da produtividade das lavouras, mas também para a rentabilidade da atividade e a permanência das famílias no campo.

Nesse contexto, a **cafeicultura regenerativa** vem ganhando espaço em discussões e ações ao redor do mundo, como uma abordagem capaz de conciliar produtividade, resiliência climática e conservação dos recursos naturais. Baseia-se na adoção de práticas que protegem a vida no solo, promovem a biodiversidade, favorecem a conservação da água, ampliam o estoque de carbono e fortalecem os serviços ecossistêmicos. Entretanto, não existe um único modelo de produção regenerativa: uma mesma prática pode ser implementada de diferentes formas e com custos variados, dependendo de fatores como relevo, tipo de solo, clima, infraestrutura e perfil de cada produtor.

Embora o interesse pela cafeicultura regenerativa tenha crescido rapidamente, estudos recentes[6] sobre seus custos e resultados tem agregado as descobertas em nível nacional ou apenas para um modelo arquetípico. Ainda há poucas evidências integradas sobre seus resultados em condições reais e variáveis de produção. Com o objetivo de contribuir para esse debate e preencher essa lacuna de conhecimento, a Plataforma promoveu, entre 2024 e 2025, um processo colaborativo por meio

6 Veja, por exemplo, as publicações "*Global Coffee Industry: Regenerative Coffee Investment Case*", "*Can farmers close the living income gap by adopting advanced farm management practices through investing more labour time and financial resources?*" e "*Benchmarking Coffee Production Climate Risk*".

Dia de campo em Divinolândia/MG (fevereiro de 2024); uma das etapas do processo de harmonização de conceitos e práticas de cafeicultura regenerativa.

Encontro em Campinas/SP (abril de 2025); etapa que contribuiu na definição dos indicadores de cafeicultura regenerativa.

do Grupo de Trabalho Brasil[7], envolvendo mais de 30 organizações do setor cafeeiro, além de pesquisadores, produtores e especialistas. Esse trabalho resultou na construção de um conceito comum de cafeicultura regenerativa, bem como na harmonização de práticas e indicadores organizados nos **7 Elementos** (Figura 1).

> **Cafeicultura Regenerativa:**
> **Sistema de produção onde as práticas implementadas aumentam a resiliência e adaptação dos cultivos frente aos efeitos das mudanças climáticas, através da promoção da saúde do solo, da produtividade das colheitas, do estoque de carbono, da conservação da água e da biodiversidade, garantindo os serviços ecossistêmicos e contribuindo para a prosperidade e bem-estar social do produtor.**

Em paralelo, o processo brasileiro dialogou com o alinhamento global8 que consolidou o conceito de *Regenerative Coffee Farming (RegenCoffee)* como uma abordagem holística e orientada a resultados voltada ao fortalecimento da resiliência, da rentabilidade e da restauração dos recursos naturais nos sistemas cafeeiros.

7 O Grupo de Trabalho Brasil, parte da governança da Plataforma Brasil, é constituído por mais de 20 instituições do setor cafeeiro. Os encontros recorrentes facilitam discussões técnicas e contribuem para propor soluções para os principais desafios da cafeicultura.

8 Definição, objetivos, princípios e resultados esperados da cafeicultura regenerativa a nível global estão ancorados ao Código de Referência de Sustentabilidade do Café. **Saiba mais**.

Como parte desse esforço, a Plataforma Brasil desenvolveu o presente estudo para ampliar a base de conhecimento sobre os efeitos da cafeicultura regenerativa sob as perspectivas **econômica**, **agronômica** e **ambiental**. Assim, este relatório apresenta uma análise de sete propriedades localizadas nas regiões Sul e Cerrado de Minas Gerais, uma vez que as propriedades se encontram em um estágio distinto de adoção de práticas regenerativas. Em vez de representar um modelo único de produção, esses sistemas oferecem diferentes exemplos de como a jornada de transição para uma cafeicultura mais resiliente e sustentável vem sendo conduzida em condições reais de campo.

As reflexões e conclusões deste trabalho são baseadas em uma amostra limitada e não possuem representatividade estatística. Portanto, não devem ser utilizadas para generalizar a realidade da cafeicultura em nível regional ou nacional.

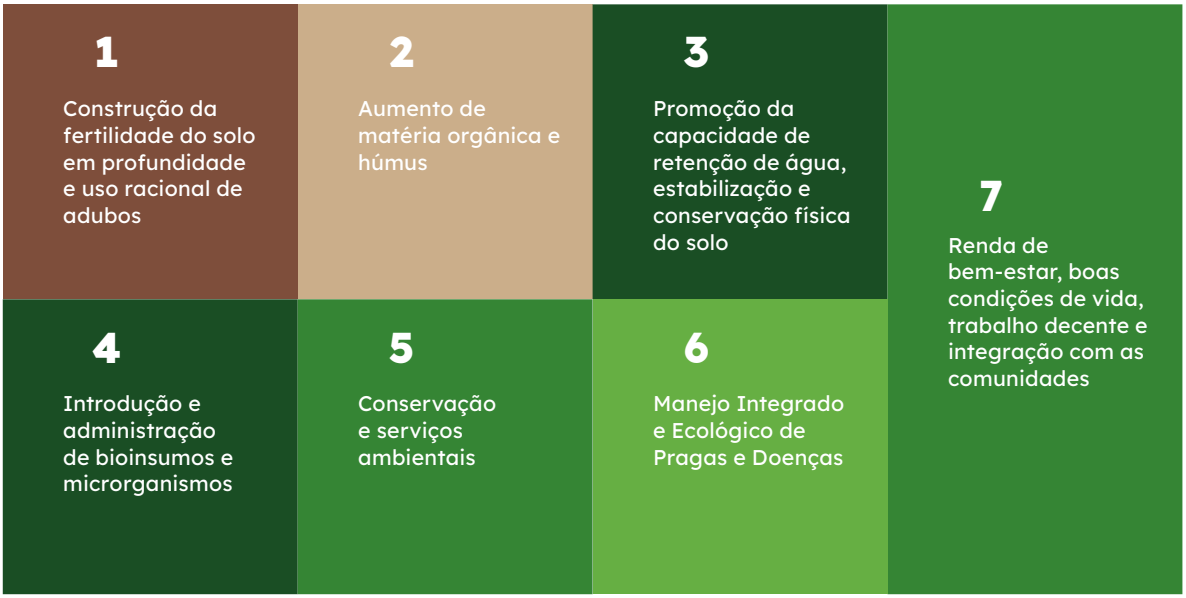


Figura 1: 7 Elementos para Implementação da Cafeicultura Regenerativa no Brasil.

Escopo

O estudo avaliou sistemas de produção de café arábica que adotam práticas de manejo regenerativo, considerando análises comparativas com áreas vizinhas de referência e com indicadores regionais, quando aplicável. As análises foram conduzidas sob três perspectivas complementares:

Econômica, avaliando os custos operacionais associados ao manejo de práticas como cobertura do solo, uso eficiente de fertilizantes, controle biológico, fertirrigação, entre outras.

Agronômica, por meio da avaliação de indicadores relacionados aos atributos químicos, físicos e biológicos do solo.

Ambiental, estimando as emissões e remoções de gases de efeito estufa (GEE) das propriedades estudadas, associadas às etapas de cultivo e pós-colheita, por meio da *Cool Farm Tool*, com análises conduzidas pela **Fundação Solidaridad**, permitindo avaliar o balanço de carbono.

Propriedades Participantes

PERFIL DAS PROPRIEDADES

Foram estudadas sete propriedades produtoras de café arábica localizadas nas regiões Sul de Minas e Cerrado Mineiro, representando diferentes perfis produtivos, desde a agricultura familiar até a empresarial. O grupo reúne propriedades com diferentes tamanhos, em áreas planas e montanhosas, com e sem mecanização e irrigação, refletindo parte da diversidade dos sistemas de produção da cafeicultura mineira. A Tabela 1 apresenta um resumo das principais características das propriedades estudadas.

Os produtores foram selecionados por já adotarem uma ou mais práticas de cafeicultura regenerativa. Em cada propriedade, foi definido um talhão regenerativo, utilizado como unidade principal de avaliação. Também foram selecionados talhões de referência em propriedades vizinhas, com características semelhantes de solo, clima e relevo. Esses talhões não representam necessariamente sistemas convencionais ou opostos ao manejo regenerativo, mas servem como base de comparação para parte das análises realizadas.

Grupo	Região	Áreas totais & cultivadas com café		Mecanização & Irrigação		Perfil
7 Propriedades cafeeiras	**6** Sul de Minas	**3** >100 ha Total	**2** >100 ha Café	**3** Não mecanizadas	**5** Não irrigadas	**4** Empresarial
			1 50-100 ha Café			
		1 50-100 ha Total	**1** 20-50 ha Café	**4** Mecanizadas		
		2 20-50 ha Total	**3** <20 ha Café		**2** Irrigadas	**3** Familiar
	1 Cerrado Mineiro	**1** <20 ha Total				

Tabela 1: Perfil das sete propriedades estudadas. Fonte: Elaboração própria, com base nos dados coletados nas propriedades participantes (2025).

Além das áreas cultivadas, as Propriedades 1 e 4 também incluíram áreas de vegetação nativa para análises laboratoriais de solo. Na perspectiva ambiental foram consideradas as Áreas de Reserva Legal e Preservação Permanente (APP) nas 7 Propriedades para estimativa do estoque de carbono.

CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS PRODUTIVOS

As sete propriedades participantes representam diferentes perfis produtivos, condições de solo e relevo, níveis tecnológicos e estratégias de manejo, refletindo a diversidade de contextos em que práticas associadas à cafeicultura regenerativa vêm sendo implementadas no Brasil. Embora apresentem características distintas, todas compartilham a adoção de práticas alinhadas aos 7 Elementos.

Para facilitar a interpretação dos resultados, as propriedades foram organizadas em dois grupos, de acordo com a predominância das operações de manejo: propriedades com predominância de **mecanização** e propriedades com predominância de **mão de obra manual**.

Grupo 1: Propriedades com predominância de mecanização

As Propriedades 1, 4, 6 e 7 compõem este grupo, cujos talhões estão caracterizados na Tabela 2. Em geral, apresentam maior nível tecnológico, infraestrutura mais desenvolvida, operações mecanizadas e maior utilização de insumos agrícolas. Duas delas (Propriedades 4 e 6), contam com sistemas de fertirrigação com foco no uso eficiente da água.

Apesar dessas características comuns, cada sistema possui uma trajetória própria de adoção de práticas regenerativas. As Propriedades 1 e 4 apresentam histórico consolidado de atuação em sustentabilidade, com certificações socioambientais e adoção de práticas como manutenção da cobertura permanente do solo e uso de bioinsumos. Na Propriedade 1, destaca-se a utilização de ácidos orgânicos à base de leonardita há aproximadamente 20 anos e, mais recentemente, a introdução de microrganismos no sistema produtivo. Já a Propriedade 4 diferencia-se pela integração de espécies arbóreas e arbustivas, como ingá (*Inga* spp.), fedegoso (*Senna* spp.) e erva-baleeira (*Cordia verbenacea*), em aleias estabelecidas na área de cultivo.

A Propriedade 6 representa um sistema em transição mais recente, impulsionado por assistência técnica especializada, que promoveu mudanças no manejo, como a integração entre produtos biológicos e químicos, o uso de plantas de cobertura e da fertirrigação, acompanhadas por expressivo incremento da produtividade nos últimos anos. Por sua vez, a Propriedade 7 representa um sistema mecanizado de menor complexidade, baseado no uso contínuo de fertilizantes organominerais, palha de café e esterco bovino, associados à manutenção da cobertura do solo e à menor intensidade de pulverizações.

De forma geral, observou-se que os sistemas mecanizados apresentam maior uso de insumos e frequência de operações de manejo ao longo do ciclo produtivo, combinam práticas regenerativas com tecnologias convencionais de produção, evidenciando que ambas podem atuar de forma complementar.

Grupo 2: Propriedades com predominância de mão de obra manual

As Propriedades 2, 3 e 5 representam sistemas produtivos característicos de regiões montanhosas, onde predominam operações manuais ou semimecanizadas. Em comparação aos sistemas mecanizados, apresentam menor intensidade de uso de insumos externos e agroquímicos. Os talhões avaliados neste grupo estão caracterizados na Tabela 3.

As Propriedades 2 e 3 representam sistemas familiares de menor escala produtiva, nos quais a intensificação da adoção de práticas regenerativas ocorreu mais recentemente. Entre as principais estratégias adotadas destacam-se a produção artesanal de biofertilizantes, o uso reduzido de agroquímicos, a utilização de plantas de cobertura e a manutenção permanente do solo coberto.

A Propriedade 5 representa um modelo consolidado de produção em maior escala, com gestão familiar e longa trajetória de certificações socioambientais e adoção de práticas voltadas à sustentabilidade. O manejo nutricional baseia-se no uso de composto orgânico desde a década de 1990, posteriormente substituído por fertilizantes organominerais há cerca de 20 anos. Desde então, a propriedade mantém o monitoramento sistemático de indicadores de solo para realizar ajustes no manejo visando sustentar uma produção mínima viável.

Em conjunto, os sistemas com predominância de mão de obra manual demonstram que a adoção de práticas regenerativas também pode ocorrer em propriedades de diferentes escalas, sendo adaptada às condições locais, à disponibilidade de recursos e às estratégias de manejo adotadas por cada produtor.

A diversidade de perfis produtivos, manejos e estágios de adoção de práticas regenerativas observada entre as propriedades participantes reforça que não existe um modelo único de transição para a cafeicultura regenerativa. Em conjunto, esses sistemas oferecem uma base consistente para interpretar as evidências apresentadas a seguir, organizadas sob as perspectivas econômica, agronômica e ambiental.

PROPRIEDADE	1	4	6	7
Área do talhão	8,9 ha	20 ha	4,5 ha	2,4 ha
Ano de plantio	2011	2002	2020	1992
Variedade	Catuaí Amarelo 62	Topázio	Catucaí 24137	Catuaí Vermelho
Espaçamento	3,5 x 0,7 m	3,6 x 0,6 m	3,7 x 0,6 m	3,7 x 0,6 m
Produtividade	45 scs 60kg/ha	50 scs 60kg/ha	53 scs 60kg/ha	43 scs 60kg/ha
Práticas regenerativas predominantes	• Manutenção da cobertura do solo (mato espontâneo) • Uso de fontes orgânicas de adubação • Aplicação de ácidos orgânicos • Uso de bioinsumos	• Manutenção da cobertura do solo (plantas de cobertura) • Uso de bioinsumos • Uso eficiente da água (irrigação) • Integração de espécies e estratos diversos	• Manutenção da cobertura do solo (plantas de cobertura) • Conservação do solo • Uso eficiente da água (irrigação)	• Manutenção da cobertura do solo (mato espontâneo) • Uso de fontes orgânicas de adubação • Uso de fertilizantes organominerais
Tempo de adoção	5 anos	10 anos	4-5 anos	20 anos

Tabela 2: Caracterização dos sistemas produtivos com predominância de mecanização. Fonte: Elaboração própria, com base nos dados coletados nas propriedades participantes (2025).

PROPRIEDADE	2	3	5
Área do talhão	0,3 ha	1,7 ha	8,5 ha
Ano de plantio	2019	2000	1988
Variedade	Catucaí Amarelo 2SL	Catucaí Amarelo 2SL	Catuaí 144
Espaçamento	2,7 x 0,6 m	2,5 x 0,5 m	3,0 x 2,0 m
Produtividade	53 scs 60kg/ha	34 scs 60kg/ha	37 scs 60kg/ha
Práticas regenerativas predominantes	• Manutenção da cobertura do solo (plantas de cobertura) • Produção e uso de biofertilizantes • Uso de ureia biocomplexada	• Manutenção da cobertura do solo (plantas de cobertura) • Produção e uso de biofertilizantes • Uso de ureia biocomplexada • Manejo com uso reduzido de agroquímicos	• Conservação do solo • Uso de fontes orgânicas de adubação • Uso de fertilizantes organominerais
Tempo de adoção	3 a 4 anos	3 a 4 anos	20 anos

Tabela 3: Caracterização dos sistemas produtivos com predominância de mão de obra manual. Fonte: Elaboração própria, com base nos dados coletados nas propriedades participantes (2025)

Breve descrição das práticas

Manejo da cobertura do solo:
Manutenção de plantas ou resíduos vegetais sobre o solo para protegê-lo contra erosão, conservar a umidade e favorecer a vida no solo

Uso de fontes orgânicas de adubação:
Aplicação de materiais orgânicos, como compostos, esterco ou resíduos vegetais, para fornecer nutrientes e aumentar a matéria orgânica do solo

Uso de bioinsumos:
Aplicação de produtos de origem biológica, como microrganismos e extratos naturais, para favorecer a nutrição, o desenvolvimento e a proteção das plantas

Produção e uso de biofertilizantes:
Produção e aplicação de fertilizantes líquidos obtidos pela fermentação de materiais orgânicos e microrganismos, para complementar a nutrição das plantas

Uso de fertilizantes organominerais:
Aplicação de fertilizantes que combinam nutrientes minerais e matéria orgânica, melhorando a eficiência da adubação e as características do solo

Aplicação de ácidos orgânicos:
Uso de substâncias orgânicas que estimulam o desenvolvimento das raízes, melhoram a disponibilidade de nutrientes e favorecem a atividade biológica do solo

Conservação do solo:
Conjunto de práticas para reduzir erosão, aumentar a infiltração de água e preservar a estrutura e a fertilidade do solo

Uso de ureia biocomplexada:
Utilização de ureia com aditivos que reduzem perdas de nitrogênio e aumentam a eficiência da adubação

Manejo com uso reduzido de agroquímicos:
Baixa dependência de agroquímicos e fertilizantes químicos, priorizando alternativas de menor impacto ambiental

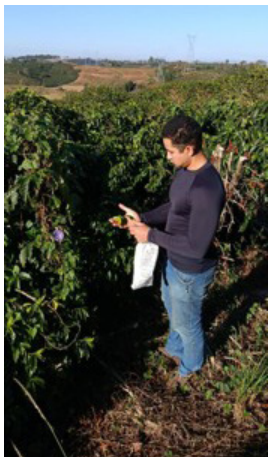
Uso eficiente da água para irrigação:
Planejamento e manejo da irrigação com base em medições para fornecer água na quantidade e no momento adequados, reduzindo desperdícios

Condução do estudo

Conduzido entre junho e outubro de 2025, sob coordenação da equipe da Plataforma Brasil, o estudo compreendeu uma etapa inicial de coleta remota de informações, seguida por visitas técnicas às propriedades, nas quais os dados foram validados e complementados juntamente com os produtores, abrangendo aspectos econômicos, agronômicos e ambientais, incluindo emissões e remoções de gases de efeito estufa.

Durante as visitas, também foram realizadas medições de resistência do solo à penetração e de umidade do solo, além da coleta de amostras de solo e folhas para análises laboratoriais. A Tabela 4 apresenta o protocolo de avaliações adotado nos talhões do estudo.

As análises econômicas consideraram um ciclo completo de produção, correspondente à safra colhida em 2025, incluindo informações sobre mão de obra, uso de insumos, combustível e demais custos operacionais de cada talhão. Os custos foram organizados por prática de manejo, permitindo avaliar sua participação na estrutura de custos operacionais de cada sistema produtivo.



Coleta de amostras foliares

Coleta de amostras de solo

Para fins de comparação, utilizaram-se os custos referenciais divulgados pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) para a safra 2024/2025. A rentabilidade dos sistemas também foi avaliada considerando diferentes cenários de preços do café, construídos a partir da série histórica divulgada pela Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA) entre outubro de 2011 e abril de 2024.

As análises ambientais foram realizadas a partir de um questionário estruturado, desenvolvido em conjunto com a equipe técnica do Programa Café da Fundação Solidaridad no Brasil. As informações foram tratadas e processadas pela Solidaridad utilizando a ferramenta *Cool Farm Tool*, versão 3.1.0, para estimar o balanço de carbono dos sistemas estudados.

A metodologia foi estruturada para permitir a atualização periódica das análises e o acompanhamento da evolução dos indicadores ao longo do tempo, contribuindo para a geração contínua de evidências sobre a implementação da cafeicultura regenerativa.

Para garantir a confidencialidade das informações, todos os dados foram coletados mediante consentimento dos participantes, tratados de forma anonimizada e armazenados em ambiente seguro, em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD).

TIPO DE ANÁLISE	PONTO DE AMOSTRAGEM	PROFUNDIDADE	FINALIDADE
Análise química do solo Macro e micronutrientes Enxofre (S), alumínio (Al), carbono (C) total, nitrogênio (N) total, relação C/N	Projeção da copa e entrelinha do cafeeiro	0-20 cm / 20-40 cm / 40-60 cm / 60-80 cm	Fertilidade
Análise física do solo	Projeção da copa e entrelinha do cafeeiro	0-20 cm / 20-40 cm / 40-60 cm / 60-80 cm	Textura, compactação e umidade
Análise biológica do solo; Bioanálise (BioAS) e Metagenômica	Projeção da copa e entrelinha do cafeeiro	0-10 cm	Presença de microrganismos benéficos e patogênicos ao cultivo
Análise foliar (tecido) completa			Presença de macro e micronutrientes no cafeeiro

Tabela 4: Protocolo integrado de avaliação do solo e da planta, abrangendo atributos químicos, físicos e biológicos em diferentes profundidades de amostragem. Fonte: Elaboração própria.

Evidências geradas pelo estudo

Os resultados apresentados a seguir representam as evidências obtidas a partir da análise das sete propriedades participantes e devem ser interpretados considerando suas respectivas características e o caráter evolutivo da metodologia adotada. O estudo foi concebido como uma iniciativa contínua de geração de conhecimento e aprimoramento dos indicadores da cafeicultura regenerativa. À medida que novas análises, ciclos de monitoramento e propriedades forem incorporadas, espera-se ampliar e aprofundar as evidências contidas nesta publicação.

As evidências estão organizadas em três perspectivas complementares – econômica, agronômica e ambiental – refletindo a abordagem integrada adotada para compreender a implementação da cafeicultura regenerativa em condições reais de produção.

Mais do que um estudo pontual, esta publicação representa a primeira base estruturada de evidências de um processo contínuo de aprendizagem coletiva e acompanhamento da cafeicultura regenerativa no Brasil.

PERSPECTIVA ECONÔMICA

Todos os sistemas avaliados apresentaram custos operacionais inferiores à média divulgada pela CONAB para Minas Gerais, em março de 2025, indicando bom desempenho econômico, independentemente do perfil produtivo. Os resultados também evidenciam que diferentes estratégias de manejo podem resultar em sistemas competitivos, considerando conjuntamente seus custos operacionais e os níveis de produtividade observados, tanto em propriedades mecanizadas quanto naquelas com predominância de mão de obra manual.

O custo operacional efetivo variou entre R$ 488,41 por saca de 60 kg, registrado na Propriedade 1, e R$ 745,61 na Propriedade 4, desconsiderando juros, taxas, depreciação e valor presente. Em todos os casos, os custos permaneceram abaixo da média estimada pela CONAB (R$ 768,80 por saca de 60 kg). Destaca-se que a Propriedade 1, além de apresentar o menor custo operacional, foi também a que apresentou a maior intensidade e diversidade no uso de bioinsumos entre as propriedades avaliadas.

Para avaliar a rentabilidade dos sistemas, foram considerados três cenários de preços da saca de café (baixo, médio e alto), definidos a partir da série histórica da CNA, compreendendo o período entre outubro de 2011 e abril de 2024. No cenário de preço médio, todas as propriedades apresentaram rentabilidade positiva (Gráfico 1), com destaque para as Propriedades 1 e 6, que registraram margens de 39,6% e 28,0%, respectivamente. No cenário de preços baixos, observou-se maior vulnerabilidade econômica nas Propriedades 4 e 5, cujas rentabilidades foram de -15,0% e -14,5%, respectivamente. As Propriedades 2 e 7 apresentaram margens próximas ao ponto de equilíbrio (-1,6% e -1,3%), evidenciando menor capacidade de absorver reduções acentuadas no preço do café.

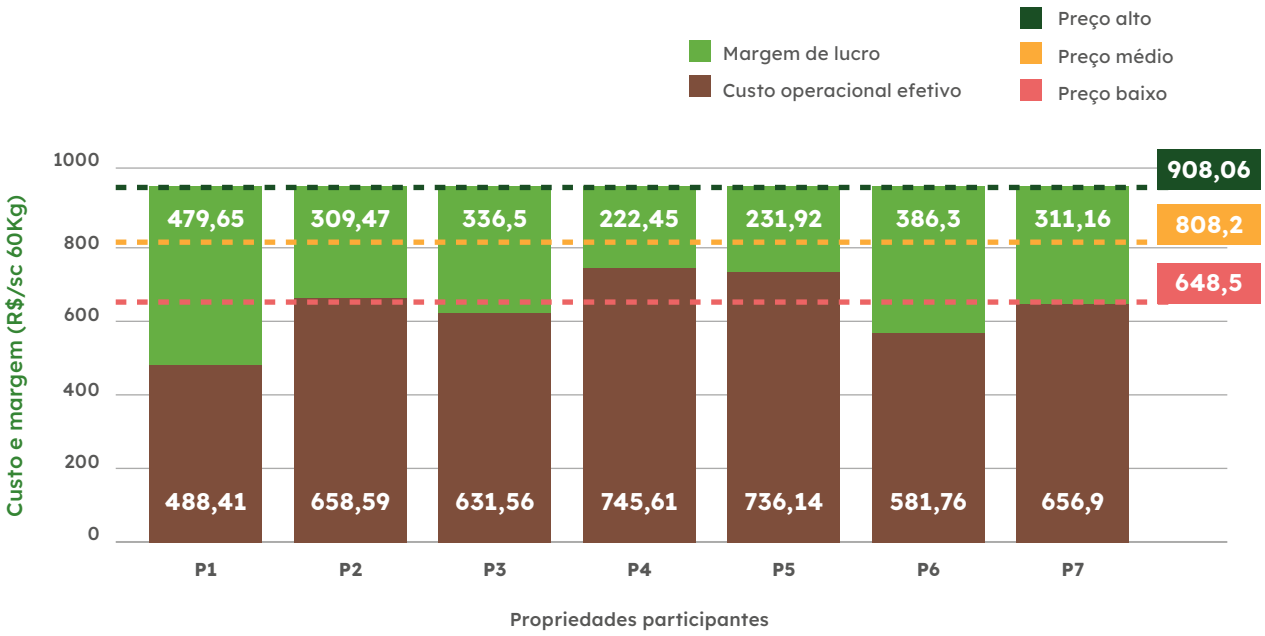


Gráfico 1: Custo operacional efetivo e margem de lucro por saca de café. Fonte: Elaboração própria, com base em dados da CNA (2011-2014) e dados coletados nas propriedades participantes (2025).

A estrutura dos custos operacionais observada nas propriedades participantes apresenta comportamento semelhante aos referenciais divulgados pela CONAB para sistemas produtivos com características equivalentes. Os sistemas com predominância de mecanização aproximam-se do perfil de Patrocínio/MG (Gráfico 2), enquanto aqueles com predominância de mão de obra manual apresentam maior similaridade com Três Pontas/MG (Gráfico 3). Patrocínio caracteriza-se pela predominância de gestão empresarial, cultivo semiadensado, mecanizado e de elevado nível tecnológico. Já Três Pontas é marcada pela gestão familiar, cultivo semiadensado, semimecanizado, de elevado nível tecnológico.

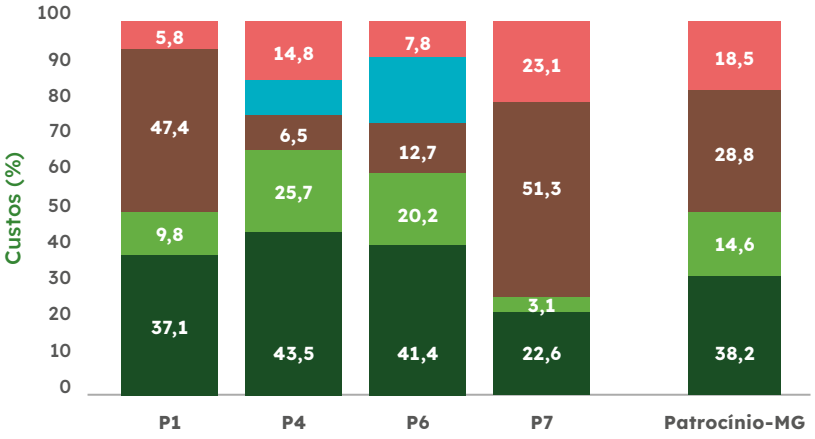


Gráfico 2: Estrutura dos custos operacionais em sistemas com predominância de mecanização. Comparação com a estrutura média de custos divulgada pela CONAB para Patrocínio. Fonte: elaboração própria, com base em dados da CONAB e coletados nas propriedades participantes (2025).

Comparativo entre Propriedades Cafeeiras e Custos CONAB para Sistemas com Predominância de **mecanização**

- Insumos
- Mão-de-obra
- Máquinas e serviços
- Irrigação
- Outros custos

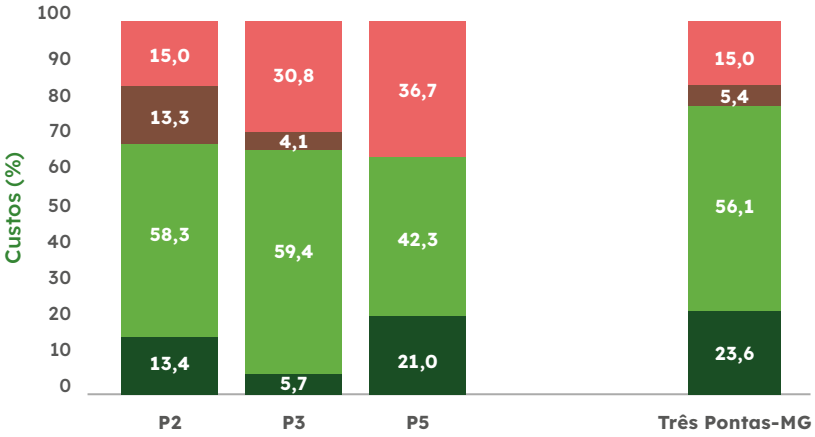


Gráfico 3: Estrutura dos custos operacionais em sistemas com predominância de mão de obra manual. Comparação com a estrutura média de custos divulgada pela CONAB para Três Pontas. Fonte: elaboração própria, com base em dados da CONAB e coletados nas propriedades participantes (2025).

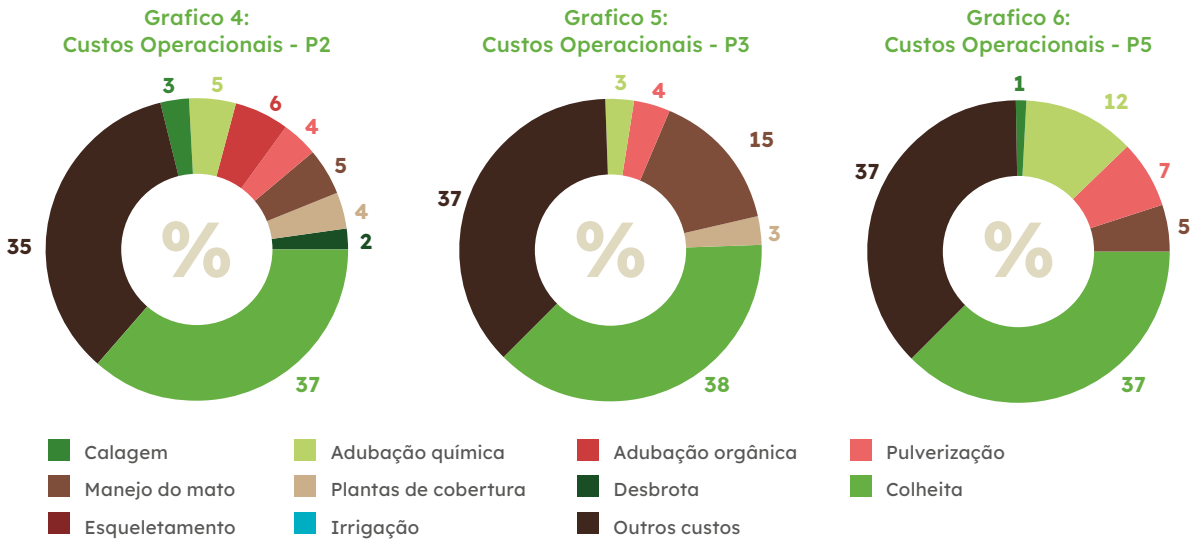
Comparativo entre Propriedades Cafeeiras e Custos CONAB para Sistemas com Predominância de **mão-de-obra manual**

Nas propriedades mecanizadas, observou-se maior participação relativa dos insumos no custo operacional. As Propriedades 1 e 7 apresentaram maior representatividade das despesas com máquinas e serviços (47,4% e 51,3%, respectivamente), enquanto as Propriedades 4 e 6 concentraram maior participação dos insumos (43,5% e 41,4%), associada aos custos de irrigação (9,5% e 17,9%, respectivamente). Em contraste, nas Propriedades 2, 3 e 5 predominou a participação da mão de obra, representando 58,3%, 59,4% e 42,3% dos custos operacionais, respectivamente, característica compatível com sistemas implantados em regiões montanhosas e com menor grau de mecanização.

A análise dos custos operacionais por prática de manejo demonstra que a colheita representa a principal operação, correspondendo, em média, a aproximadamente 37% dos custos nas áreas conduzidas com predominância de mão de obra manual (Gráficos 4, 5 e 6) e 32% nas áreas mecanizadas (Gráficos 7, 8, 9 e 10). Os custos relacionados à adubação apresentaram diferenças marcantes entre os grupos. Nas propriedades com predominância de mão de obra manual, essa operação representou entre 3% e 12% do custo operacional, enquanto nas mecanizadas alcançou, em média, 28%, incluindo os custos com fertirrigação nas Propriedades 4 e 6.

As pulverizações destinadas ao manejo nutricional e ao controle de pragas e doenças, utilizando produtos biológicos e/ou químicos, corresponderam, em média, a 16% dos custos operacionais nas propriedades mecanizadas, embora na Propriedade 7 essa participação tenha sido de apenas 2%. Nas propriedades com predominância de mão de obra manual, essa operação representou aproximadamente 5% do custo operacional.

A prática da calagem foi registrada em cinco propriedades, representando entre 1% e 5% dos custos operacionais. Já os custos relacionados ao manejo do mato variaram entre 2% e 15%, incluindo roçadas manuais ou mecanizadas, capinas e aplicação de herbicidas. O estabelecimento e manejo de plantas de cobertura foi observado em três propriedades, representando, em média, 4,5% do custo operacional.



Gráficos 4, 5 e 6: Custos operacionais por prática de manejo em sistemas com predominância de mão de obra manual. Fonte: elaboração própria, com base em dados coletados nas propriedades participantes (2025).

Grafico 7:
Custos Operacionais - P1

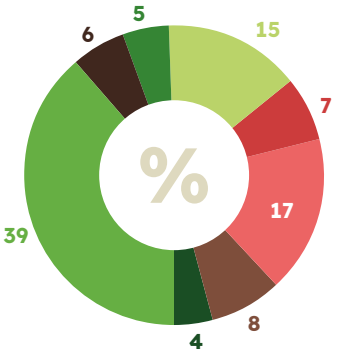


Grafico 8:
Custos Operacionais - P4

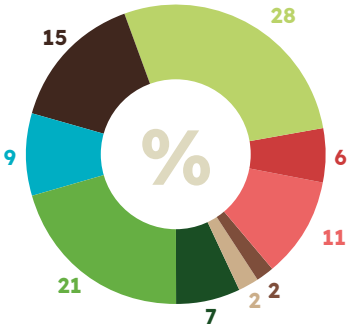


Grafico 9:
Custos Operacionais - P6

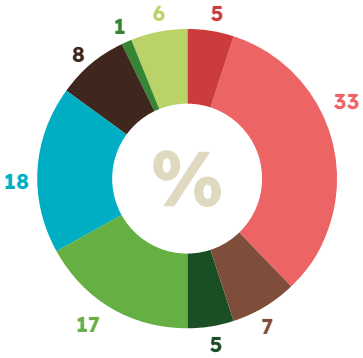
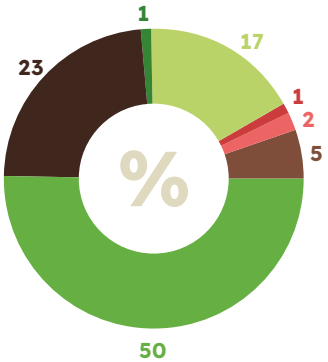


Grafico 10:
Custos Operacionais - P7



- Calagem
- Manejo do mato
- Esqueletamento
- Adubação química
- Plantas de cobertura
- Irrigação
- Adubação orgânica
- Desbrota
- Outros custos
- Pulverização
- Colheita

Gráficos 7, 8, 9 e 10:
Custos operacionais por prática de manejo em sistemas com predominância de mecanização.
Fonte: elaboração própria, com base em dados coletados nas propriedades participantes (2025).

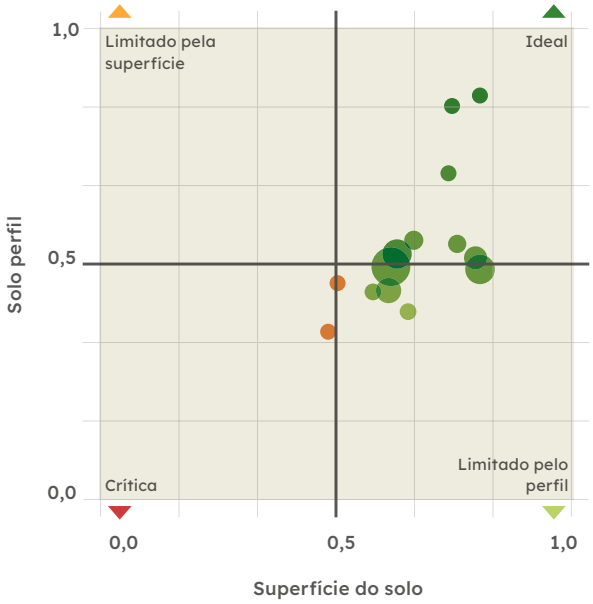
PERSPECTIVA AGRONÔMICA

Os resultados das análises químicas, físicas e biológicas mostram que os solos avaliados apresentam, de maneira geral, boa condição nutricional na camada superficial (0–20 cm), porém limitações importantes ao desenvolvimento radicular entre 20 e 80 cm de profundidade. Esse padrão foi observado tanto nos talhões com manejo regenerativo quanto nos talhões de referência, indicando que a melhoria das condições do perfil do solo representa uma das principais oportunidades para aumentar a eficiência produtiva dos sistemas avaliados. Os resultados completos das análises laboratoriais por propriedade encontram-se apresentados na seção Anexos, ao final desse relatório.

Os Gráficos 11 e 12 mostram a distribuição dos talhões regenerativos e de referência em relação ao nível médio de adequação dos nutrientes na superfície e no perfil do solo. Em ambos os grupos se observa maior concentração de pontos no quadrante correspondente à adequada fertilidade superficial, evidenciando que, embora a camada de 0 a 20 cm apresente boas condições químicas, persistem limitações nutricionais nas camadas mais profundas.

Gráfico 11:
Perfil do solo em talhões com manejo regenerativo

Gráfico 12:
Perfil do solo em talhões de referência



Gráficos 11 e 12: Distribuição dos talhões regenerativos (à esquerda) e de referência (à direita) quanto ao nível de adequação dos nutrientes na camada superficial (0 a 20 cm) e no perfil do solo (20 a 80 cm). Fonte: 3R Ribersolo (2025), com base nos resultados laboratoriais das propriedades participantes.

Entre os principais fatores limitantes observados destacam-se os desequilíbrios nos teores de cálcio (Ca) e magnésio (Mg), especialmente abaixo de 20 cm de profundidade. Os Gráficos 13 e 14 apresentam a distribuição desses nutrientes nos talhões com manejo regenerativo, considerando as amostras coletadas na projeção da copa do cafeeiro. As Propriedades 1, 2 e 4 apresentaram maiores níveis de adequação na camada superficial, possivelmente associados às práticas de calagem adotadas. Entretanto, observa-se redução significativa dos teores em profundidade, especialmente do magnésio, indicando a necessidade de estratégias voltadas à correção do perfil do solo. O equilíbrio entre cálcio, magnésio e potássio na capacidade de troca catiônica (CTC), considerando a relação de referência de 50:15:5 (Ca:Mg:K), é fundamental para favorecer o desenvolvimento radicular, a absorção de nutrientes, a fotossíntese e formação dos frutos.

Gráfico 13:
Teores de Ca em talhões com manejo regenerativo - **copa do cafeeiro**

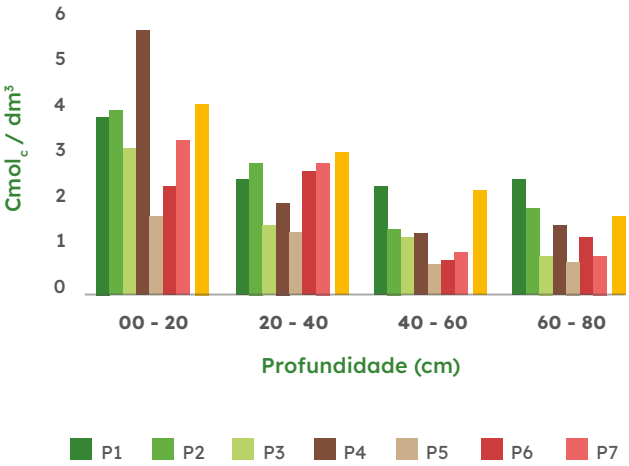
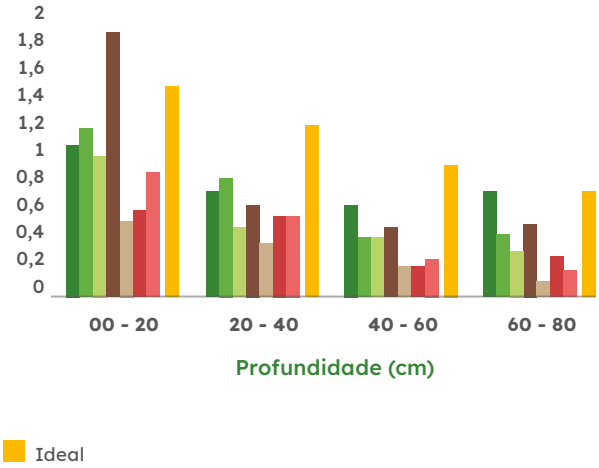


Gráfico 14:
Teores de Mg em talhões com manejo regenerativo - **copa do cafeeiro**



P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 Ideal

Gráficos 13 e 14: Teores de Ca (à esquerda) e Mg (à direita) em talhões com manejo regenerativo.
Fonte: Elaboração própria com base nos resultados de análises laboratorias (3R Ribersolo) das propriedades participantes (2025)

Entre os micronutrientes avaliados, apenas o boro (B) apresentou níveis adequados de forma recorrente nos talhões regenerativos e de referência. Em contrapartida, foram observadas deficiências frequentes de manganês (Mn), zinco (Zn), cobre (Cu) e ferro (Fe), indicando a necessidade de ajustes no manejo nutricional. Esses micronutrientes desempenham funções essenciais como ativação enzimática, regulação hormonal, fotossíntese, mecanismos de defesa e formação dos grãos.

Outro fator limitante observado foi a elevada saturação por alumínio (m%) em profundidade. Considerando como referência valores inferiores a 20%, as

Propriedades 3, 5 e 6 apresentaram os maiores níveis de saturação, principalmente abaixo de 20 cm de profundidade, conforme ilustrado nos Gráficos 15 e 16. Essa condição representa um importante impedimento químico ao crescimento radicular, restringindo a exploração do perfil do solo pelas raízes e reduzindo a capacidade de absorção de água e nutrientes.

Gráfico 15:
Saturação por alumínio (m%) em talhões com manejo regenerativo - copa do cafeeiro

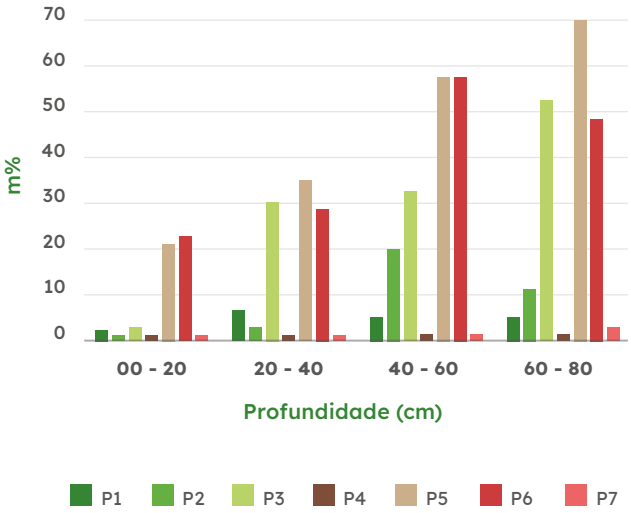
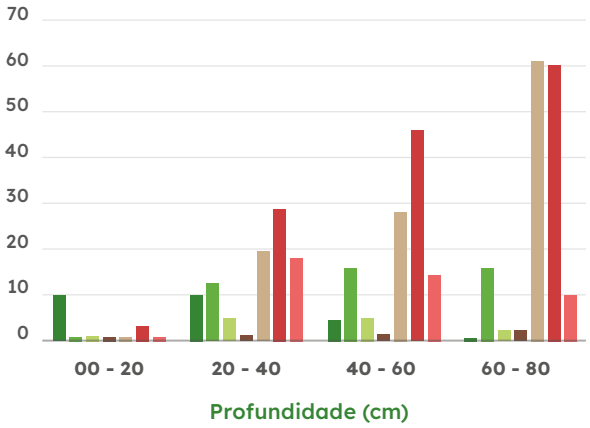


Gráfico 16:
Saturação por alumínio (m%) em talhões de referência - copa do cafeeiro



Gráficos 15 e 16: Saturação por alumínio (m%) nos talhões com manejo regenerativo (à esquerda) e talhões de referência (à direita) na projeção da copa do cafeeiro. Fonte: Elaboração própria com base nos resultados de análises laboratoriais (3R Ribersolo) das propriedades participantes (2025).

A análise da estrutura física, em particular da relação entre os teores de argila e de matéria orgânica, indica elevada suscetibilidade à compactação física (Gráficos 17 e 18). Solos com maiores teores de argila e baixos níveis de matéria orgânica tendem a apresentar maior risco de compactação, menor estabilidade estrutural e redução da infiltração e retenção de água. Esses fatores, associados às restrições químicas observadas no perfil, podem limitar o aprofundamento do sistema radicular e comprometer a resiliência das lavouras em períodos de déficit hídrico. Portanto, os resultados reforçam a importância de práticas voltadas ao incremento da matéria orgânica do solo.

Gráfico 17:
Estimativa de retenção de água em talhões com manejo regenerativo

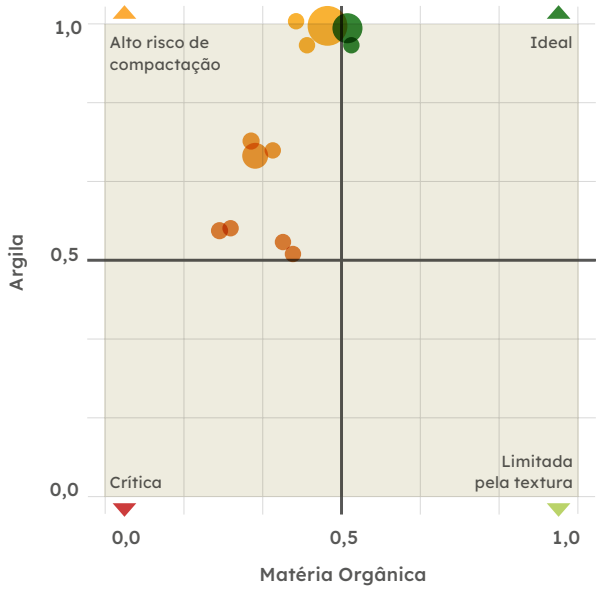
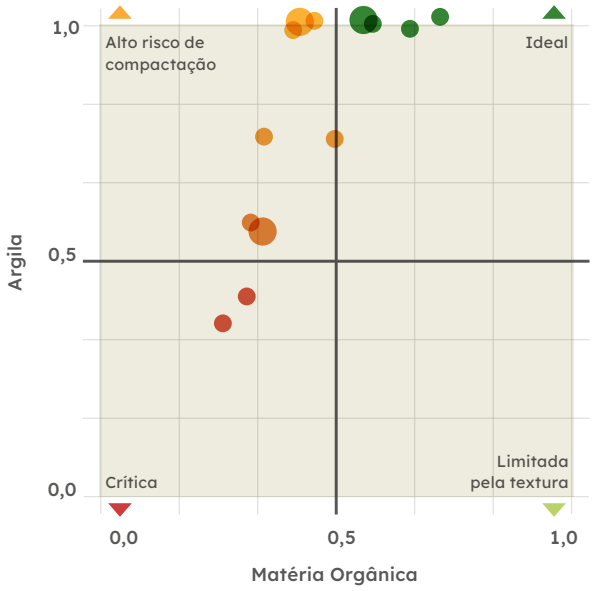


Gráfico 18:
Estimativa de retenção de água em talhões de referência



Gráficos 17 e 18: Distribuição dos talhões regenerativos (à esquerda) e talhões de referência (à direita) em relação aos teores de argila e de matéria orgânica. Fonte: 3R Ribersolo (2025), com base nos resultados laboratoriais das propriedades participantes.

Práticas como a manutenção do solo coberto e o uso de fontes orgânicas para a adubação foram observadas nos sistemas com manejo regenerativo avaliados. Nas Propriedades 1 e 4 os efeitos dessas práticas podem estar refletidos nos maiores teores de matéria orgânica observados na entrelinha de cultivo em relação a projeção da copa e do cafeeiro (Gráfico 19). Ambas mantêm o solo coberto por meio do manejo do mato espontâneo (Propriedade 1) ou pelo uso de plantas de cobertura (Propriedade 4), além do uso de fontes orgânicas de adubação, como estercos, e de bioinsumos. Nestas áreas, também foram obtidos os maiores índices de qualidade biológica do solo (IQS Biológico), pela metodologia BioAS (Embrapa), indicando maior atividade biológica e ciclagem de nutrientes (Gráfico 20). De maneira geral, as análises BioAS mostraram predominância de solos classificados como nível médio (0,41 a 0,60) ou alto (0,61 a 0,80) de atividade biológica (Gráfico 20).

Gráfico 19:
Teor de matéria orgânica do solo na camada de 0 a 10 cm - talhões regenerativos

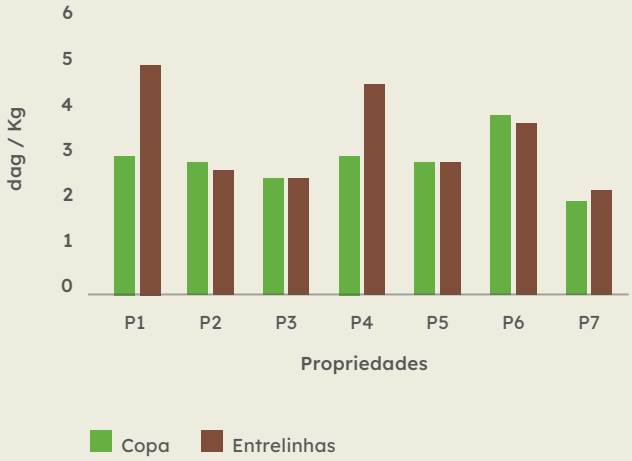
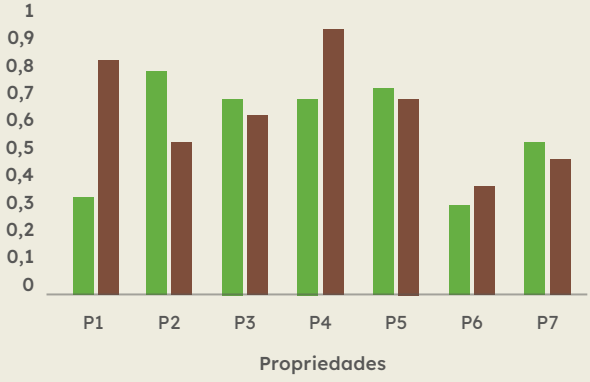


Gráfico 20:
Índice IQS Biológico (BioAS)
talhões regenerativos



Gráficos 19 e 20: Teor de matéria orgânica no solo (à esquerda) e índice IQS Biológico (à direita) em talhões regenerativos. Fonte: Elaboração própria com base nos resultados de análises laboratoriais (3R Ribersolo) das propriedades participantes (2025).

No manejo regenerativo da Propriedade 6 (copa e entrelinha) os resultados indicaram solos com elevado IQS Químico, referente ao armazenamento e suprimento de nutrientes, porém com baixa atividade biológica e ciclagem de nutrientes (IQS Biológico entre 0,21 e 0,40). A mesma situação foi verificada na projeção da copa do cafeeiro na Propriedade 1 e na entrelinha de cultivo na Propriedade 7. Os resultados mostram que esses indicadores biológicos ampliam o diagnóstico de solos e contribuem para um planejamento mais eficiente das estratégias de manejo. Os Gráficos 21 e 22 apresentam a distribuição dos talhões regenerativos e de referência em função do IQS Biológico, considerando como solos biologicamente saudáveis aqueles com índices superiores a 0,61.

Gráfico 21:
IQS Biológico (BioAS) em talhões com manejo regenerativo

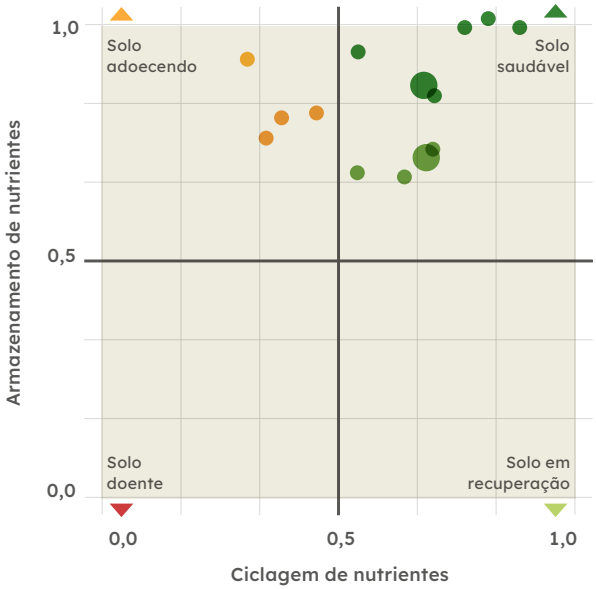
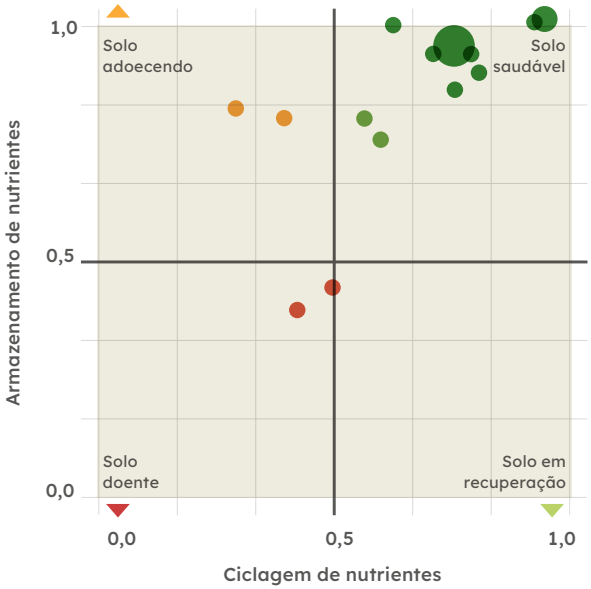


Gráfico 22:
IQS Biológico (BioAS) em talhões de referência



Gráficos 21 e 22: Distribuição dos talhões com manejo regenerativos (à esquerda) e talhões de referência (à direita) em relação aos resultados de análises BioAS (Embrapa). Fonte: 3R Ribersolo (2025), com base nos resultados laboratoriais das propriedades participantes.

As análises metagenômicas evidenciaram diferenças na composição das comunidades microbianas entre os sistemas avaliados. Nos talhões regenerativos das Propriedades 1, 6 e 7 foi observada maior abundância relativa de organismos considerados benéficos (Gráfico 23). Na Propriedade 6 foi utilizado apenas *Bacillus* spp. para controle biológico. Já na Propriedade 7 não houve aplicação de microrganismos, sugerindo que outros fatores relacionados às condições ambientais e ao manejo também podem influenciar a composição da microbiota do solo.

Nos talhões regenerativos das Propriedades 1 e 2 observou-se maior abundância relativa de organismos associados a funções de solubilização de nutrientes, biocontrole, promotores de crescimento e produtores de fitormônios. Enquanto nos talhões das Propriedades 3, 4 e 5 predominou a abundância relativa de organismos classificados como potencialmente patogênicos.

Gráfico 23:
Abundância relativa de microrganismos e nematoides em talhões com manejo regenerativo – Análise de microbiota de solo (metagenômica)

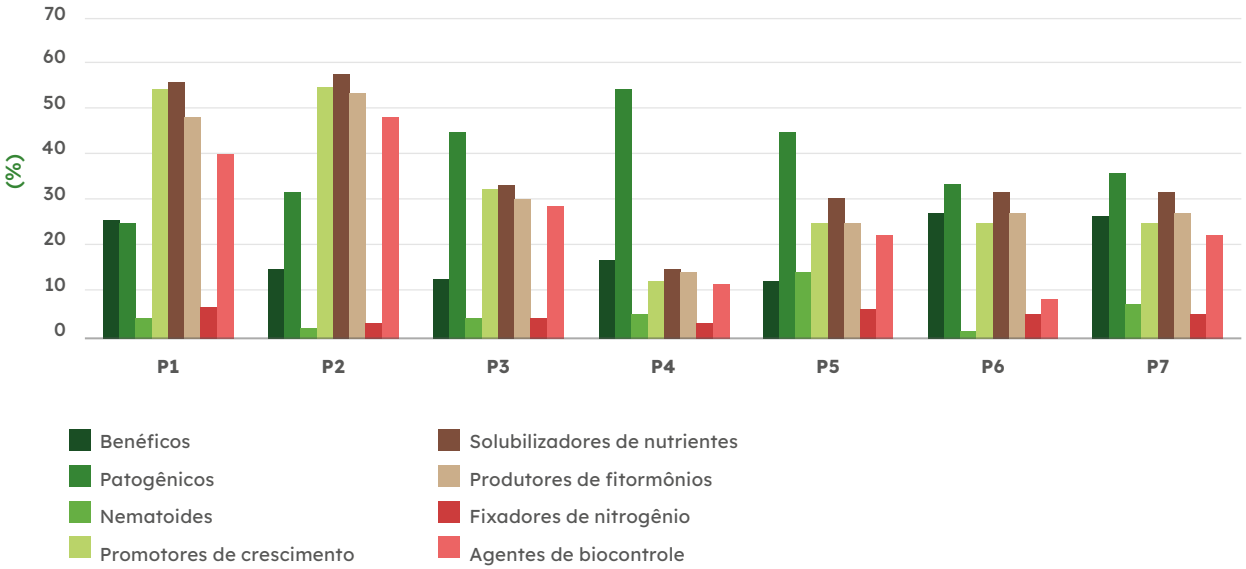
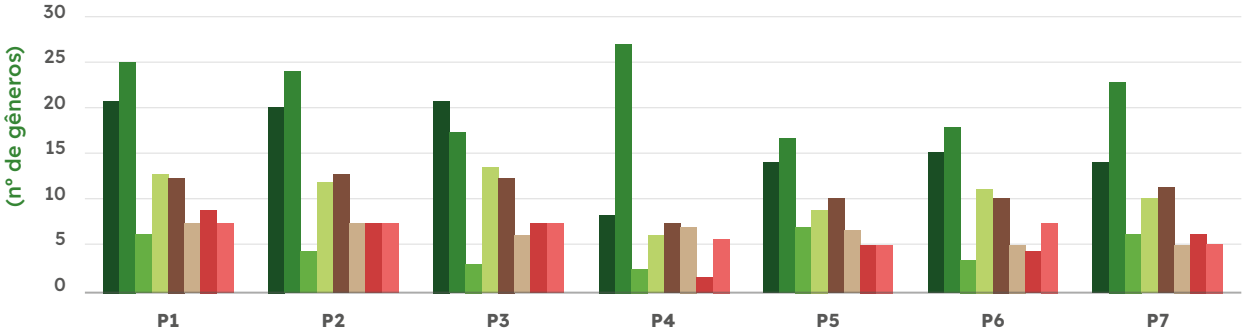


Gráfico 24:
Diversidade de microrganismos e nematoides em talhões regenerativos - análise metagenômica



Gráficos 23 e 24: Abundância relativa e diversidade de microrganismos e nematoides em talhões com manejo regenerativo. Fonte: Elaboração própria com base nos resultados de análises laboratoriais (ByMyCell) das propriedades participantes (2025).

De maneira geral, verificou-se maior diversidade de gêneros classificados como patogênicos do que de organismos benéficos (Gráfico 24). Entretanto, quando comparados aos talhões de referência, os gêneros *Trichoderma* e *Bacillus* foram identificados com maior frequência nas áreas com manejo regenerativo. Estes fungos e bactérias, respectivamente, são frequentemente utilizados na cafeicultura visando proteção contra pragas e doenças, e solubilização de nutrientes. Entre os nematoides fitopatogênicos, o gênero *Meloidogyne* apresentou maior abundância relativa nos talhões regenerativos das Propriedades 2 e 7, podendo representar fator limitante à produtividade. O gênero *Pratylenchus* foi mais frequente nos talhões de referência das Propriedades 5, 6 e 7. Os demais gêneros de nematoides identificados, apesar de serem considerados patogênicos, são de menor relevância agronômica.

PERSPECTIVA AMBIENTAL

As sete propriedades analisadas apresentaram emissão média de 7,63 tCO_2e/ha e remoção média de -85,08 tCO_2e/ha, resultando em um balanço líquido médio de -77,46 tCO_2e/ha. Em outras palavras, o conjunto das propriedades apresentou um saldo positivo do ponto de vista ambiental, com remoções superiores às emissões na maior parte dos casos (Figura 2). A Propriedade 3 exerceu forte influência sobre a média do grupo, alcançando uma remoção estimada de -453,00 t CO_2e/ha (Tabela 5), associada às características específicas do sistema produtivo, que possui cerca de 200 árvores por hectare, distribuídas em bordaduras e aleias em estágio inicial de crescimento.

BALANÇO DE CARBONO

Figura 2: Síntese dos resultados do balanço de carbono das propriedades avaliadas. Fonte: Fundação Solidaridad (2025), com base nas análises realizadas nas propriedades participantes por meio da *Cool Farm Tool*.

PROPRIEDADE	ESCALA PRODUTIVA	EMISSÃO (tCO_2e/ha)	SEQUESTRO (tCO_2e/ha)	BALANÇO DE CARBONO (tCO_2e/ha)	EFICIÊNCIA OPERACIONAL (tCO_2e/t de café cereja)
1	Grande	5,33	-10,82	-5,49	0,85
2		9,60	-66,40	-56,80	0,85
3	Média	10,00	-453,00	-443	1,00
4		9,62	-11,36	-1,74	0,95
5	Pequena	5,38	-36,64	-31,26	1,07
6		4,03	-7,03	-3,00	0,66
7		9,48	-10,68	-1,20	1,29
Média		**7,63**	**-85,08**	**-77,46**	**0,95**

Tabela 5. Resultados das emissões, sequestro, balanço de carbono e eficiência operacional por propriedade - agrupado por escala produtiva. Fonte: Fundação Solidaridad (2025), com base nas análises realizadas nas propriedades participantes por meio da *Cool Farm Tool*.

A análise mostrou que as principais fontes de emissão de gases de efeito estufa estão associadas ao uso de fertilizantes sintéticos nitrogenados (responsáveis por 46% das emissões totais) e ao manejo de resíduos agrícolas (37%), como cascas de café, folhas, restos de poda e a produção de madeira durante o ciclo de vida do café. Esses resultados são consistentes com os achados da pesquisa Balanço de Carbono na Cafeicultura Mineira com Boas Práticas Agrícolas e Balanço de GHG, promovida pelo Conselho dos Exportadores de Café do Brasil[9] (Cecafé), reforçando a importância do manejo da adubação nitrogenada e da gestão dos resíduos orgânicos como estratégias prioritárias para reduzir as emissões de gases de efeito estufa na cafeicultura. Esses resultados evidenciam a importância de promover o uso mais eficiente e otimizado de fertilizantes nitrogenados e de aprimorar a gestão dos resíduos orgânicos, por exemplo, como estratégia para reduzir emissões e aumentar o aproveitamento de nutrientes por meio da compostagem.

A manutenção da cobertura do solo representa, em todas as propriedades avaliadas, uma prática com potencial para contribuir para a mitigação das mudanças climáticas. Ao favorecer a captura de carbono atmosférico, atua como sumidouro natural e contribui para maior estabilidade dos sistemas produtivos. Todavia, cada estratégia de manejo possui suas

9 Pesquisa conduzida pelo Cecafé, com a participação de exportadores associados, em colaboração com o Projeto Educampo (Sebrae-MG), sob condução técnico-científica do Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola (Imaflora) e do professor Carlos Eduardo Cerri (Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, da Universidade de São Paulo – Esalq/USP).

particularidades, semelhanças e diferenças. Na metodologia utilizada (*Cool Farm Tool*) não é possível diferenciar a contribuição relativa aos diferentes tipos de cobertura do solo, seja pelo manejo de plantas espontâneas, *Brachiaria* spp. ou mix de sementes.

A relação entre as emissões de gases de efeito estufa e a produção de café é um indicador importante do desempenho ambiental do sistema produtivo. A média de 0,95 tCO_2e por tonelada de café cereja demonstra que, para cada tonelada de café produzida, as emissões foram inferiores a uma tonelada de CO_2, sinalizando um nível de eficiência relativamente equilibrado entre produtividade e impacto climático. Esse indicador é essencial para compreender o desempenho das práticas adotadas pelas propriedades e orientar a adoção dessas práticas para outros produtores, ajudando a reduzir as emissões sem comprometer a produtividade do café e a renda do produtor.

Com o objetivo de ampliar a compreensão do impacto da atividade em escala de paisagem, também foi estimado o estoque de carbono nas áreas de vegetação nativa (Área de Preservação Permanente e Reserva Legal). Como a *Cool Farm Tool* avalia apenas o balanço de carbono das áreas produtivas de café, utilizou-se como referência o fator de estoque de carbono do Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG) para Mata Atlântica em Minas Gerais (64,73 tC/ha). Com base nas informações do Cadastro Ambiental Rural (CAR), estimou-se que cada hectare de café cultivado está associado, em média, a 18 toneladas de carbono estocadas nas áreas florestais. Essa relação é apresentada no Gráfico 25.

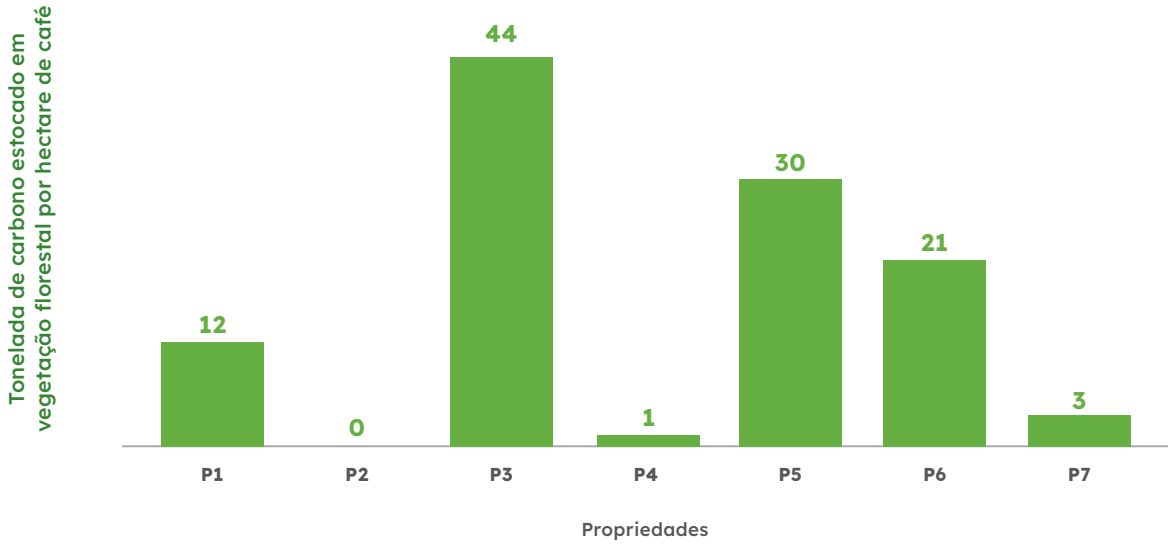


Gráfico 25: Estoque de carbono em vegetação nativa associado a cada hectare de café cultivado. Observação: A Propriedade 2 não possui Reserva Legal averbada no mesmo CAR onde ocorre a produção de café, sendo compensada em outra propriedade. Fonte: Fundação Solidaridad (2025), com base em dados do CAR e coletados nas propriedades participantes (2025).

Conclusões

A CAFEICULTURA REGENERATIVA PODE SER IMPLEMENTADA EM DIFERENTES CONTEXTOS PRODUTIVOS.

Os resultados demonstram que a cafeicultura regenerativa pode ser implementada em diferentes escalas produtivas, contextos socioeconômicos e níveis tecnológicos. Tanto propriedades mecanizadas quanto sistemas predominantemente manuais apresentaram estratégias voltadas à melhoria da qualidade do solo, ao incremento da biodiversidade funcional e ao aumento da resiliência produtiva. Entretanto, a adoção das práticas ocorreu de forma distinta em cada propriedade, refletindo diferenças de relevo, disponibilidade de mão de obra,

capacidade de investimento e trajetória histórica. Essas evidências reforçam que a transição para a cafeicultura regenerativa não segue um modelo único, mas uma jornada de evolução adaptada às características de cada sistema produtivo.

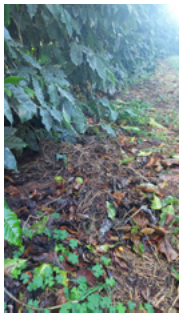
"(...) eu sempre trouxe o custo com a realidade que eu posso (...), nada de "adquirir porque precisa" (...) é preciso, eu sei e vou ver a viabilidade para isso chegar até mim."

Fala de um dos produtores participantes do estudo durante discussões sobre os resultados

A SAÚDE DO SOLO CONSTITUI A BASE DA TRANSIÇÃO REGENERATIVA.

As análises evidenciaram que a principal oportunidade de evolução dos sistemas avaliados está na construção da saúde do solo em profundidade. Embora a maioria das propriedades apresentasse boa fertilidade na camada superficial (0 e 20 cm), foram identificadas limitações importantes entre 20 e 80 cm, relacionadas à acidez, saturação por alumínio e desequilíbrios entre cálcio, magnésio e potássio. Esses fatores comprometem o desenvolvimento radicular, a retenção de água e a resiliência das lavouras frente aos eventos climáticos extremos.

Os resultados também demonstraram a importância das análises de solo em profundidade, indo além do tradicional 0-20 cm passando pelo 20-40 cm, aprofundando a 40-60 cm e podendo chegar até 80 cm e da integração entre atributos químicos, físicos e biológicos para orientar a tomada de decisão. Práticas como o uso de compostos orgânicos e organominerais, estercos, palha de café e a manutenção da cobertura do solo mostraram potencial para aumentar a matéria orgânica, melhorar a estrutura do solo e favorecer o acúmulo de carbono, reforçando os princípios dos Elementos 1, 2 e 3, relacionados à fertilidade do solo, matéria orgânica e conservação física do solo.



"Eu tenho que dar vida a esse solo, ele tem que ser transformado. Aí eu comecei a adicionar os microorganismos. Era não só preocupação com a planta, mas com o sistema (...) para quê? Para que o sistema esteja ocupado com microorganismos vivos e traga cada vez mais benefícios"

Fala de um dos produtores participantes do estudo durante discussões sobre os resultados

Embora o protocolo adotado neste estudo possa implicar custos adicionais, especialmente para pequenos produtores, sua aplicação em grupos de produtores ou programas de sustentabilidade representa uma alternativa viável para monitorar indicadores, acompanhar a evolução dos sistemas e apoiar a implementação da cafeicultura regenerativa.

FERRAMENTAS AVANÇADAS DE DIAGNÓSTICO AMPLIAM A QUALIDADE DA TOMADA DE DECISÃO.

As análises biológicas evidenciaram que bons níveis de fertilidade química, isoladamente, não garantem solos biologicamente ativos e funcionais. Em alguns casos, áreas com adequado suprimento de nutrientes apresentaram baixa atividade biológica, indicando menor eficiência dos processos de ciclagem e disponibilidade de nutrientes. Esse resultado reforça a importância de integrar indicadores químicos, físicos e biológicos no diagnóstico e monitorar a qualidade do solo.

Da mesma forma, a análise metagenômica demonstrou potencial para apoiar estratégias de manejo mais precisas, permitindo identificar organismos benéficos e patogênicos, orientar o uso de bioinsumos, a seleção de espécies de plantas de cobertura, e contribuir para o manejo integrado de pragas e doenças. Mas, ainda pode ser pouco acessível, pelo custo e pela complexidade de uma ferramenta recente na cafeicultura. Todavia, apresenta alto potencial para monitoramento dos sistemas regenerativos. Quando realizadas na mesma área ao longo do tempo podem contribuir ainda mais para avaliar os efeitos das práticas de manejo sobre a microbiota do solo.

"(...) dá pra gente acompanhar, fazer um trabalho bacana em cima disso. Vai fazer a mensuração (...) até adotar isso aí como estratégia da fazenda como um todo."

Fala de um dos produtores participantes do estudo durante discussões sobre os resultados

A INTEGRAÇÃO ENTRE PRÁTICAS REGENERATIVAS AMPLIA OS BENEFÍCIOS AMBIENTAIS.

Os resultados ambientais indicaram que os sistemas avaliados apresentam potencial para contribuir positivamente para o balanço de carbono quando diferentes práticas regenerativas são adotadas de forma integrada. A manutenção

da cobertura do solo, o uso de fontes orgânicas de adubação, o manejo de bioinsumos e, principalmente, a presença planejada de espécies arbóreas nos sistemas produtivos mostraram potencial para aumentar o sequestro de carbono e fortalecer a biodiversidade.

“Quando a gente começou a migrar para isso, o nosso trabalhador, que era nascido na fazenda, disse: antes a gente tirava o mato, agora a gente aduba o mato, eu não estou entendendo o que está acontecendo.

E isso é pra gente ver o tanto que é difícil (...). Quebra de paradigma muito forte, até para os nossos trabalhadores entenderem o que a gente estava fazendo”

Fala de um dos produtores participantes do estudo durante discussões sobre os resultados

A propriedade que integrou espécies arbóreas ao sistema produtivo apresentou incremento expressivo no sequestro de carbono, evidenciando o potencial dos sistemas mais biodiversos para ampliar os benefícios ambientais da cafeicultura. Da mesma forma, a conservação das Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reservas Legais (RL) mostrou-se estratégica para manter importantes estoques de carbono e ampliar a oferta de serviços ecossistêmicos na paisagem. Essas evidências fortalecem os princípios do Elemento 5, relacionado à conservação ambiental e aos serviços ecossistêmicos.

“(...) a gente vem sentindo dificuldade com a seca, com o clima (...), se você quer ter um resultado diferente, tem que fazer alguma coisa diferente.”

Fala de um dos produtores participantes do estudo durante discussões sobre os resultados

A TRANSIÇÃO DEPENDE DE UM AMBIENTE FACILITADOR E DA GERAÇÃO CONTÍNUA DE EVIDÊNCIAS.

Além dos aspectos agronômicos e ambientais, o estudo evidenciou que fatores como assistência técnica especializada, troca de experiências entre produtores, capacitações e ações coletivas desempenham papel decisivo na adoção das práticas regenerativas. Independentemente do porte ou nível tecnológico das propriedades, observou-se que a tomada de decisão está fortemente associada ao acompanhamento técnico e de indicadores e ao uso de informações históricas de custos e produtividade.

"Eu fui procurar consultoria (...), alguém com experiência (...) e aí, em 2022, conseguimos inovar o projeto."

Fala de um dos produtores participantes do estudo durante discussões sobre os resultados

Sob a perspectiva econômica, os sistemas avaliados apresentaram custos operacionais inferiores às referências nacionais, demonstrando que a adoção de práticas regenerativas pode ser compatível com sistemas produtivos competitivos quando apoiada por planejamento técnico adequado. Os resultados também evidenciam que diferentes modelos produtivos – desde sistemas familiares até propriedades empresariais tecnificadas – podem incorporar práticas regenerativas sem que isso represente, necessariamente, aumento dos custos operacionais.

"Com a dificuldade de achar gente, o que eu fiz? Eu melhorei a estrutura das casas e eu trouxe moradores para dentro delas. Então hoje eu tenho a colônia cheia (...) só por ter melhorado a moradia."

Fala de um dos produtores participantes do estudo durante discussões sobre os resultados

Mais do que identificar práticas específicas, este trabalho demonstra que a transição para a cafeicultura regenerativa depende da combinação entre conhecimento técnico, monitoramento contínuo, colaboração entre diferentes atores e geração de evidências. Esse conjunto de fatores fortalece o Elemento 7 e cria as bases para ampliar a implementação dos 7 Elementos, orientar futuras atualizações deste estudo e consolidar um processo contínuo de aprendizagem coletiva sobre a transição para uma cafeicultura cada vez mais resiliente, competitiva e sustentável.

Próximos passos

Este estudo representa um processo contínuo de geração de evidências para subsidiar a implementação da cafeicultura regenerativa no Brasil. Mais do que caracterizar sete propriedades, ele estabelece uma metodologia integrada de avaliação, uma base inicial de indicadores e um grupo de propriedades de referência capazes de orientar futuras ações de pesquisa, assistência técnica, monitoramento e Ações Coletivas.

APRIMORAR CONTINUAMENTE A METODOLOGIA E OS INDICADORES.

A metodologia desenvolvida neste estudo estabelece uma base para monitorar sua implementação e poderá ser continuamente aperfeiçoada. Novas evidências permitirão validar e refinar indicadores, incorporar novos parâmetros de avaliação e fortalecer a capacidade de acompanhar a evolução dos 7 Elementos em diferentes sistemas produtivos.

CONSOLIDAR UMA REDE DE PROPRIEDADES DE REFERÊNCIA.

As propriedades participantes poderão ser acompanhadas em novos ciclos de pesquisa, permitindo observar a evolução dos indicadores econômicos, agronômicos e ambientais ao longo do tempo. Esse acompanhamento também poderá subsidiar discussões técnicas no Grupo de Trabalho Brasil e apoiar o aprimoramento contínuo dos 7 Elementos.

TRANSFORMAR EVIDÊNCIAS EM ASSISTÊNCIA TÉCNICA E IMPLEMENTAÇÃO.

As evidências geradas podem apoiar programas de assistência técnica, capacitações, projetos-piloto e ações de difusão junto a cooperativas, empresas e programas próprios de sustentabilidade. O detalhamento dos custos associados às diferentes práticas regenerativas oferece uma referência para avaliar alternativas de manejo considerando sua viabilidade

econômica, enquanto as análises agronômicas ampliam a compreensão das interações entre solo, planta e microbiota, contribuindo para recomendações técnicas mais precisas e adaptadas às condições de cada propriedade, além de reduzir as incertezas relacionadas à adoção dessas práticas.

FORTALECER A AÇÃO COLETIVA SETORIAL.

A adoção da cafeicultura regenerativa em escala depende da articulação entre produtores, cooperativas, empresas, pesquisa, extensão e demais parceiros do setor. Nesse sentido, os resultados deste estudo podem apoiar o alinhamento setorial, a construção de agendas comuns e o desenvolvimento de Ações Coletivas voltadas à consolidação dos 7 Elementos.

FORTALECER A AGENDA CLIMÁTICA DA CAFEICULTURA BRASILEIRA.

Os resultados ambientais reforçam o potencial da cafeicultura brasileira como aliada estratégica na mitigação das mudanças climáticas. Ciclos de monitoramento das emissões, remoções de carbono e demais indicadores ambientais poderão ajudar a orientar investimentos, fortalecer mecanismos de incentivo e ampliar o reconhecimento dos benefícios gerados pela adoção de práticas regenerativas. A legislação ambiental brasileira, que prevê a preservação de Área de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL), oferece um diferencial atrelando produção com conservação em um modelo viável.

EXPANDIR A GERAÇÃO DE CONHECIMENTO.

Novos ciclos do estudo poderão incorporar outras regiões, sistemas produtivos e perfis de produtores, ampliando a representatividade da base de evidências construída pela Plataforma Global do Café no Brasil. Essa expansão permitirá compreender melhor a efetividade das diferentes práticas em condições reais de produção e ampliar sua aplicação em programas de sustentabilidade, assistência técnica e Ações Coletivas. Além disso, este estudo e a forma como foi conduzido poderão servir de referência para o desenvolvimento de estudos similares em outros países produtores.

O maior legado deste estudo não está apenas nos resultados apresentados, mas na criação de uma metodologia integrada, passível de ser replicada, atualizada e ampliada, e no estabelecimento de uma base nacional de indicadores e de um processo contínuo de geração de evidências para subsidiar decisões relacionadas à implementação da cafeicultura regenerativa no Brasil, todos concebidos para evoluir continuamente à medida que novas evidências forem geradas.

Anexos

[Adequado]

Muito baixo **Baixo** **Médio** **Alto** **Muito alto**

Anexo I: Análises de solo em camada superficial (0-20 cm) na projeção da copa do cafeeiro em talhões com manejo regenerativo. Fonte: 3R Ribersolo.

Propriedade	P1		P2		P3		P4		P5		P6		P7	
Profundidade	00-10	00-20	00-10	00-20	00-10	00-20	00-10	00-20	00-10	00-20	00-10	00-20	00-10	00-20
pH ($CaCl_2$)	4,9	4,9	4,7	5,1	5,3	4,8	5,6	5,2	5,1	4,2	4,4	4,1	5,7	5,8
MO	30	26	28	26	24	24	31	31	27	18	39	34	20	18
P (Res)	129	111	54	36	15	11	315	160	27	16	33	15	14	3
K	0,57	0,43	0,97	1,18	0,93	0,49	0,38	0,32	0,5	0,3	0,41	0,47	0,33	0,24
Ca	4,9	3,8	3,5	3,9	4,3	3,1	6,6	5,4	6,3	1,6	4,3	2,4	4,6	3,5
Mg	1,3	1,1	1,1	1,2	1,4	1	2,4	1,9	1,6	0,5	1,1	0,6	1,1	0,9
H + Al	5,5	4,7	5,5	3,4	3,3	4	2,8	3,4	2,9	5,2	8	10,4	1,3	1,4
Al	0,11	0,14	0,19	0,06	0,05	0,2	0,09	0,08	0,07	0,67	0,46	1,02	0,06	0,05
S	0	46	0	11	0	11	0	46	0	13	0	68	0	4
SB	6,77	5,33	5,57	6,28	6,63	4,59	9,38	7,62	8,4	2,4	5,81	3,47	6,03	4,64
CTC	12,3	10	11,1	9,7	9,9	8,6	12,2	11	11,3	7,6	13,8	13,9	7,3	6
V%	55	53	50	65	67	53	77	69	74	32	42	25	83	77
m%	2	3	3	1	1	4	1	1	1	22	7	23	1	1
B	0	1,24	0	2,29	0	0,56	0	1,11	0	0,68	0	1,27	0	0,23
Cu	0	6,4	0	1,2	0	1,1	0	9,8	0	1,5	0	2,2	0	0,9
Fe	0	53	0	53	0	33	0	32	0	41	0	98	0	14
Mn	0	4,5	0	9	0	2,7	0	4	0	3,9	0	4,3	0	4,1
Zn	0	3,7	0	13	0	0,8	0	7,3	0	0,7	0	2,4	0	1,8
C/N	0	5,11	0	6,54	0	10	0	8,03	0	4,81	0	6,51	0	4,74
Ctotal	0	15	0	15	0	14	0	18	0	10	0	20	0	10
Ntot	0	2933	0	2295	0	1400	0	2241	0	2080	0	3070	0	2111
Ca%	40	38	32	40	43	36	54	49	56	21	31	17	63	58
Mg%	11	11	10	12	14	12	20	17	14	7	8	4	15	15
K%	4,63	4,3	8,7	12,2	9,4	5,7	3,11	2,91	4,42	3,95	2,97	3,38	4,52	4
Ar. Total	306	303	519	523	365	341	170	158	458	487	257	242	587	602
Ar. Grossa	232	217	358	364	154	143	98	81	313	337	195	182	385	400
Ar. Fina	74	86	161	159	211	198	72	77	145	150	62	60	202	202
Argila	585	551	322	304	462	454	658	637	447	412	649	679	351	356
Silte	109	146	159	173	173	205	172	205	95	101	94	79	62	42
Classificação	Argila	Argila	Franco argilo arenoso	Franco argilo arenoso	Argila	Argila	Muito argiloso	Muito argiloso	Argila	Argila arenosa	Muito argiloso	Muito argiloso	Argila arenosa	Argila arenosa

Unidades: pH em $CaCl_2$. MO em g/dm³. P RESINA, S-SO_4, B, Cu, Fe, Mn e Zn expressos em mg/dm³. K, Ca, Mg, H+Al, Al, SB, e CTC em cmolc/dm³ . Cu, Fe, Mn, Zn, extração em DTPA.

[Adequado]

Muito baixo **Baixo** **Médio** **Alto** **Muito alto**

Anexo II: Análises de solo em camada superficial (0-20 cm) na projeção da copa do cafeeiro em talhões de referência. Fonte: 3R Ribersolo.

Propriedade	P1		P2		P3		P4		P5		P6		P7	
Profundidade	00-10	00-20	00-10	00-20	00-10	00-20	00-10	00-20	00-10	00-20	00-10	00-20	00-10	00-20
pH ($CaCl_2$)	4,2	4,4	5,8	5,1	4,5	4,7	5,8	5	5,3	4,9	4,8	4,6	5,2	5,4
MO	27	31	25	20	41	38	38	29	33	19	33	30	27	29
P (Res)	65	108	28	6	59	46	113	68	19	7	43	8	8	7
K	0,66	0,75	0,89	0,83	0,49	0,55	0,34	0,19	0,9	0,64	0,44	0,25	0,31	0,29
Ca	5,6	4	5,5	3,1	3,4	4,1	8,7	5,2	6,7	3,2	4,9	3,8	4,1	3,7
Mg	2,5	1,5	1,5	0,9	1,2	1,7	2,4	1,6	2,3	1,3	1,1	0,7	1,3	1,1
H + Al	8,8	8,4	2,1	2,8	9,8	7,5	2,2	3,3	2,2	2,6	6,1	5,8	3,1	2,6
Al	0,03	0,7	0,03	0,07	0,41	0,13	0,1	0,05	0,05	0,05	0,18	0,22	0,04	0,03
S	0	44	0	5	0	15	0	11	0	6	0	14	0	10
SB	8,76	6,25	7,89	4,83	5,09	6,35	11,44	6,99	9,9	5,14	6,44	4,75	5,71	5,09
CTC	17,6	14,7	10	7,6	14,9	13,9	13,6	10,3	12,1	7,7	12,5	10,6	8,8	7,7
V%	50	43	79	64	34	46	84	68	82	67	52	45	65	66
m%	0	10	0	1	7	2	1	1	1	1	3	4	1	1
B	0	1,27	0	0,33	0	1,63	0	0,99	0	0,42	0	1,5	0	0,7
Cu	0	3,4	0	0,7	0	2,5	0	10	0	0,9	0	2,9	0	1
Fe	0	72	0	36	0	88	0	40	0	38	0	105	0	40
Mn	0	27,9	0	3,9	0	5,2	0	3,5	0	4,6	0	4,4	0	3,2
Zn	0	2,2	0	1,4	0	15,9	0	8,7	0	1,2	0	1,2	0	3,4
C/N	0	6,74	0	6,42	0	7,33	0	7,55	0	6,56	0	5,83	0	8,36
Ctotal	0	18	0	12	0	22	0	17	0	11	0	17	0	17
Ntot	0	2669	0	1867	0	3002	0	2252	0	1678	0	2916	0	2034
Ca%	32	27	55	41	23	29	64	50	55	42	39	36	47	48
Mg%	14	10	15	12	8	12	18	16	19	17	9	7	15	14
K%	3,75	5,1	8,9	10,9	3,3	4	2,5	1,84	7,44	8,31	3,52	2,36	3,52	3,77
Ar. Total	242	322	494	466	240	247	98	80	404	415	304	310	263	318
Ar. Grossa	168	228	315	305	114	132	48	42	256	258	226	232	102	173
Ar. Fina	74	94	179	161	126	115	50	38	148	157	78	78	161	145
Argila	499	496	362	358	620	610	754	774	326	314	615	624	630	581
Silte	259	182	144	176	140	143	148	146	270	271	81	66	107	101
Classificação	Argila	Argila	Argila arenosa	Argila arenosa	Muito argiloso	Muito argiloso	Muito argiloso	Muito argiloso	Franco argiloso	Franco argiloso	Muito argiloso	Muito argiloso	Muito argiloso	Argila

Unidades: pH em $CaCl_2$. MO em g/dm³. P RESINA, S-SO_4, B, Cu, Fe, Mn e Zn expressos em mg/dm³. K, Ca, Mg, H+Al, Al, SB, e CTC em cmolc/dm³ . Cu, Fe, Mn, Zn, extração em DTPA.

[Adequado]

Muito baixo **Baixo** **Médio** **Alto** **Muito alto**

Anexo III: Análises de solo em camada superficial (0-20 cm) na entrelinha em talhões com manejo regenerativo. Fonte: 3R Ribersolo.

Propriedade	P1		P2		P3		P4		P5		P6		P7	
Profundidade	00-10	00-20	00-10	00-20	00-10	00-20	00-10	00-20	00-10	00-20	00-10	00-20	00-10	00-20
pH ($CaCl_2$)	6,2	6,2	5,8	5,9	4,6	4,5	5,7	6	5,2	4,4	4,7	4,7	5,6	5,2
MO	50	36	26	28	24	22	46	32	27	18	38	39	22	18
P (Res)	161	85	30	28	14	9	193	73	47	12	18	14	14	4
K	0,39	0,42	1,17	1,1	0,23	0,15	0,6	0,44	0,4	0,14	0,48	0,32	0,2	0,16
Ca	11,6	9,3	6,2	6,1	3	2,7	9,6	6,5	5,6	1,8	4,7	5	5,6	4,1
Mg	2,5	2,5	1,4	1,6	0,7	0,5	2,8	1,9	1,4	0,5	1,3	1,3	1,2	1
H + Al	1,6	1,3	1,6	1,5	4,7	5,2	1,9	1,8	3,4	6,4	5	5,5	1,3	1,4
Al	0,04	0,05	0,04	0,03	0,31	0,51	0,1	0,09	0,07	0,93	0,09	0,08	0,07	0,05
S	0	12	0	5	0	11	0	8	0	9	0	8	0	4
SB	14,49	12,22	8,77	8,8	3,93	3,35	13	8,84	7,4	2,44	6,48	6,62	7	5,26
CTC	16,1	13,5	10,4	10,3	8,6	8,6	14,9	10,6	10,8	8,8	11,5	12,1	8,3	6,7
V%	90	91	84	85	46	39	87	83	69	28	56	55	84	79
m%	0	0	0	0	7	13	1	1	1	28	1	1	1	1
B	0	0,45	0	0,3	0	0,35	0	0,68	0	0,86	0	0,67	0	0,3
Cu	0	6	0	0,8	0	1	0	8	0	2,1	0	3,4	0	0,9
Fe	0	27	0	30	0	43	0	22	0	77	0	94	0	17
Mn	0	10,8	0	4,1	0	3,6	0	4,9	0	4,2	0	2,5	0	3,5
Zn	0	8,1	0	4,7	0	2,2	0	7,4	0	1	0	3	0	3,1
C/N	0	5,39	0	7,9	0	9,07	0	7,97	0	4,43	0	6,62	0	5,26
Ctotal	0	21	0	16	0	13	0	19	0	10	0	23	0	10
Ntot	0	3897	0	2025	0	1433	0	2384	0	2258	0	3476	0	1902
Ca%	72	69	60	59	35	31	64	61	52	20	41	41	67	61
Mg%	16	19	13	16	8	6	19	18	13	6	11	11	14	15
K%	2,42	3,11	11,3	10,7	2,7	1,7	4,03	4,15	3,7	1,59	4,17	2,64	2,41	2,39
Ar. Total	271	290	497	519	348	344	180	160	475	480	239	242	590	567
Ar. Grossa	197	212	308	355	154	149	104	86	334	335	179	190	391	372
Ar. Fina	74	78	189	164	194	195	76	74	141	145	60	52	199	195
Argila	547	540	348	320	457	437	604	646	429	430	673	689	354	355
Silte	182	170	155	161	195	219	216	194	96	90	88	69	56	78
Classificação	Argila	Argila	Argila arenosa	Franco argilo arenoso	Argila	Argila	Muito argiloso	Muito argiloso	Argila arenosa	Argila arenosa	Muito argiloso	Muito argiloso	Argila arenosa	Argila arenosa

Unidades: pH em $CaCl_2$. MO em g/dm³. P RESINA, S-SO_4, B, Cu, Fe, Mn e Zn expressos em mg/dm³. K, Ca, Mg, H+Al, Al, SB, e CTC em cmolc/dm³ . Cu, Fe, Mn, Zn, extração em DTPA.

[Adequado]

Muito baixo **Baixo** **Médio** **Alto** **Muito alto**

Anexo IV: Resultados de análises de solo em camada superficial (0-20 cm) na entrelinha em talhões de referência. Fonte: 3R Ribersolo.

Propriedade	P1		P2		P3		P4		P5		P6		P7	
Profundidade	00-10	00-20	00-10	00-20	00-10	00-20	00-10	00-20	00-10	00-20	00-10	00-20	00-10	00-20
pH ($CaCl_2$)	5,6	5,3	5,2	4,5	5,4	5,1	6,5	5,5	4,8	4,7	4,9	4,5	4,4	4,7
MO	29	24	26	22	56	41	38	31	32	21	35	34	29	29
P (Res)	44	14	9	5	22	23	81	46	4	8	15	12	9	6
K	0,32	0,46	0,54	0,33	0,4	0,32	0,27	0,2	0,29	0,15	0,31	0,25	0,28	0,2
Ca	10,4	4,3	3,1	2,1	7,6	5,2	10,5	6,2	6,4	4,1	4,3	4,3	3,7	3,4
Mg	2,2	1,9	1,1	0,7	3,1	2,1	2,5	1,9	1,8	1,1	1,4	1,3	1	0,8
H + Al	2,6	2,6	2,9	4,7	3,3	5	1,4	1,9	2,5	2,9	4,2	6,1	4	4
Al	0,04	0,01	0,08	0,34	0,06	0,05	0,09	0,05	0,04	0,07	0,05	0,23	0,07	0,06
S	0	8	0	10	0	7	0	4	0	9	0	15	0	13
SB	12,92	6,66	4,74	3,13	11,1	7,62	13,27	8,3	8,49	5,35	6,01	5,85	4,98	4,4
CTC	15,5	9,3	7,6	7,8	14,4	12,6	14,7	10,2	11	8,3	10,2	12	9	8,4
V%	83	72	62	40	77	60	90	81	77	64	59	49	55	52
m%	0	0	2	10	1	1	1	1	0	1	1	4	1	1
B	0	0,28	0	0,34	0	0,35	0	0,79	0	0,3	0	0,55	0	0,48
Cu	0	3,3	0	0,8	0	6,6	0	8,7	0	1,5	0	2,7	0	1,3
Fe	0	35	0	54	0	68	0	19	0	58	0	109	0	46
Mn	0	28,2	0	3,9	0	3,6	0	2,2	0	8,6	0	2,6	0	3,1
Zn	0	2,5	0	0,5	0	12,2	0	7,4	0	2,4	0	0,9	0	3,2
C/N	0	6,89	0	7,64	0	7,69	0	8,1	0	5,54	0	6,42	0	10,59
Ctotal	0	14	0	13	0	24	0	18	0	12	0	20	0	17
Ntot	0	2031	0	1701	0	3121	0	2223	0	2165	0	3113	0	1605
Ca%	67	46	41	27	53	41	71	61	58	49	42	36	41	40
Mg%	14	20	14	9	22	17	17	19	16	13	14	11	11	10
K%	2,06	4,95	7,1	4,2	2,8	2,5	1,84	1,96	2,64	1,81	3,04	2,08	3,11	2,38
Ar. Total	263	237	505	512	234	241	116	95	414	459	307	328	245	234
Ar. Grossa	164	228	312	347	131	135	51	42	269	305	232	252	100	103
Ar. Fina	99	9	193	165	103	106	65	53	145	154	75	76	145	131
Argila	492	408	331	349	560	602	614	649	328	294	624	610	641	667
Silte	245	355	164	139	206	157	270	256	258	247	69	62	114	99
Classificação	Argila	Argila	Franco argilo arenoso	Argila arenosa	Argila	Muito argiloso	Muito argiloso	Muito argiloso	Franco argiloso	Franco argiloso	Argila	Muito argiloso	Muito argiloso	Muito argiloso

Unidades: pH em $CaCl_2$. MO em g/dm³. P RESINA, S-SO_4, B, Cu, Fe, Mn e Zn expressos em mg/dm³. K, Ca, Mg, H+Al, Al, SB, e CTC em cmolc/dm³ . Cu, Fe, Mn, Zn, extração em DTPA.

[Adequado]

Muito baixo **Baixo** **Médio** **Alto** **Muito alto**

Anexo V: Resultados de análises de solo em profundidade (20-80 cm) na projeção da copa do cafeeiro em talhões com manejo regenerativo. Fonte: 3R Ribersolo.

Propriedade	P1			P2			P3			P4			P5			P6			P7		
Profundidade	20 - 40	40 - 60	60 - 80	20 - 40	40 - 60	60 - 80	20 - 40	40 - 60	60 - 80	20 - 40	40 - 60	60 - 80	20 - 40	40 - 60	60 - 80	20 - 40	40 - 60	60 - 80	20 - 40	40 - 60	60 - 80
pH ($CaCl_2$)	4,7	4,9	4,8	4,8	4,5	4,4	4,5	4,4	4,3	5,3	5,2	4,9	4,3	3,9	4,1	4,3	3,7	4	5,6	4,7	5,4
MO	23	18	17	21	16	15	15	13	12	20	15	14	16	14	14	25	19	16	14	11	9
P (Res)	49	38	23	20	6	6	4	3	2	5	2	1	7	6	7	12	5	5	8	5	4
K	0,33	0,3	0,27	0,71	0,53	0,58	0,25	0,11	0,1	0,18	0,16	0,2	0,24	0,15	0,11	0,37	0,29	0,29	0,31	0,26	0,22
Ca	2,5	2,3	2,4	2,9	1,4	1,7	1,3	1,2	0,7	2	1,3	1,3	1,2	0,7	0,5	1,8	0,8	1	2	1	0,6
Mg	0,7	0,6	0,7	0,8	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,6	0,5	0,5	0,3	0,2	0,1	0,5	0,2	0,3	0,5	0,3	0,2
H + Al	5,5	4,2	4,7	4,5	4,2	4,5	4,2	4,5	4,7	3,3	2,6	2,2	5,5	7,2	7,2	8,8	9,8	7,5	1,5	1,4	1,3
Al	0,25	0,21	0,22	0,14	0,58	0,35	0,85	0,83	1,23	0,07	0,07	0,02	0,92	1,42	1,7	1,01	1,71	1,41	0,04	0,04	0,04
S	46	60	73	21	76	139	30	31	43	131	185	186	24	49	68	78	127	101	3	10	26
SB	3,53	3,2	3,37	4,41	2,33	2,68	1,95	1,71	1,1	2,78	1,96	2	1,74	1,05	0,71	2,67	1,29	1,59	2,81	1,56	1,02
CTC	9	7,4	8,1	8,9	6,5	7,2	6,2	6,2	5,8	6,1	4,6	4,2	7,2	8,3	7,9	11,5	11,1	9,1	4,3	3	2,3
V%	39	43	42	50	36	37	31	28	19	46	43	48	24	13	9	23	12	17	65	52	44
m%	7	6	6	3	20	12	30	33	53	2	3	1	35	57	71	27	57	47	1	3	4
B	0,93	0,75	0,9	1,61	1,28	1,1	0,38	0,28	0,3	0,87	0,88	0,9	0,89	1	1,02	1,59	1,52	1,34	0,2	0,2	0,16
Cu	2,8	2	2,2	0,8	0,5	0,4	0,5	0,3	0,3	1,2	0,8	1	1,2	0,8	0,7	1,3	0,7	0,6	0,7	0,4	0,3
Fe	36	29	30	44	23	18	21	15	15	14	10	10	44	32	29	62	31	14	18	8	7
Mn	3,8	2	2	4,7	2,9	3,1	1,6	0,8	0,8	0,4	0,3	1,7	4,9	2,8	3,2	1,4	0,7	0,4	3	1	0,8
Zn	2	1,5	1,5	10,5	9,5	6,6	0,2	0	0,1	0,9	0,4	0,3	0,5	0,4	0,3	0,7	0,2	0,1	1	0,3	0,1
C/N	5,58	5,47	5,29	5,93	7,26	8,7	8,41	8,34	8,94	12,93	12,73	14,29	6,08	5,32	7,34	6,98	6,95	6,97	5,1	6,78	6,8
Ctotal	13	10	10	12	9	9	9	8	7	12	9	8	9	8	8	15	11	9	8	6	5
Ntot	2330	1827	1891	2025	1239	1034	1070	959	783	928	707	560	3387	1504	1090	2150	1582	1292	1570	885	735
Ca%	28	31	30	33	22	24	21	19	12	33	28	31	17	8	6	16	7	11	47	33	26
Mg%	8	8	9	9	6	6	6	6	5	10	11	12	4	2	1	4	2	3	12	10	9
K%	3,67	4,05	3,33	8	8,2	8,1	4	1,8	1,7	2,95	3,48	4,76	3,33	1,81	1,39	3,22	2,61	3,19	7,21	8,67	9,57
Ar. Total	280	261	250	479	435	417	326	310	317	133	125	130	447	412	428	216	197	207	509	484	616
Ar. Grossa	204	198	181	315	283	285	139	135	136	73	64	66	302	295	300	157	144	147	314	299	418
Ar. Fina	76	63	69	164	152	132	187	175	181	60	61	64	145	117	128	59	53	60	195	185	198
Argila	579	577	600	345	372	418	468	480	515	716	799	756	442	504	475	703	742	742	371	412	429
Silte	141	162	150	176	193	165	206	210	168	151	76	114	111	84	97	81	61	51	120	104	0
Classificação	Argila	Argila	Argila	Argila arenosa	Franco argiloso	Argila	Argila	Argila	Argila	Muito argiloso	Muito argiloso	Muito argiloso	Argila	Argila	Argila	Muito argiloso	Muito argiloso	Muito argiloso	Argila arenosa	Argila arenosa	Argila arenosa

Unidades: pH em $CaCl_2$. MO em g/dm³. P RESINA, S-SO_4, B, Cu, Fe, Mn e Zn expressos em mg/dm³. K, Ca, Mg, H+Al, Al, SB, e CTC em cmolc/dm³ . Cu, Fe, Mn, Zn, extração em DTPA.

[Adequado]

Muito baixo **Baixo** **Médio** **Alto** **Muito alto**

Anexo VI: Resultados de análises de solo em profundidade (20-80 cm) na projeção da copa do cafeeiro em talhões de referência. Fonte: 3R Ribersolo.

Propriedade	P1			P2			P3			P4			P5			P6			P7		
Profundidade	20 - 40	40 - 60	60 - 80	20 - 40	40 - 60	60 - 80	20 - 40	40 - 60	60 - 80	20 - 40	40 - 60	60 - 80	20 - 40	40 - 60	60 - 80	20 - 40	40 - 60	60 - 80	20 - 40	40 - 60	60 - 80
pH ($CaCl_2$)	4,2	4,6	4,7	4,5	4,6	4,6	4,6	4,6	4,7	5,2	4,8	5	4,4	4,2	4,2	4,2	3,9	4	4,1	4,4	4,8
MO	22	23	20	17	13	12	37	33	29	18	14	13	10	8	6	28	24	21	21	18	14
P (Res)	32	11	12	5	2	2	24	24	28	4	1	1	5	5	15	4	7	6	5	4	4
K	0,76	0,63	0,63	0,55	0,41	0,33	0,38	0,4	0,35	0,16	0,12	0,1	0,47	0,39	0,22	0,24	0,13	0,08	0,31	0,19	0,12
Ca	4,1	4	3,2	1,4	1,1	0,9	3	2,6	2,9	2,3	1,4	1,1	1,4	0,8	0,4	1,8	1,5	1,1	0,8	0,6	0,3
Mg	1,4	1,4	1,3	0,5	0,4	0,4	1,3	1,1	1,3	0,6	0,4	0,4	0,8	0,7	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,1
H + Al	9,3	5	4,7	4,5	3,1	3,3	6,4	6,8	5,5	3,1	2,8	2,6	3,1	2,6	3,3	9,8	10,4	12,8	4,2	3,4	2,6
Al	0,72	0,34	0,03	0,37	0,37	0,3	0,26	0,26	0,16	0,05	0,06	0,05	0,62	0,75	1,41	0,94	1,56	2,03	0,29	0,17	0,06
S	55	58	35	15	28	39	29	44	50	41	93	81	13	12	14	55	77	80	50	44	31
SB	6,26	6,03	5,13	2,45	1,91	1,63	4,68	4,1	4,55	3,06	1,92	1,6	2,67	1,89	0,92	2,34	1,93	1,38	1,41	0,99	0,52
CTC	15,6	11	9,8	7	5	4,9	11,1	10,9	10,1	6,2	4,7	4,2	5,8	4,5	4,2	12,1	12,3	14,2	5,6	4,4	3,1
V%	40	55	52	35	38	33	42	38	45	49	41	38	46	42	22	19	16	10	25	23	17
m%	10	5	1	13	16	16	5	6	3	2	3	3	19	28	61	29	45	60	17	15	10
B	1,21	0,89	0,8	0,35	0,32	0,29	1,37	1,24	1,5	0,91	1,04	1,24	0,25	0,29	0,3	1,36	1,24	1,1	1,08	1,03	0,74
Cu	2,6	1,7	1,6	0,6	0,4	1,3	1,3	1,1	1,3	1,3	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	1,8	1,4	1	0,7	0,5	0,3
Fe	53	26	38	31	17	13	52	53	51	15	11	7	22	8	12	66	45	30	26	16	7
Mn	38	21,2	18,3	1,9	0,9	z1	2,7	2,1	2,6	0,4	0,3	0,1	2,7	0,8	1,3	1,4	1,1	0,8	0,9	0,5	0,3
Zn	1,5	1	1,4	1,2	0,3	0,1	10,3	8,8	8,9	0,7	0,4	0,2	0,3	0,1	0,2	0,4	0,2	0,1	0,6	0,2	0,1
C/N	7,72	9,15	9,02	7,72	8,16	8,09	10,29	9,6	8,48	9,79	11,68	10,68	5,52	6,5	8,62	8,33	8,5	8,65	7,55	7,54	8,02
Ctotal	13	13	12	10	8	7	22	19	17	10	8	8	6	5	3	16	14	12	12	10	8
Ntot	1684	1420	1331	1296	980	865	2137	1979	2004	1021	685	749	1087	769	449	1164	1647	1388	1589	1326	998
Ca%	26	36	33	20	22	18	27	24	29	37	30	26	24	18	10	15	12	8	14	14	10
Mg%	9	13	13	7	8	8	12	10	13	10	9	10	14	16	7	2	2	1	5	5	3
K%	4,87	5,73	6,43	7,9	8,2	6,7	3,4	3,7	3,5	2,58	2,55	2,38	8,1	8,67	5,24	1,98	1,06	0,56	5,54	4,32	3,87
Ar. Total	310	219	193	467	416	388	217	214	219	65	57	55	388	422	399	286	286	277	242	223	226
Ar. Grossa	215	148	126	307	274	247	117	109	111	35	35	28	279	298	270	210	213	205	89	94	89
Ar. Fina	95	71	67	160	142	141	100	105	108	30	22	27	109	124	129	76	73	72	153	129	137
Argila	493	462	471	411	432	461	614	665	647	823	799	802	332	282	204	641	668	670	643	647	686
Silte	197	319	336	122	152	151	169	121	134	112	144	143	280	296	397	73	46	53	115	130	88
Classificação	Argila	Argila	Argila	Argila arenosa	Argila	Argila	Muito argiloso	Muito argiloso	Muito argiloso	Muito argiloso	Muito argiloso	Muito argiloso	Franco argiloso	Franco argiloso	Franco	Muito argiloso	Muito argiloso	Muito argiloso	Muito argiloso	Muito argiloso	Muito argiloso

Unidades: pH em $CaCl_2$. MO em g/dm³. P RESINA, S-SO_4, B, Cu, Fe, Mn e Zn expressos em mg/dm³. K, Ca, Mg, H+Al, Al, SB, e CTC em cmolc/dm³ . Cu, Fe, Mn, Zn, extração em DTPA.

[Adequado]

Muito baixo **Baixo** **Médio** **Alto** **Muito alto**

Anexo VII: Resultados de análises de solo em profundidade (20-80 cm) na entrelinha em talhões com manejo regenerativo. Fonte: 3R Ribersolo.

Propriedade	P1			P2			P3			P4			P5			P6			P7		
Profundidade	20 - 40	40 - 60	60 - 80	20 - 40	40 - 60	60 - 80	20 - 40	40 - 60	60 - 80	20 - 40	40 - 60	60 - 80	20 - 40	40 - 60	60 - 80	20 - 40	40 - 60	60 - 80	20 - 40	40 - 60	60 - 80
pH ($CaCl_2$)	5,5	5,3	5,5	4,7	4,4	4,9	4,2	4,2	4,2	5,5	5,5	5,2	4,3	4	4,2	3,8	4	4,1	5,8	5,3	5,8
MO	18	18	21	20	15	13	17	13	12	20	14	12	21	17	14	26	20	17	15	12	10
P (Res)	15	22	36	8	3	3	4	2	2	5	1	2	11	6	2	6	6	5	5	6	5
K	0,31	0,2	0,17	0,47	0,26	0,39	0,08	0,05	0,05	0,17	0,14	0,16	0,15	0,06	0,05	0,18	0,12	0,08	0,14	0,12	0,06
Ca	4	3,8	4,3	2,3	1,3	2,1	0,8	0,4	0,4	2,5	1,3	1	1,2	0,9	0,9	2,3	0,9	0,5	2,3	1,3	0,9
Mg	1,2	1,2	1,3	0,7	0,4	0,6	0,2	0,1	0,1	0,7	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,6	0,4	0,2	0,6	0,4	0,3
H + Al	2,8	2,2	2,5	4,7	3,8	3,1	5,8	5,5	5,2	3,3	2,6	2,2	6,4	6,8	9,1	7,2	8,8	7,5	1,5	1,3	1,3
Al	0,02	0,02	0,03	0,17	0,55	0,13	1,51	1,46	1,53	0,05	0,02	0,04	0,97	1,28	1,27	0,55	1	1,3	0,04	0,03	0,03
S	18	47	89	15	65	90	13	23	24	51	127	110	19	44	47	22	31	45	4	17	21
SB	5,51	5,2	5,77	3,47	1,96	3,09	1,08	0,55	0,55	3,37	1,84	1,46	1,65	1,16	1,15	3,08	1,42	0,78	3,04	1,82	1,26
CTC	8,3	7,4	8,3	8,2	5,8	6,2	6,9	6,1	5,8	6,7	4,4	3,7	8,1	8	10,3	10,3	10,2	8,3	4,5	3,1	2,6
V%	66	70	70	42	34	50	16	9	9	50	42	39	20	15	11	30	14	9	68	59	48
m%	0	0	1	5	22	4	58	73	74	1	1	3	37	52	52	15	41	63	1	2	2
B	0,41	0,35	0,32	0,37	0,35	0,34	0,33	0,32	0,26	0,84	0,52	0,48	0,76	0,62	0,54	0,92	0,72	0,76	0,24	0,16	0,11
Cu	1,8	1,8	1,3	0,9	0,5	0,3	0,5	0,3	0,2	3,4	1	0,6	1,5	0,9	0,7	1,2	0,9	0,7	0,8	0,5	0,5
Fe	20	20	14	42	24	14	32	18	12	17	11	7	61	32	25	49	27	18	16	10	7
Mn	2,1	2,9	2,5	3,5	1,8	2,4	2	1,1	0,6	0,6	0,3	0,2	4,8	2,7	1,8	0,6	0,3	0,2	1,8	1,2	1,2
Zn	1,4	2,1	2,1	11,2	6,7	5,9	1	0,2	0	1,9	0,4	0,1	0,6	0,2	0,1	0,4	0,1	0,1	1,5	0,6	0,4
C/N	6,69	5,89	7,06	6,96	7,48	8,38	9,25	9,32	7,99	10,99	11,49	13,33	6	6,29	6,33	7,09	8,3	7,96	5,89	6,35	7,6
Ctotal	10	10	12	12	9	8	10	8	7	12	8	7	12	10	8	15	12	10	9	7	6
Ntot	1495	1699	1699	1724	1203	955	1081	852	876	1092	696	525	1999	1589	1264	2115	1446	1257	1527	1102	789
Ca%	48	51	52	28	22	34	12	7	7	37	30	27	15	11	9	22	9	6	51	42	35
Mg%	14	16	16	9	7	10	3	2	2	10	9	8	4	3	2	6	4	2	13	13	12
K%	3,73	2,7	2,05	5,7	4,5	6,3	1,2	0,8	0,9	2,54	3,18	4,32	1,85	0,75	0,49	1,75	1,18	0,96	3,11	3,87	2,31
Ar. Total	285	244	261	481	415	411	326	304	311	149	120	130	441	375	397	225	200	220	321	182	516
Ar. Grossa	203	177	190	320	257	261	136	122	138	86	68	72	299	234	243	173	145	165	223	83	334
Ar. Fina	82	67	71	161	158	150	190	182	173	63	52	58	142	141	154	52	55	55	98	99	182
Argila	602	608	606	333	425	403	464	469	485	733	759	769	440	520	499	722	750	723	347	419	432
Silte	113	148	133	186	160	186	210	227	204	118	121	101	119	105	104	53	50	57	332	399	52
Classificação	Muito argiloso	Muito argiloso	Muito argiloso	Franco argilo arenoso	Argila	Argila	Argila	Argila	Argila	Muito argiloso	Muito argiloso	Muito argiloso	Argila	Argila	Argila	Muito argiloso	Muito argiloso	Muito argiloso	Franco argiloso	Argila arenosa	Argila arenosa

Unidades: pH em $CaCl_2$. MO em g/dm³. P RESINA, S-SO_4, B, Cu, Fe, Mn e Zn expressos em mg/dm³. K, Ca, Mg, H+Al, Al, SB, e CTC em cmolc/dm³ . Cu, Fe, Mn, Zn, extração em DTPA.

[Adequado]

Muito baixo **Baixo** **Médio** **Alto** **Muito alto**

Anexo VIII: Resultados de análises de solo em profundidade (20-80 cm) na entrelinha em talhões de referência. Fonte: 3R Ribersolo.

Propriedade	P1			P2			P3			P4			P5			P6			P7		
Profundidade	20 - 40	40 - 60	60 - 80	20 - 40	40 - 60	60 - 80	20 - 40	40 - 60	60 - 80	20 - 40	40 - 60	60 - 80	20 - 40	40 - 60	60 - 80	20 - 40	40 - 60	60 - 80	20 - 40	40 - 60	60 - 80
pH ($CaCl_2$)	4,9	4,8	5	4,1	4,2	4,3	4,5	4,6	4,7	4,4	4,4	4,4	4,8	4,8	4,5	4	3,8	3,9	4,4	4,3	4,2
MO	15	12	12	16	13	12	27	22	18	18	14	13	14	10	9	27	24	21	25	19	14
P (Res)	3	1	0	3	2	2	7	4	4	4	1	1	10	5	5	5	6	6	5	6	5
K	0,42	0,35	0,31	0,2	0,13	0,16	0,13	0,08	0,05	0,17	0,1	0,07	0,09	0,05	0,05	0,11	0,07	0,03	0,2	0,14	0,11
Ca	2,3	2,3	2,6	0,6	0,3	0,5	1,7	1,5	1,3	2,2	1,2	0,9	2,6	1,5	1,6	1	0,8	0,5	1,2	0,5	0,4
Mg	1,3	1,5	2	0,2	0,1	0,2	0,7	0,7	0,6	0,8	0,4	0,4	0,9	0,7	0,6	0,3	0,2	0,1	0,3	0,2	0,1
H + Al	3,4	3,1	3,1	6,1	4,7	4,5	5,8	5,2	4	2,5	2,5	2,8	2,6	2,4	3,3	12,8	12,8	12,8	5,5	3,8	2,9
Al	0,1	0,13	0,05	1,11	1,11	0,75	0,36	0,32	0,18	0,05	0,04	0,03	0,18	0,33	0,97	2,32	2,23	1,84	0,34	0,26	0,12
S	11	11	17	16	31	38	18	37	52	18	60	78	7	13	19	32	35	49	48	74	74
SB	4,02	4,15	4,91	1	0,53	0,86	2,53	2,28	1,95	3,17	1,7	1,37	3,59	2,25	2,25	1,41	1,07	0,63	1,7	0,84	0,61
CTC	7,4	7,3	8	7,1	5,2	5,4	8,3	7,5	6	5,7	4,2	4,2	6,2	4,7	5,6	14,2	13,9	13,4	7,2	4,6	3,5
V%	54	57	61	14	10	16	30	30	33	56	40	33	58	48	40	10	8	5	24	18	17
m%	2	3	1	53	68	47	12	12	8	2	2	2	5	13	30	62	68	74	17	24	16
B	0,22	0,24	0,1	0,23	0,22	0,2	0,35	0,3	0,24	0,77	0,94	0,79	0,22	0,13	0,15	0,78	0,56	0,51	0,47	0,35	0,34
Cu	2,6	1,8	0,8	0,5	0,3	0,2	1,3	0,7	0,5	1,2	0,7	0,7	0,7	0,5	0,4	1,5	1,5	1,2	1	0,6	0,5
Fe	33	26	10	37	16	10	44	23	18	12	9	7	37	16	19	76	65	38	42	23	14
Mn	22,4	13,6	5,1	1,7	0,7	0,5	1,7	1	0,8	0,7	0,4	0,4	4	2,3	2,3	0,9	0,8	0,6	1,6	0,8	0,4
Zn	1,5	1,1	0,5	0,2	0	0	4,9	3,2	1,7	0,6	0,1	0,2	0,9	0,5	0,5	0,3	0,2	0,2	1,1	0,2	0,1
C/N	7,35	7,58	20,53	8,61	8,7	7,49	9,24	9,6	7,87	10,57	11,73	13,68	5,21	5,92	4,6	7,23	8,12	8,15	9,46	6,47	6,45
Ctotal	9	7	7	9	8	7	16	13	10	10	8	8	8	6	5	16	14	12	15	11	8
Ntot	1224	924	341	1045	920	934	1731	1354	1271	946	682	585	1535	1013	1087	2212	1725	1473	1585	1701	1241
Ca%	31	32	33	8	6	9	20	20	22	39	29	21	42	32	29	7	6	4	17	11	11
Mg%	18	21	25	3	2	4	8	9	10	14	10	10	15	15	11	2	1	1	4	4	3
K%	5,68	4,79	3,88	2,8	2,5	3	1,6	1,1	0,8	2,98	2,38	1,67	1,45	1,06	0,89	0,77	0,5	0,22	2,78	3,04	3,14
Ar. Total	309	237	195	456	413	400	226	216	210	59	60	66	401	360	303	274	305	269	248	285	250
Ar. Grossa	214	157	130	289	258	259	120	113	97	32	33	37	270	231	204	200	228	186	107	132	123
Ar. Fina	95	80	65	167	155	141	106	103	113	27	27	29	131	129	99	74	77	83	141	153	127
Argila	457	526	548	386	439	466	620	593	609	812	875	877	328	351	327	663	658	669	668	632	666
Silte	234	237	257	158	148	134	154	191	181	129	65	57	271	289	370	63	37	62	84	83	84
Classificação	Argila	Argila	Argila	Franco argiloso	Argila	Argila	Muito argiloso	Argila	Muito argiloso	Muito argiloso	Muito argiloso	Muito argiloso	Franco argiloso	Franco argiloso	Franco argiloso	Muito argiloso	Muito argiloso	Muito argiloso	Muito argiloso	Muito argiloso	Muito argiloso

Unidades: pH em $CaCl_2$. MO em g/dm³. P RESINA, S-SO_4, B, Cu, Fe, Mn e Zn expressos em mg/dm³. K, Ca, Mg, H+Al, Al, SB, e CTC em cmolc/dm³ . Cu, Fe, Mn, Zn, extração em DTPA.

[Adequado]

Muito baixo **Baixo** **Médio** **Alto** **Muito alto**

Anexo IX: Resultados de análises de solo em profundidade (0-80 cm) em áreas de vegetação nativa nas Propriedades 1 e 4. Fonte: 3R Ribersolo.

Propriedade	**P1**					**P2**				
Profundidade	00 - 10	00 - 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	00 - 10	00 - 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80
pH ($CaCl_2$)	5,7	5,4	5,2	4,7	4,6	4,9	4,6	4,8	4,7	5
MO	44	35	23	21	16	75	43	23	19	19
P (Res)	11	6	2	1	1	16	5	1	1	1
K	0,62	0,51	0,67	0,42	0,29	0,58	0,26	0,16	0,08	0,07
Ca	5,4	4,2	2	1,1	0,9	6	2	0,5	0,1	0,1
Mg	3,2	2,7	1,9	1	0,9	1,6	0,5	0,2	0,1	0,1
H + Al	2	2,8	2,9	3,8	4,2	6,8	5,5	3,8	2,8	2,5
Al	0,09	0,05	0,06	0,13	0,2	0,15	0,19	0,2	0,1	0,04
S	0	6	6	9	9	0	5	5	14	6
SB	9,22	7,41	4,57	2,52	2,09	8,18	2,76	0,86	0,28	0,27
CTC	11,2	10,2	7,5	6,3	6,3	15	8,3	4,7	3,1	2,8
V%	82	73	61	40	33	55	33	18	9	10
m%	1	1	1	5	9	2	6	19	26	13
B	0	0,27	0,15	0,13	0,11	0	0,33	0,14	0,04	0
Cu	0	1,9	1,7	1,1	0,9	0	2	1,7	1,6	1,5
Fe	0	28	17	12	11	0	184	53	30	23
Mn	0	74,1	34,8	18,2	13,2	0	3,5	0,9	0,5	0
Zn	0	6	1,6	0,8	0,7	0	1,3	0,3	0,2	0,1
C/N	0	6,61	6,98	7,66	6,89	0	11,1	10,5	12,04	12,69
Ctotal	0	20	13	12	9	0	25	13	11	11
Ntot	0	3026	1863	1567	1306	0	2252	1238	914	867
Ca%	48	41	27	17	14	40	24	11	3	4
Mg%	29	26	25	16	14	11	6	4	3	4
K%	5,54	5	8,93	6,67	4,6	3,87	3,13	3,4	2,58	2,5
Ar. Total	299	266	248	214	215	161	152	127	141	125
Ar. Grossa	187	160	140	125	117	104	98	81	91	78
Ar. Fina	112	106	108	89	98	57	54	46	50	47
Argila	442	448	509	523	574	598	719	734	749	763
Silte	259	286	243	263	211	241	129	139	110	112
Classificação	Argila	Argila	Argila	Argila	Argila	Argila	Muito argiloso	Muito argiloso	Muito argiloso	Muito argiloso

Unidades: pH em $CaCl_2$. MO em g/dm³. P RESINA, S-SO_4, B, Cu, Fe, Mn e Zn expressos em mg/dm³. K, Ca, Mg, H+Al, Al, SB, e CTC em cmolc/dm³ . Cu, Fe, Mn, Zn, extração em DTPA.

[Adequado]

Muito baixo **Baixo** **Médio** **Alto** **Muito alto**

Anexo X: Resultados de análise químicas foliares em talhões com manejo regenerativo. Fonte: 3R Ribersolo.

Propriedade	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
N	28,77	27,65	26,67	31,08	31,99	30,1	32,06
P	1,3	1,25	1,35	0,95	1,27	1,16	1,19
K	25,48	14,66	12,15	19,07	19,38	17,67	21,65
Ca	8,15	16,02	14,99	16,71	11,46	8,02	10,48
Mg	1,83	3,06	4,54	3,71	3,79	2,84	2,4
S	1,82	1,72	1,65	1,81	1,88	1,78	1,86
B	35,7	52,02	61,73	52,97	67,3	36,2	52,49
Cu	11,9	14,9	13,5	25,9	6,7	21,9	9,6
Fe	119	71	61	123	195	194	153
Mn	91,3	176,8	138,1	72,5	146,6	143,1	58,9
Zn	6,2	8,2	7,5	9,9	7,3	6,3	7,7
Mo	0,5	x	x	5,1	x	x	x

Unidades: N, P, K, Ca, Mg, S em (g/Kg); B, Cu, Fe, Mn, Zn, Mo em (mg/Kg)

Anexo XI: Resultados de análise químicas foliares em talhões de referência. Fonte: 3R Ribersolo.

Propriedade	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
N	31,71	26,74	26,74	30,1	33,81	28,42	30,24
P	1,18	1,45	1,17	1,06	1,25	1,02	1,15
K	25,48	17,58	15,68	16,08	18,7	11,25	19,12
Ca	10,46	14,27	13,24	12,89	10,67	8,2	9,32
Mg	2,74	3,8	4,9	2,79	3,95	2,99	2,48
S	1,99	1,99	1,63	2,05	2,02	1,66	1,69
B	36,3	58,6	91,3	105,05	55,04	31	37,2
Cu	26,6	16,3	10,8	32,9	8,3	80,8	9,3
Fe	95	122	86	156	210	158	129
Mn	363,3	123,1	60,3	155,1	125	107,5	140,7
Zn	13	7,2	9,5	60	7	5,2	13,2
Mo	0,8	x	x	4,7	x	x	x

Unidades: N, P, K, Ca, Mg, S em (g/Kg); B, Cu, Fe, Mn, Zn, Mo em (mg/Kg)

[Adequado]

Muito baixo **Baixo** **Médio** **Alto** **Muito alto**

Anexo XII: Resultados de análises biológicas do solo (BioAS) - Projeção da Copa, Talhões Regenerativos. Fonte: 3R Ribersolo.

Propriedade	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
IQS Fertbio	0,65	0,87	0,73	0,74	0,81	0,65	0,65
IQS Biológico	0,35	0,8	0,69	0,69	0,72	0,31	0,54
IQS Químico	0,8	0,91	0,74	0,77	0,85	0,83	0,71
Ciclagem Nutrientes	0,35	0,8	0,69	0,69	0,72	0,31	0,54
Armaz. Nutrientes	0,73	0,97	0,69	0,67	0,82	0,9	0,65
Suprimento Nutrientes	0,87	0,84	0,79	0,87	0,88	0,75	0,77
Arilsulfatase	12	83	176	96	54	22	17
Beta-Glicosidase	60	65	36	105	108	37	75
Mos	30	28	24	31	27	39	20
Argila	59	32	46	66	45	65	35

Unidades: atividade de arilsufatase (ug p-nitrofenol/g/h); atividade de B-glicosidade (ug-p-nitrofenol/g/h); MOS-Conteúdo de matéria orgânica no solo (g/dm^3)

Anexo XIII: Resultados de análises biológicas do solo (BioAS) - Projeção da Copa, Talhões de Referência. Fonte: 3R Ribersolo.

Propriedade	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
IQS Fertbio	0,65	0,85	0,84	0,74	0,93	0,66	0,5
IQS Biológico	0,39	0,8	0,74	0,56	0,95	0,29	0,42
IQS Químico	0,77	0,88	0,89	0,83	0,93	0,84	0,54
Ciclagem Nutrientes	0,39	0,8	0,74	0,56	0,95	0,29	0,42
Armaz. Nutrientes	0,79	0,88	0,95	0,79	0,99	0,81	0,4
Suprimento Nutrientes	0,75	0,87	0,84	0,87	0,86	0,87	0,67
Arilsulfatase	15	131	170	64	85	10	44
Beta-Glicosidase	59	61	71	114	137	45	48
Mos	27	25	41	38	33	33	27
Argila	50	36	62	75	33	62	63

Unidades: atividade de arilsufatase (ug p-nitrofenol/g/h); atividade de B-glicosidade (ug-p-nitrofenol/g/h); MOS-Conteúdo de matéria orgânica no solo (g/dm^3)

[Adequado]

Muito baixo Baixo Médio Alto Muito alto

Anexo XIV: Resultados de análises biológicas do solo (BioAS) - Projeção Entrelinha, Talhões Regenerativos. Fonte: 3R Ribersolo.

Propriedade	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
IQS Fertbio	0,91	0,77	0,69	0,93	0,8	0,66	0,67
IQS Biológico	0,86	0,54	0,65	0,94	0,69	0,38	0,46
IQS Químico	0,93	0,89	0,71	0,92	0,86	0,8	0,78
Ciclagem Nutrientes	0,86	0,54	0,65	0,94	0,69	0,38	0,46
Armaz. Nutrientes	0,99	0,92	0,64	0,97	0,85	0,77	0,78
Suprimento Nutrientes	0,87	0,85	0,77	0,87	0,87	0,83	0,77
Arilsulfatase	154	36	169	156	55	37	21
Beta-Glicosidase	113	50	25	177	89	47	49
Mos	50	26	24	46	27	38	22
Argila	55	35	46	60	43	67	35

Unidades: atividade de arilsufatase (ug p-nitrofenol/g/h); atividade de B-glicosidade (ug-p-nitrofenol/g/h); MOS-Conteúdo de matéria orgânica no solo (g/dm³)

Anexo XV: Resultados de análises biológicas do solo (BioAS) - Projeção Entrelinha, Talhões de Referência. Fonte: 3R Ribersolo.

Propriedade	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
IQS Fertbio	0,82	0,79	0,82	0,81	0,85	0,71	0,51
IQS Biológico	0,75	0,78	0,62	0,72	0,93	0,59	0,5
IQS Químico	0,86	0,8	0,93	0,86	0,81	0,77	0,52
Ciclagem Nutrientes	0,75	0,78	0,62	0,72	0,93	0,59	0,5
Armaz. Nutrientes	0,85	0,92	0,98	0,93	0,99	0,75	0,44
Suprimento Nutrientes	0,87	0,68	0,87	0,78	0,63	0,79	0,59
Arilsulfatase	180	146	119	96	113	32	54
Beta-Glicosidase	58	54	33	103	99	129	70
Mos	29	26	56	38	32	35	29
Argila	49	33	56	6	33	57	64

Unidades: atividade de arilsufatase (ug p-nitrofenol/g/h); atividade de B-glicosidade (ug-p-nitrofenol/g/h); MOS-Conteúdo de matéria orgânica no solo (g/dm³)

[Adequado]

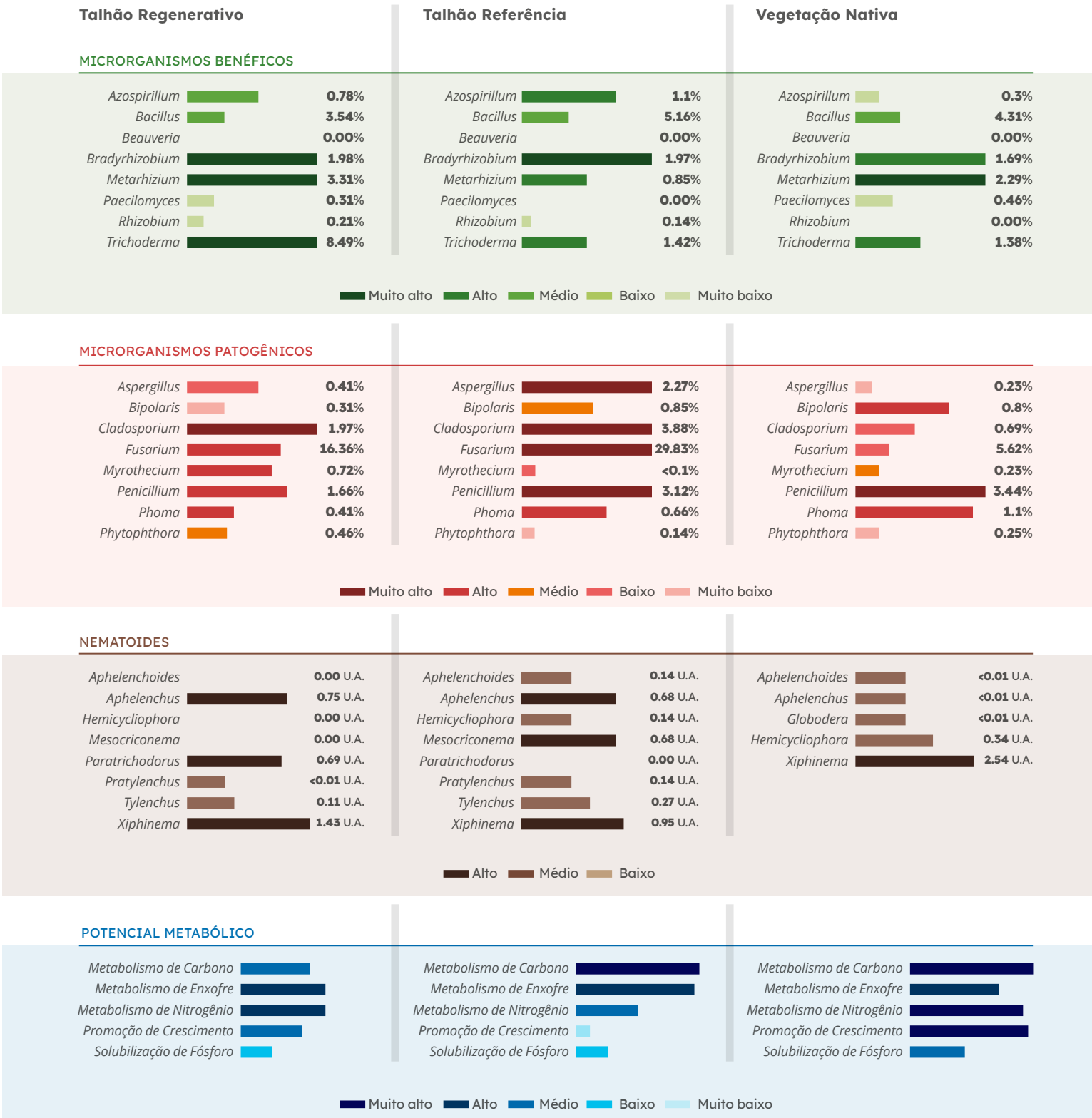
Muito baixo **Baixo** **Médio** **Alto** **Muito alto**

Anexo XVI: Resultados de análises biológicas do solo (BioAS) - Área de Vegetação Nativa. Fonte: 3R Ribersolo.

Propriedade	P1	P4
IQS Fertbio	0,78	0,84
IQS Biológico	0,66	0,71
IQS Químico	0,84	0,91
Ciclagem Nutrientes	0,66	0,71
Armaz. Nutrientes	0,98	0,98
Suprimento Nutrientes	0,71	0,83
Arilsulfatase	69	155
Beta-Glicosidase	62	60
Mos	44	75
Argila	44	60

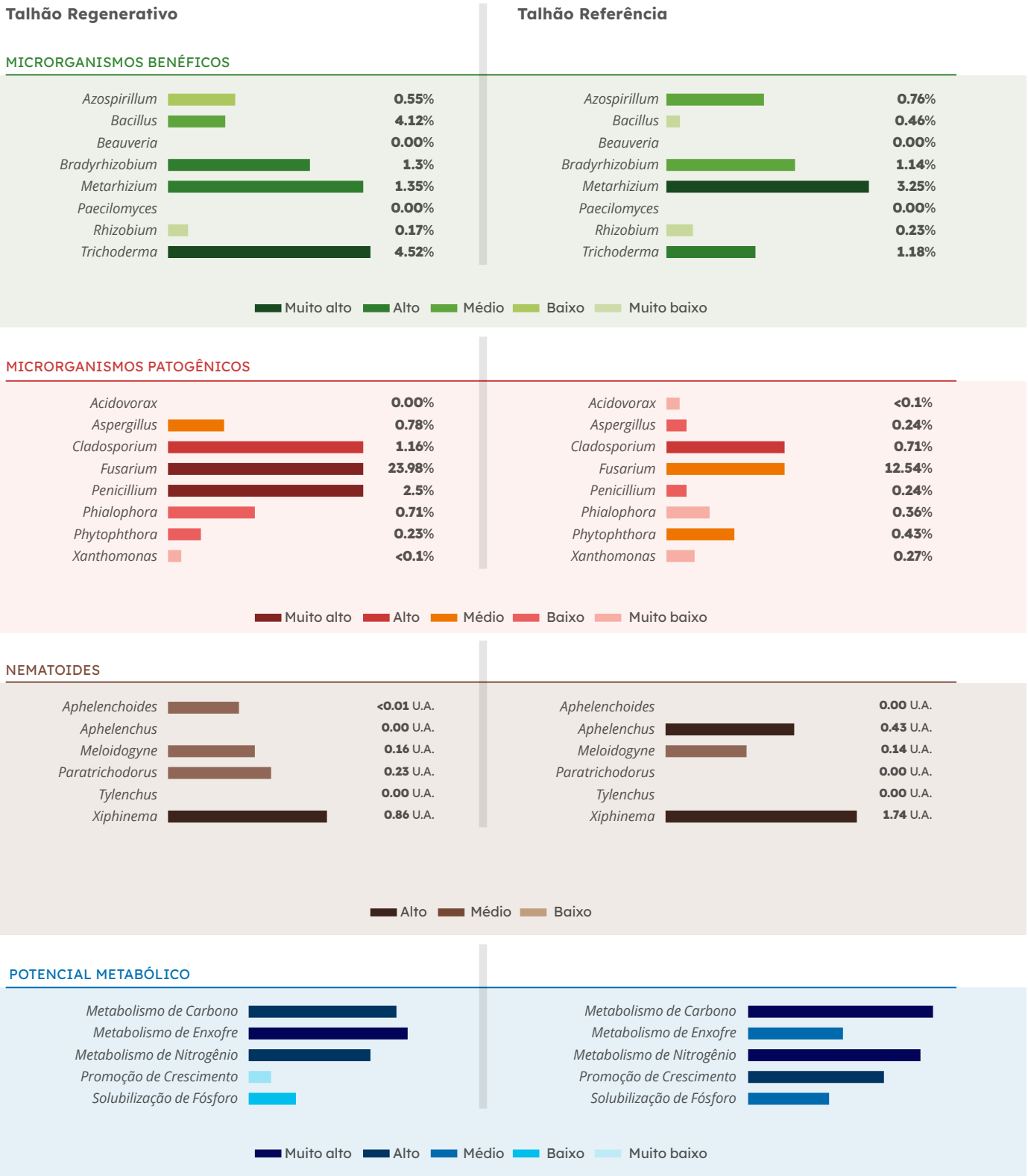
Unidades: atividade de arilsufatase (ug p-nitrofenol/g/h); atividade de B-glicosidade (ug-p-nitrofenol/g/h); MOS-Conteúdo de matéria orgânica no solo (g/dm³)

Anexo XVII: Resultados de análise de microbiota do solo (metagenômica) – Propriedade 1.
Fonte: ByMyCell.



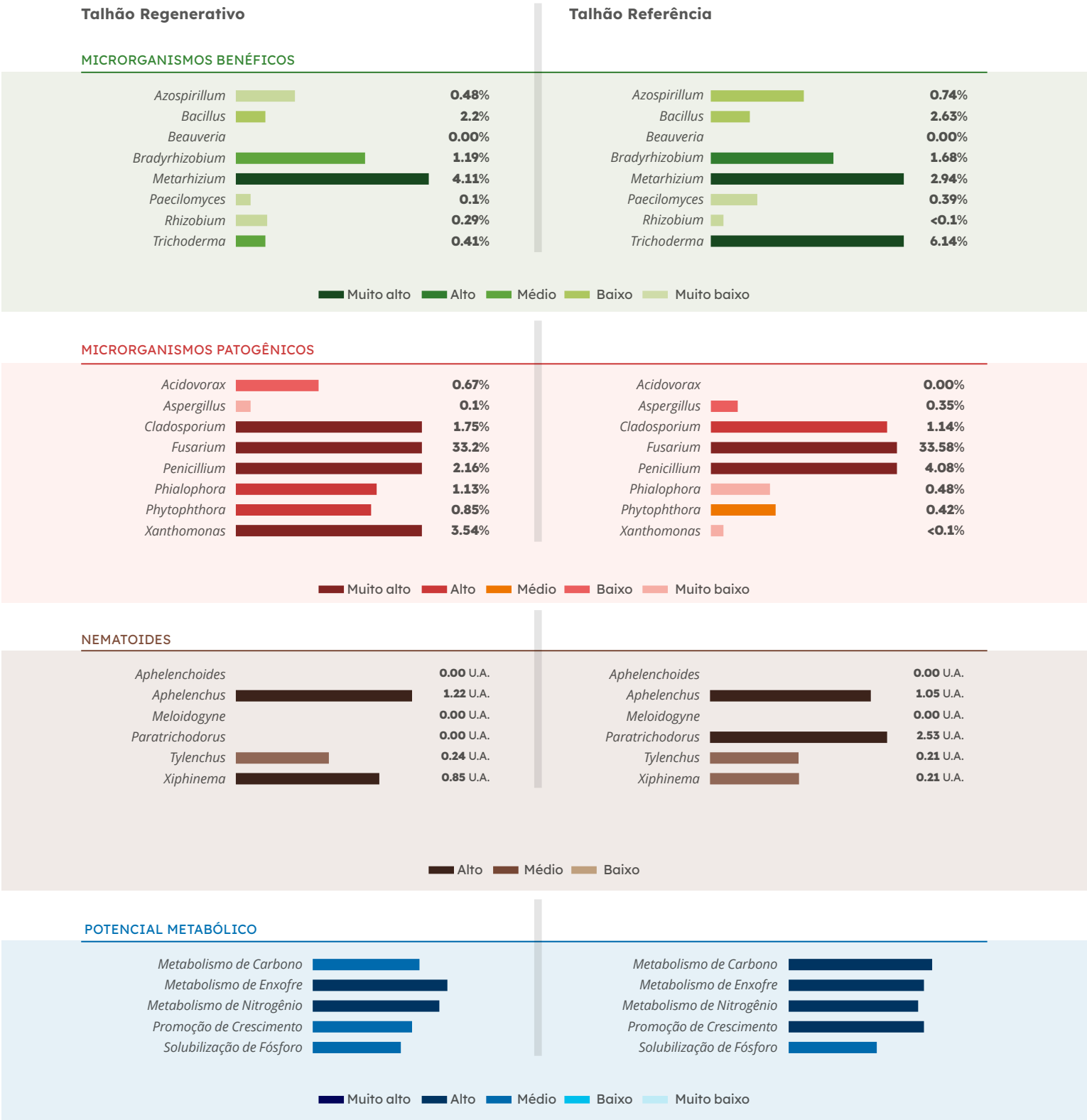
Níveis relativos de presença de microrganismos apresentados por mapa de calor.

Anexo XVIII: Resultados de análise de microbiota do solo (metagenômica) – Propriedade 2.
Fonte: ByMyCell.



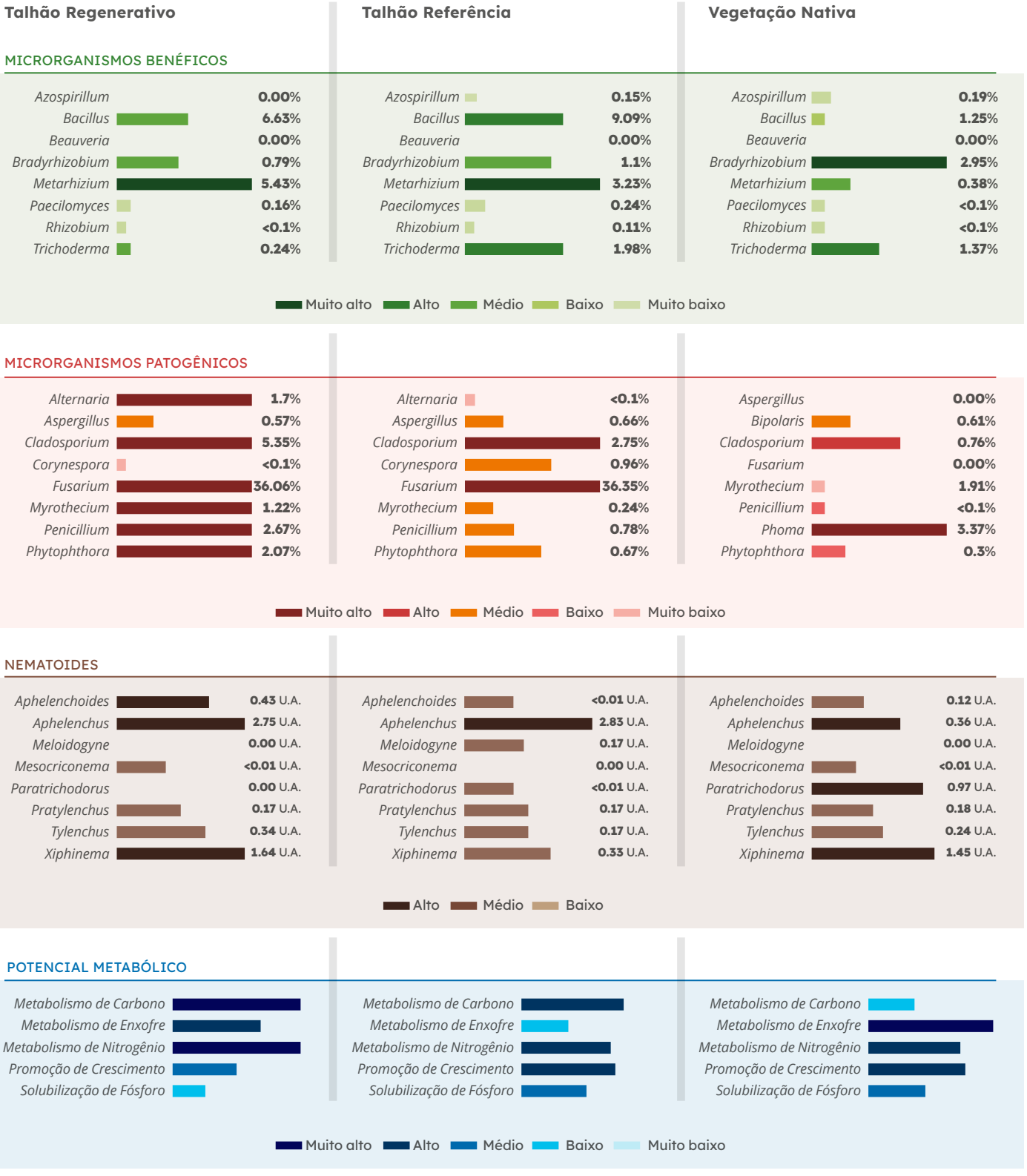
Níveis relativos de presença de microrganismos apresentados por mapa de calor.

Anexo XIX: Resultados de análise de microbiota do solo (metagenômica) – Propriedade 3.
Fonte: ByMyCell.



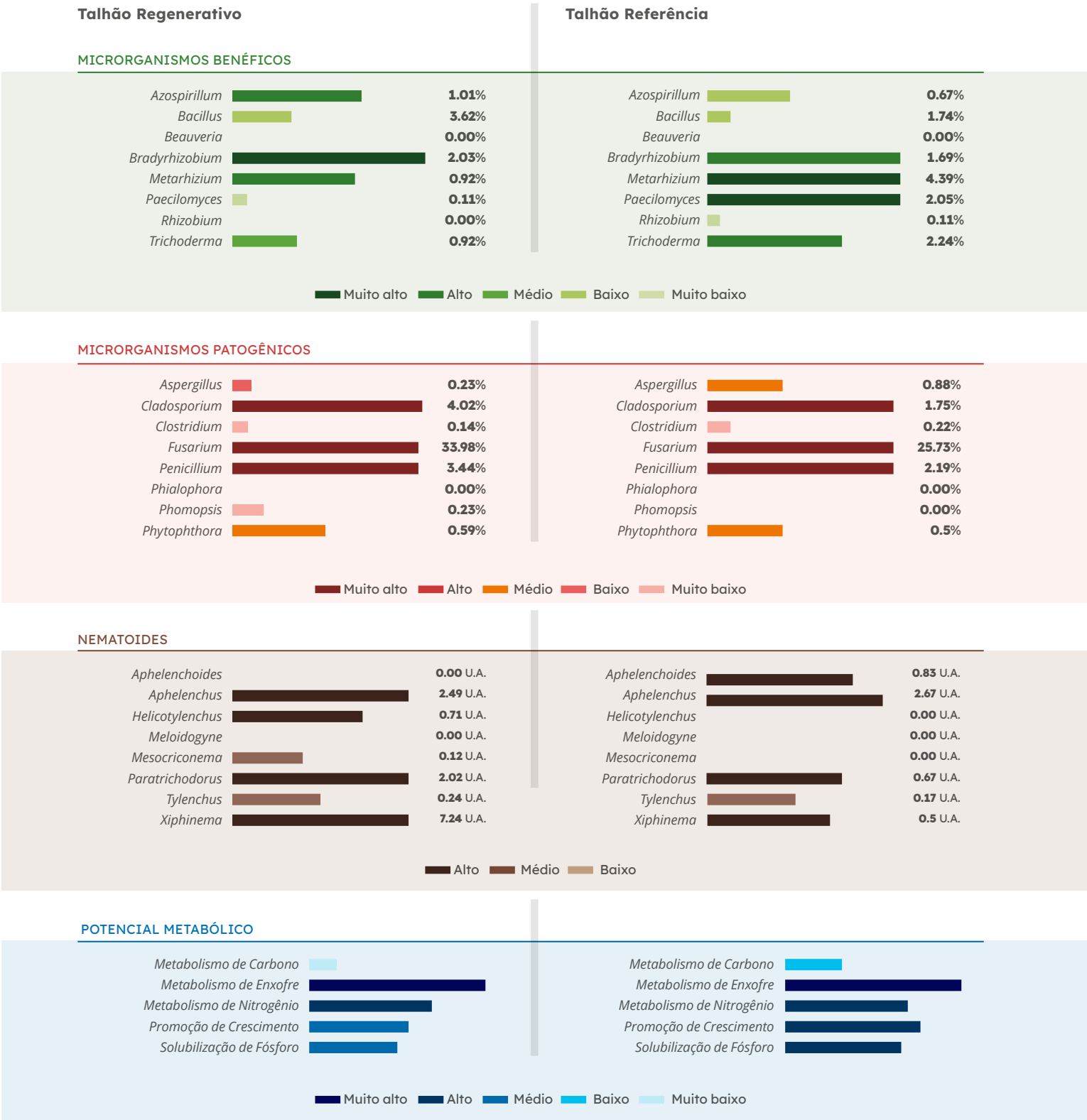
Níveis relativos de presença de microrganismos apresentados por mapa de calor.

Anexo XX: Resultados de análise de microbiota do solo (metagenômica) – Propriedade 4.
Fonte: ByMyCell.



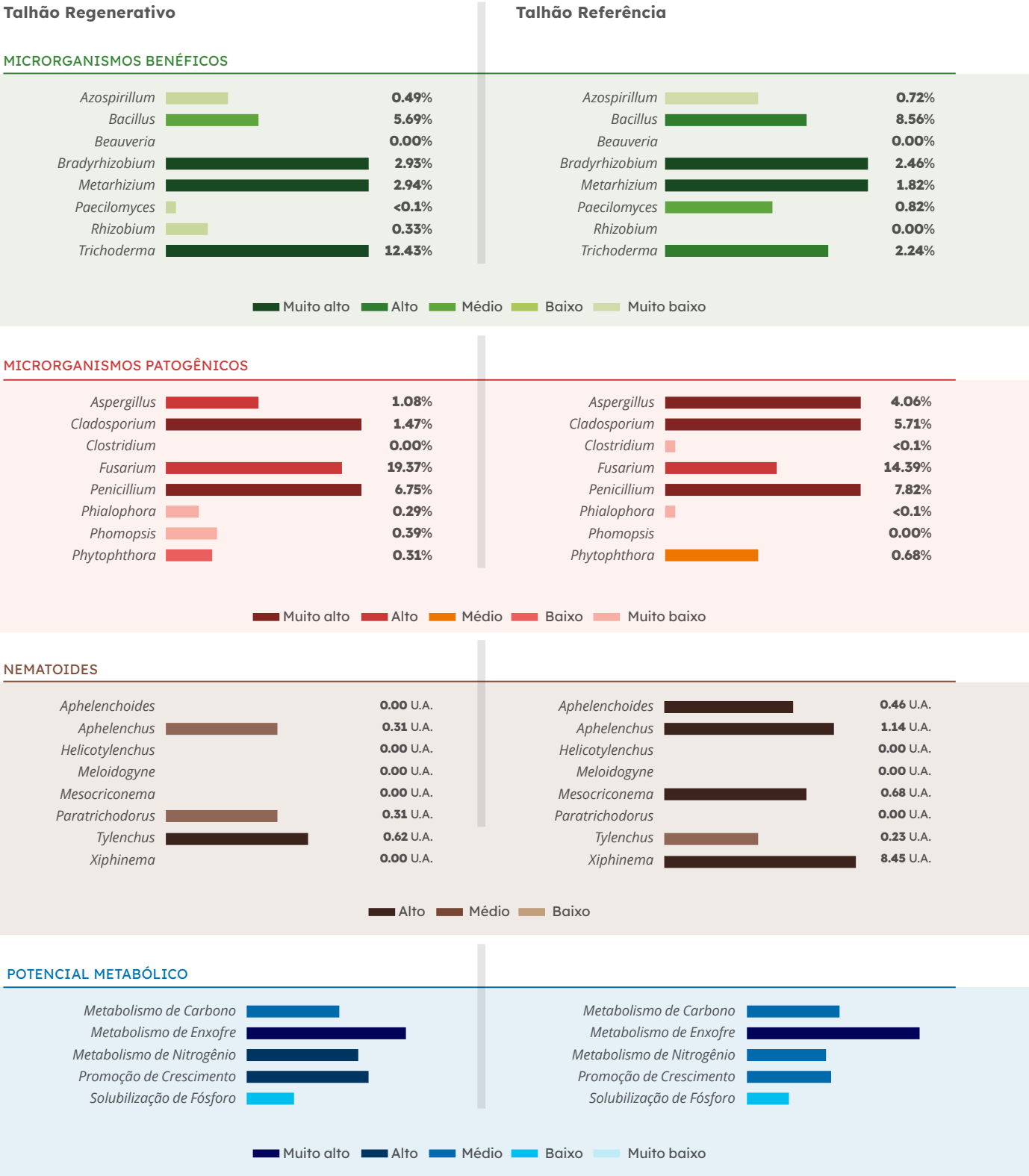
Níveis relativos de presença de microrganismos apresentados por mapa de calor.

Anexo XXI: Resultados de análise de microbiota do solo (metagenômica) – Propriedade 5.
Fonte: ByMyCell.



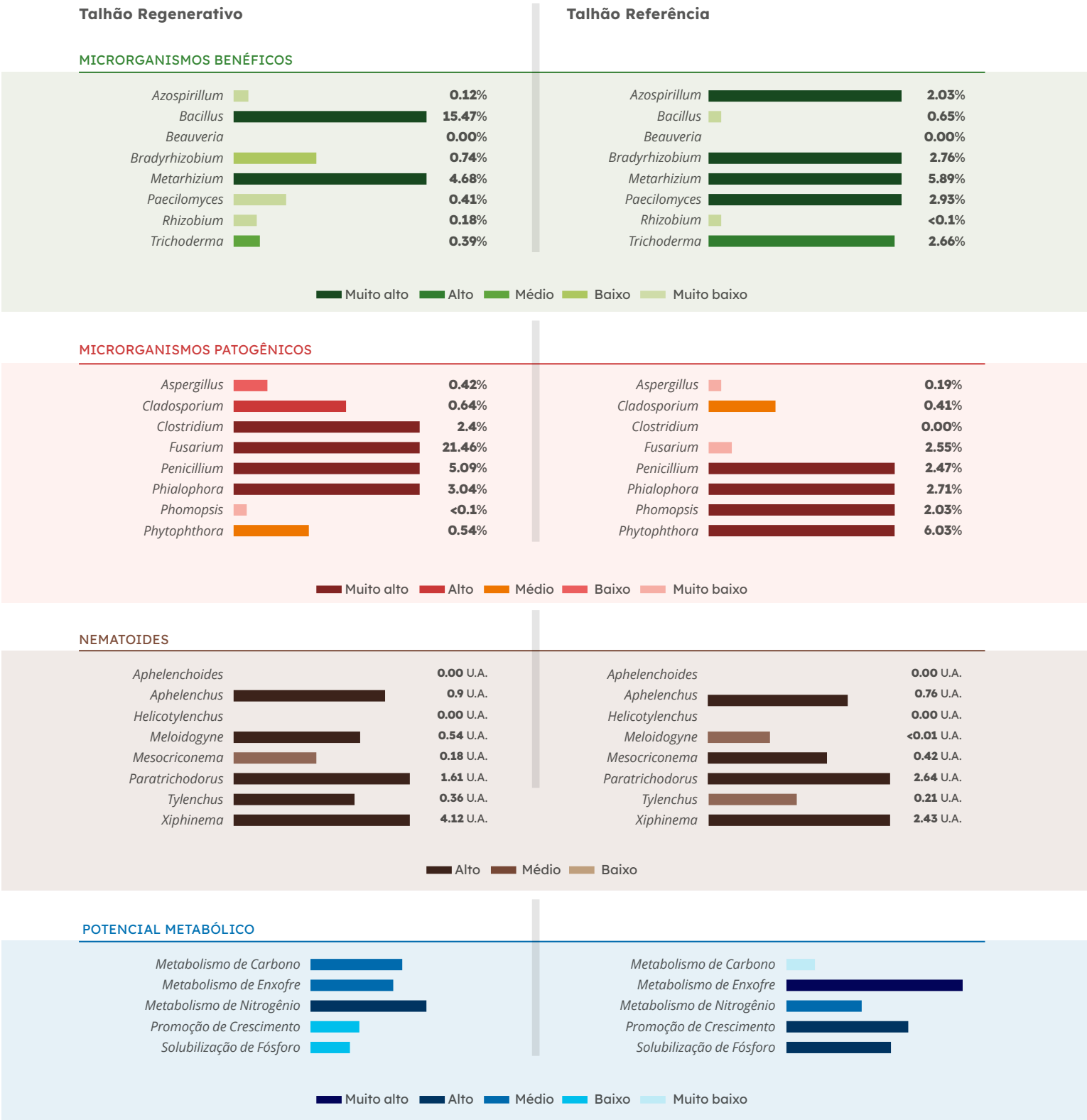
Níveis relativos de presença de microrganismos apresentados por mapa de calor.

Anexo XXII: Resultados de análise de microbiota do solo (metagenômica) – Propriedade 6.
Fonte: ByMyCell.



Níveis relativos de presença de microrganismos apresentados por mapa de calor.

Anexo XXIII: Resultados de análise de microbiota do solo (metagenômica) – Propriedade 7.
Fonte: ByMyCell.



Níveis relativos de presença de microrganismos apresentados por mapa de calor.

© September 2026
Global Coffee Platform

GLOBAL COFFEE PLATFORM
Legal venue | Global Coffee Platform (Federal Reg. No. CH-660-2928006-4)
Case postale 1270 Rue Mina-Audemars 3 1204 Genève Switzerland

GCP Secretariat Charles de Gaulle Strasse 5 53113 Bonn Germany
PHONE +49 (0) 228 850 50 0 **EMAIL** info@globalcoffeeplatform.org

@global-coffee-platform
@GCPcoffee
@GlobalCoffeePlatform
@gcp_coffee